Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XLIII. Band.

1891.

Mit einundfünfzig Tafeln.

Berlin 1891.
Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).
Behren-Strasse No. 17.

Inhalt.

A. Aufsätze. Seite

Zeitschrift
der
Deutschen geologischen Gesellschaft.

1. Heft (Januar, Februar, März) 1891.

A. Aufsätze.

1. Die Eintheilung und die chemische Beschaffenheit der Eruptivgesteine.

Von Herrn J. Roth in Berlin.

Die geologische Erfahrung giebt, abgesehen von den Eruptivgesteinen, nur wenig Aufschluss über die Beschaffenheit des Erdinnern, dessen sp. G. nothwendig über das höchste bei Eruptivgesteinen (3,3) und krystallinischen Schiefern (3,2) beobachtete hinausgehen muss. Die grosse Menge der Schwefelverbindungen, welche die Solfataren und ein Theil der Vulkane liefern, lässt auf das Vorhandensein von Schwefelmetallen, die ungeheure Menge Kohlensäure, welche dem Erdinnern entströmt, auf Kohlenstoffverbindungen schliessen. Man hat die Meteoriten herangezogen, um durch kühne Vergleiche weitere Daten über die Beschaffenheit des Erdinnern zu erlangen, Daubrée hat den Olivin zu einer „allgemeiner Schlacke“ gestempelt, welche den metallischen Erdkern bedeckt, aber alle diese Schlüsse sind weniger sicher als die, welche über die nächst höhere Schicht aus den Eruptivgesteinen sich ableiten lassen, daher hat es an Betrachtungen über Eintheilung und chemische Beschaffenheit der Eruptivgesteine nie gefehlt.

An anderer Stelle habe ich darzulegen versucht, wie sich die Gesteine der Erstarrungskruste, deren Vorhandensein das der Eruptivgesteine bedingt, chemisch und mineralogisch von den letzteren unterscheiden, und die Verknüpfung beider durch die chemische und mineralogische Gleichheit von Gneiss und Granit dargelegt.

Die Eruptivgesteine sind so wesentlich aus Silikaten und Kieselsäure zusammengesetzt, dass man unter Umständen vom Graphit, von den Schwefel-, Arsen-, Wolfram-, Fluorverbindungen, vom Korund, Zinnstein, Zirkon absehen kann und nur einigen Titansäure und Phosphorsäure enthaltenden Mineralien, sowie dem Eisenglanz und der Spinellgruppe (diese im weitesten Sinne genommen) einige Bedeutung einräumt. Darüber besteht kein Zweifel, dagegen gehen darüber, ob man die vortertiären Eruptivgesteine als ältere von den jüngeren, tertiären und nachtertiären scheiden soll, die Meinungen aus einander.

Vom rein mineralogischen Standpunkt aus, der so lange berechtigt ist, als er nicht die alleinige Berechtigung für sich in Anspruch nimmt, mag die Trennung schwer sein. Es ist gut an die weitere Consequenz dieses einseitigen, anscheinend radikalen Standpunktes zu erinnern, dass nach ihm auch Hornblendegneiss, Diorit, Amphibol-Andesit, ferner Zobtenit und Gabbro u. s. w. nicht geschieden werden.

Sobald man die Gesteinsmassen als Ganzes an Ort und Stelle untersucht, sieht man, dass der Verband der älteren und jüngeren Eruptivgesteine mit ihrer Umgebung ein anderer ist, dass ihre Spaltungsgesteine verschiedene sind, dass ihre Ausbildungsformen, im Grossen betrachtet, von einander abweichen, dass z. B. glasige Gesteine (die ich schon 1861 als blosse Ausbildungsformen gemengter Eruptivgesteine bezeichnet habe) bei den jüngeren Eruptivgesteinen viel häufiger und mannichfaltiger vorkommen als bei den älteren. In erster Linie muss bei der Namengebung das geologische Alter, erst in zweiter die mineralogische und chemische Beschaffenheit entscheiden. Dass in beiden Gruppen dieselbe mineralogische und dem entsprechend dieselbe chemische Zusammensetzung wiederkehrt, dass einige ältere Eruptivgesteine mit unverändertem Habitus im Tertiär auftreten, dass daher bisweilen die Entscheidung nicht leicht ist, darf als bekannt vorausgesetzt werden, aber alles dieses wird aufgewogen durch den Vortheil mit einem einfachen, schon vorhandenen und allgemein verständlichen Namen neben der mineralogischen Zusammensetzung das geologische Alter zu bezeichnen, ohne die vielfach mit unnöthigen Namen überhäufte Nomenklatur noch weiter zu belasten.

Von den früheren Eintheilungen der Eruptivgesteine glaube ich absehen zu können, wie ich denn überhaupt auf Vollständigkeit verzichte und nur das mir wichtig Erscheinende erwähne.

Die noch heute in Frankreich gebräuchliche Eintheilung der Eruptivgesteine und der Begriff der „minéralisateurs“ stammt aus dem in Frankreich so oft genannten Aufsatz von Élie de Beaumont:

Sur les émanations volcaniques et métallifères[1]). Darin werden unterschieden als roches acidifères (später in acides umgeändert), die Eruptivgesteine, welche (l. c. p. 1254) neben „den mit Kieselsäure gesättigten Feldspäthen (O = 1 : 3 : 12) Quarz enthalten. Dazu gehören der Quarzporphyr, Diorit, Syenit, Protogin, Granit und einige degenerirte oder monströse Granite, wie die grobkörnigen Granite, Pegmatite, Leptynite, Greisen u. s. w. Ihnen gegenüber stehen die basischen oder doch beinahe neutralen Gesteine[2]), welche als Hauptgemengtheil („qui ont pour base") die nicht mit Kieselsäure gesättigten Feldspäthe (Labrador, Andesin, Oligoklas) und Leucit enthalten. Nur einige Trachyte bestehen aus Sanidin und führen z. Th. etwas Quarz."

Wie man sieht, fehlen die Nephelin-Gesteine in der Aufzählung.

In den gewöhnlichen Gängen finden sich (ib. l. c. p. 1268) die eigentlichen Metalle seltener als Oxyde, meist verbunden mit Schwefel, Selen, Arsen, Phosphor, Antimon, Tellur, Chlor, Jod und Brom. Diese Elemente sind nicht nur an sich flüchtig, sie theilen diese Eigenschaft auch vielen ihrer Verbindungen mit und heissen daher seit langer Zeit die minéralisateurs[3])

Später hat H. Ste-Claire Deville die Bezeichnung „Agents minéralisateurs" auf Gase angewendet, welche sich nicht mit den mit ihnen in Berührung kommenden Stoffen verbinden, aber durch ihre Gegenwart die letzteren umformen. Trocknes Wasserstoffgas macht bei hoher Temperatur amorphes Zinkoxyd und amorphes Schwefelzink krystallin; dieselbe Wirkung übt trocknes Salzsäuregas bei hoher Temperatur auf Eisenoxyd, Zinnoxyd, Talkerde, Manganoxyd[4]) aus. Dass derartige Bedingungen sich in der Natur wiederfinden, erscheint wenig wahrscheinlich. Noch später (1880) hat Hautefeuille die Wolframiate und Vanadinate der Alkalien nach seinen Versuchen als agents minéralisateurs bezeichnet.

Michel-Lévy[5]) geht von der Voraussetzung aus, dass die Eruptivgesteine aus der Tiefe gebrochene und angefressene Krystalle

---

[1]) Élie de Beaumont. Bull. géol. (2) IV. p. 1249—1334. 1847.

[2]) Le caractère général de toutes ces roches est de contenir un excès de base plus ou moins considérable, et par conséquent d'être basiques ou au moins à peu près neutres. l. c. p. 1253.

[3]) Les émanations qui sortaient de l'intérieur des masses éruptives ont entraîné les métaux volatilisés vers leur surface. l. c. p. 1269. — Les filons ordinaires sont surtout caractérisés par le rôle important qu'y jouent les minéralisateurs, et par l'absence des silicates anhydres. l. c., p. 1289.

[4]) H. Ste-Cl. Deville. Compt. rend. LII. p. 920 und 1264. 1861.

[5]) Michel-Lévy. Structures et classification des roches éruptives. Paris 1889; cf. Bull. géol. (3) III. p. 199. 1875.

(élements anciens généralement en débris, cristaux de première consolidation, de la période infratellurique) mitbringen, denen in einer zweiten Phase der Erstarrung die éléments de seconde consolidation, die éléments récents, die Mineralien der zweiten Krystallisationszeit folgen, oder die Erstarrung führt zu Mikrolithen, Krystalliten und amorphen Bildungen. Nach diesen Unterschieden in der zweiten Bildungszeit wird ein granitischer Typus (mit starkem Vorherrschen der jüngeren Elemente) und ein trachytischer (porphyrischer) Typus aufgestellt.

Alle Verschiedenheiten der Gesteinsstruktur werden nach Michel-Lévy (Structures etc. p. 5) durch drei Faktoren bedingt: durch Temperatur, Druck und Minéralisateurs[1]). Bei den sauren Gesteinen (roches acides à excès de silice) spielen die letzteren eine grosse Rolle[2]). Der Biotitgranit wird im Contakt mit Gneiss nicht feinkörniger, wie man erwarten sollte, sondern grobkörniger und führt $^1/_2$ m weit keinen Biotit; im Contakt mit krystallinischen Schiefern und mit Sedimenten sieht man von porphyrartigen Graniten zahlreiche feine Apophysen ausgehen, welche fast ganz mit grossen Orthoklaskrystallen erfüllt sind. Hier haben die Faktoren Temperatur und Druck plötzlich aufgehört, an diesen Stellen traten die Minéralisateurs stromweise (à flot, l. c., p. 7) aus, und daher finden sich weit vom Granit in den Schiefern die Mineralien der zweiten Consolidation des Granites. Die so entstandenen Mischgesteine (roches granito-schisteuses) verdanken also ihre Bildung nicht dynamometamorphischen Vorgängen. Ausnahmsweise tritt bei Graniten im Contakt die Abnahme der drei genannten Faktoren gleichzeitig (simultanément) ein, und dann liefert dieselbe Gesteinsmasse Gesteine mit granitischer und porphyrischer Structur. Diese Thatsachen beweisen (l. c., p. 7), dass die Granite aus der Tiefe fertig gebildete Krystalle (des cristaux tout formés d'un premier temps) mitbringen.

Wie man sich das plötzliche Entweichen flüchtiger Stoffe aus dem ganz compakten Granit vorzustellen habe, da man von ihrem Wege keine Spuren sieht, warum sie in diesem Fall plötzlich entweichen, aus welchem Material sie bestanden, sagt Michel-Lévy

---

[1]) Vergl. auch Michel-Lévy, Bull. géol. (3) VI, p. 176. 1878. und ib. p. 173: Cause de la récurrence granulitique tertiaire.

[2]) Wenn A. de Lapparent (Bull. géol. (3) XVII, p. 287. 1889) die Solfataren an die sauren Gesteine gebunden findet, so muss er die Trachyte der phlegräischen Felder und die Augitandesite oder Basalte des Papandayan in Java u. s. w. für saure Gesteine erklären. Nach ihm soll in den Graniten die Kieselsäure ausser in Wasser noch in anderen flüchtigen Substanzen gelöset gewesen sein, deren langsames Entweichen die Kristallisation des Granites bedingte. Woraus diese flüchtigen Substanzen bestanden, theilt er nicht mit.

leider nicht. Diese ganze Anschauung — mir wiederum ein Beweis, dass man zu den ungeheuerlichsten Voraussetzungen[1]) lieber greift als eine überkommene Theorie aufgiebt — hat bis jetzt in Deutschland keine Anhänger und hoffentlich dazu wenig Aussicht.

Bei den basischen Gesteinen bedeuten nach Michel-Lévy von den drei die Struktur bedingenden Faktoren zwei, nämlich Druck und Minéralisateurs, nur sehr wenig: die Mineralien, welche man ihnen zuschreiben könnte, der schwarze Glimmer und die basaltische Hornblende (Structures, p. 9) finden sich in den sehr basischen Magmen selten, werden sehr oft in den letzten Phasen der Festwerdung des Gesteins resorbirt und in Augit und Magneteisen umgesetzt. Hier ist die Temperatur das Entscheidende (l. c., p. 25), wie auch aus der künstlichen Darstellung dieser Gesteine durch Fouqué und Michel-Lévy hervorgeht, hier besteht kein Zusammenhang zwischen Alter und Struktur (l. c., p. 31). Man kann eine rationelle petrographische Classifikation überhaupt nur auf die Struktur und auf die mineralogische Zusammensetzung, nicht auf Alter[2]) und Lagerungsverhältnisse gründen, da man an einem Handstück von unbekannter Herkunft weder Alter noch Lagerunngsverhältnisse bestimmen kann (l. c., p. 34).

Niemand wird das Letztere bestreiten, aber die Aufgaben der Petrographie, eines Zweiges der Geologie, nicht der Mineralogie, liegen weder in der Bestimmung von Handstücken unbekannter Herkunft, noch können sie durch solche gelöst werden.

Schon 1879 haben Fouqué und Michel-Lévy in der Minéralogie micrographique, roches éruptives françaises (ebenso Michel-Lévy in Structures etc., p. 40) die Eruptivgesteine geordnet nach den Mineralien der zweiten Consolidation, und zwar zunächst nach den Feldspathgemengtheilen.

Mir ist es nicht gelungen, überall eine sichere Unterscheidung zwischen den Mineralien der ersten und zweiten Consolidation zu finden. Scharfe krystallographische Begrenzung macht den Unterschied nicht aus, da die Mineralien der ersten Consolidation so oft zerbrochen und corrodirt sind, ebenso wenig die Grösse der Krystalle. Ausserdem giebt es in den „Elvans granitoides[3]) so-

---

[1]) Si le mica blanc laisse sa trace sur les grains de quartz (de l'elvan granitoïde), c'est que son dissolvant les a attaqués postérieurement à leur consolidation. Michel-Lévy, Bull. géol. (3) III. p. 202. 1875.

[2]) Michel-Lévy (Bull. géol. (3) II. p. 197. 1874) se déclare partisan des classifications basées sur l'âge des roches parce qu'elles sont sujettes à moins de causes d'erreurs. — Michel-Lévy (ib.) (3) III. p. 236. 1875) persiste à penser que deux roches acides de texture identique sont du même âge.

[3]) Michel-Lévy. Bull. géol. (3) III. p. 202. 1875.

wohl quartz bipyramidé ancien als récent". Auch Rosenbusch[1]) bemerkt: „Der Leucit (der Tephrite und Basanite) kann ebenfalls in zwei Generationen ausgebildet sein, welche sich indessen nicht durch die Form, nur durch die Grösse unterscheiden".

Da Fouqué und Michel-Lévy zunächst die Struktur und dann die Mineralien, aber nicht die chemischen Unterschiede der Eruptivgesteine berücksichtigen, so enthält z. B. ihre Familie Granit auch die körnigen kieselsäurereichen Plagioklasgesteine, also in der Abtheilung Granite neben Graniten als „andesitische Granite" die Quarzdiorite, in der Abtheilung Mikrogranite neben Granitporphyren die vollkrystallinen Dacite, ferner in der Abtheilung Porphyre als neovulkanisch „Rhyolithe und Dacite", in den ersten herrscht Sanidin, in den letzteren Plagioklase vor.

Ausgehend von seinen Untersuchungen isländischer Eruptivgesteine nahm Bunsen[2]) in Island zwei gesonderte Herde an, deren Produkte bald gesondert, bald gemischt auftreten.

So ergaben sich ihm als Endglieder der isländischen Eruptivgesteine ein normaltrachytisches (t) und ein normalpyroxenisches (p) Gestein, daneben Zwischenglieder aus $n \times t + p$, bei denen er die Ermittelung des procentischen Mischungsverhältnisses nach dem Kieselsäuregehalt bewirkte. Stimmt dann die Rechnung nicht immer genau mit den Analysen, so wird die Differenz viel grösser, wenn man von einem anderen Gemengtheil ausgeht. Also selbst für das beschränkte Gebiet Island reicht die Hypothese nicht aus, für die Allgemeinheit der Eruptivgesteine (auf welche Bunsen selbst sie nie anwendete und nur noch auf transkaukasische Gesteine ausdehnte) reicht sie noch weniger, wie ich[3]) nachgewiesen habe. Dass Bunsen's Theorie später auf stark verwitterte Gesteine angewendet wurde, war nicht im Sinne ihres Urhebers.

Sartorius von Waltershausen erklärte die Mischungsverschiedenheit der Eruptivgesteine aus der nothwendigen Zunahme des sp. G. der tieferen Schichten, sodass die chemische Zusammensetzung der Eruptivgesteine auf die Tiefe, aus welcher ihr Material kommt, schliessen lässt[4]).

J. Durocher's 1857 veröffentlichte Hypothesen[5]) sind denen

---

[1]) Rosenbusch, Massige Gesteine, 1887, p. 755. „Wenn eine Generation des Leucit fehlt, so ist es die intratellurische".

[2]) Bunsen in Pogg. Ann. 1851. LXXXIII. p. 197 u. flg.

[3]) Roth, Gesteinsanalysen. 1861. p. X. u. flg.

[4]) Sartorius von Waltershausen, Vulkanische Gesteine von Sicilien und Island. 1853. p. 331.

[5]) J. Durocher, Essai de pétrologie comparée ou recherches sur la composition chimique et minéralogique des roches ignées, sur les phénomènes de leur émission et sur leur classification. Ann. min. (5), XI, p. 217 ff. 1857.

Bunsen's ähnlich. Er nimmt für die Gesammtreihe der Eruptivgesteine zwei Kugelhüllen unter der Erdkruste an, eine untere basische (mit magma basique) und eine obere (mit magma acide), während die zwischen beiden liegende Zone als Mischungsglieder die Zwittergesteine, die roches hybrides, liefert, zu denen Syenit, an Hornblende und Augit reiche Trachyte u. s. w. gehören. Durocher fügt einen neuen Begriff hinzu: liquation, Saigerung. Im eigentlichen Sinne des Wortes kann sich dieser Ausdruck nur auf feste Massen beziehen, aus denen mittelst erhöhter Temperatur leichter flüssig Werdendes ausgesondert wird. Wenn Durocher Trachytporphyr (d. h. Liparit) und Phonolith als Produkte der Saigerung bezeichnet, die sich in der flüssigen Masse vollzog (liquation qui s'est opérée au sein de la masse fluide), und sie mit zwei Legirungen vergleicht, in welche eine geschmolzene Metallmasse beim Erstarren zerfällt, so ist das vielmehr ein Zerfall einer bis dahin homogenen Schmelzmasse in chemisch verschiedene Dinge, welche zusammengerechnet die ursprüngliche Gesammtmischung ergeben müssen. Ob meine frühere Auffassung, dass nach Durocher dieser Zerfall z. Th. schon im Erdinnern, z. Th. erst auf der Erdoberfläche vor sich gehe, die richtige ist, lasse ich dahin gestellt.

Ich habe 1869[1]) die Ansicht ausgesprochen, dass bei plutonischen, d. h. aus flüssigem Fluss erstarrten, Gesteinen (und ich rechnete damals wie noch heute die krystallinischen Schiefer zu den plutonischen Gesteinen) Spaltung oder Differenzirung in mineralogisch verschiedene Gesteinen eintreten könne, und dabei nur Erscheinungen über der Erdoberfläche im Sinne gehabt, an Vorgänge im Erdinnern nicht gedacht, als Ursache das kleinere Volumen und die daraus folgende schnellere Abkühlung und Erstarrung angeführt. Wenn ich (Allgem. Geol. 1883, II, p. 87) als Spaltungsgesteine eines wesentlich einheitlichen Magma in den Graniten auftretend Hornblendegranit, Syenit, Diorit, Quarzdiorit und Augit-Biotit-Gabbro anführe, so sieht man, dass damit dasselbe gemeint ist, was Rosenbusch, (Massige Gest. 1887, p. 32) dioritische und syenitische Facies nennt. Dass niemals auf rein chemische Grundsätze ein befriedigendes petrographisches System sich aufbauen lässt, habe ich schon 1861 (Gesteinsanalysen, p. XXIV) nachgewiesen und ebenda (p. XXI) ausgesprochen, dass „feurigflüssige Massen von gleicher oder sehr naher chemischer Zusammen-

[1]) Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine in Abhandl. der Berliner Akademie der Wissensch., 1869, p. 72. Später in Allgemeine und chemische Geologie, 1883, II, p. 50, 68, 388 wiederholt. Meine Darstelluug in Gesteinsanalysen, 1861, p. XIX, leidet an Unklarheit des Ausdrucks.

setzung in verschiedene Mineralien auseinander fallen können.“ Nach Rosenbusch[1]) „schien dieser Satz zur Zeit, als er aufgestellt wurde, eine gewisse Berechtigung zu besitzen, die wir ihm heute bestreiten müssen. Die letze Consequenz desselben wäre, dass wir aus der Bauschanalyse eines Gesteins seine mineralogische Zusammensetzung nicht erkennen könnten, und diese Consequenz wird heute kein Petrograph mehr zugestehen.“

Als Fouqué und Michel-Lévy ein Gemenge von $^1/_{10}$ Pyroxen mit $^9/_{10}$ Nephelin schmelzten und glühten „entstand ein Gemisch von normalem Nephelin, blass meergrünem Spinell in zahlreichen scharfen Oktaedern, gelb-braunem Melanit in Rhombenoctaedern und sehr dünnen farblosen Mikrolithen.“ Rosenbusch, Jahrb. Miner. 1879, p. 411. — „Fouqué und Michel-Lévy theilen mit, dass der Wernerit-Amphibolit von Bamle nach Schmelzung bei langsamer Erstarrung, indem die Schmelze längere Zeit auf einer nur wenig unter dem Schmelzpunkt liegenden Temperatur gehalten wurde, zu einem Gemenge von Labrador und Pyroxen wird.“ Rosenbusch, Jahrb. Miner. 1880, II. p. 69. — Als Fouqué und Michel-Lévy die chemischen Bestandtheile eines Gemenges, das 1 Th. Augit, 4 Th. Labrador und 8 Th. Leucit entsprach, schmelzten und dann das Gemenge weitere 24 Stunden in lichter Rothgluth behandelten, enthielt die ganz krystallin gewordene Masse neben Augit, Labrador und Leucit noch kleine Oktaeder von Magneteisen und Picotit. Fouqué und Michel-Lévy, Compt. rend., 1880, XC, p. 698.

Nach Fouqué und Michel-Lévy (Synthèse des minéraux et des roches, 1882, p. 77) gaben 4 Th. Mikroklin und 4,8 Th. Biotit (= 2 pCt. Kieselsäure; 0,85 pCt. Thonerde; 0,40 pCt. Eisenoxyd; 1,05 pCt. Magnesia; 0,50 pCt. Kali) nach dem Schmelzen ein Gemenge aus Leucit, Olivin, Melilith und Magneteisen. Bourgeois schmelzte die Bestandtheile des Grossulars und erhielt Anorthit und Melilith[2]). Hinzufügen kann ich noch, dass die von mir als plutonisch betrachteten Gesteine: Cordieritgneiss von Lunzenau; Glimmerschiefer des Selgegrundes und Garbenschiefer ebendaher dieselbe chemische Zusammensetzung zeigen[3]). Weiteres über Spaltungsgesteine folgt weiter unten, obwohl das Vorstehende genügt, meine Behauptung zu rechtfertigen.

Da nach A. de Lapparent[4]) viele Eruptivgesteine aus der Tiefe fertig gebildete Krystalle (cristaux anciens ou en débris)

---

[1]) Rosenbusch. Tschermak, Miner. Mitth., 1889, XI, p. 152.
[2]) Fouqué und Michel-Lévy, l. c., p. 123.
[3]) Roth, Allgem. und chemische Geologie, 1883, II, p. 66.
[4]) A. de Lapparent, Traité de géologie, 1885.

mitbringen können, (l. c., p. 586), sind diese nicht zur Charakteristik des Gesteins benutzbar; man muss daher von der Grundmasse (pâte, magma de consolidation) ausgehen. Weiter ist die Erstarrungsfolge der Krystalle nicht so sicher festgestellt, dass man danach die Gesteine trennen könnte: ein Krystall, der von einem andern corrodirt zu sein scheint, kann dessen Umriss abgeformt haben (peut s'être moulé autour du premier crystal, l. c., p. 593) und ein von einem grösseren umschlossener kleiner Krystall, der also älter zu sein scheint als der umschliessende, kann das Resultat späterer Erstarrung in dem grösseren Krystall sein, der zuerst nur im Umriss ausgebildet war (d'abord réduit à son enveloppe). Man muss daher nach der chemischen Zusammensetzung, und zwar zunächst nach dem Kieselsäuregehalt des Magma, die Gesteine eintheilen und nennt sie sauer, wenn die Menge der Kieselsäure 65—66 pCt. beträgt, neutral bei 55—65, basisch bei 40—45 pCt. Kieselsäure. Als zweiter Eintheilungsgrund dient das Alter (série ancienne et moderne), als dritter die Struktur, welche vollkrystallin, glasig oder gemischt sein kann. A. de Lapparent[1]) verhehlt sich die Schwächen und Lücken dieser Eintheilung nicht, bei welcher z. B. Tonalit vom Aviosee mit 66,91 pCt. Kieselsäure, der Porphyr von Elfdalen mit 74,65 pCt. Kieselsäure, und die Dacite zu den neutralen Gesteinen gerechnet werden, welche überhaupt die am schlechtesten begrenzte und definirte Gruppe darstellen.

Dass weder der Gehalt an Kieselsäure noch das Vorhandensein von Quarz als Eintheilungsgrund benutzt werden kann, habe ich an anderer Stelle[2]) nachgewiesen; dazu kommt die Schwierigkeit, sekundären, d. h. bei Verwitterung der Silikate gebildeten Quarz vom primären zu unterscheiden.

Ich habe die Eruptivgesteine zunächst nach dem Alter, dann nach dem vorwiegenden Feldspath, resp. Leucit und Nephelin getheilt, den Kieselsäure- resp. Quarzgehalt erst in dritter Linie benutzt, überall die Glasformen dem betreffenden krystallinen Gestein angereiht und als besondere Gruppe die selbstständigen Peridotite, feldspathfreie oder doch feldspatharme Gesteine, betrachtet. Dass man auch gegen diese Theilung z. Th. berechtigte Einwürfe machen kann, habe ich nie bezweifelt, aber ich fürchte, es wird sich kein System der Eruptivgesteine aufstellen lassen, gegen das nicht einige Einwände erhoben werden; ein Schicksal, welches dies System mit den meisten übrigen Systemen theilt.

---

[1]) Die Granite enthalten (l. c., p. 596) nur sehr selten Quarz in alten Krystallen.

[2]) Roth, Allgem. und chem. Geologie II. 73. 1883.

Es erscheint zweckmässig der Besprechung der von Rosenbusch in seinem Aufsatz „Ueber die chemischen Beziehungen der Eruptivgesteine“ [1]) aufgestellten Ansichten eine Aufzählung der Gesteine vorauszuschicken, auf welche sein Aufsatz Bezug nimmt, und an die Auswahl, welche mir nicht glücklich scheint, einige Bemerkungen zu knüpfen. Von den 63 erwähnten Gesteinen halte ich nämlich mindestens 10 für so stark verändert, von den Analysen einen Theil für so unvollständig, die Gesteine z. Th. für so lokale Vorkommen, dass ich keine Theorie darauf bauen möchte. Wenn ich nicht an das „magmatische Wasser“ glaube, von welchem die von Rosenbusch sogenannten Tiefengesteine [2]) frei sein sollen (l. c., p. 147), so spricht für mich die „hydrochemische Umänderung“ des wasserfreien Sideromelans in Palagonit, das Vorhandensein wasserfreier Obsidiane und die oben erwähnte Darstellung wasserfreier Gesteine durch Fouqué und Michel-Lévy, die den natürlichen „Erguss-Gesteinen“ vollständig gleichen.

Rosenbusch geht aus von seiner bekannten Eintheilung der Eruptivgesteine in Tiefengesteine, Ganggesteine, paläovulkanische und neovulkanische Ergussgesteine. Ich möchte die Erörterung über die Berechtigung dieser Gliederung an einen anderen Ort verschieben, da sie hier nicht von Belang ist, und nur bemerken, dass ich die Ansicht, (l. c., p. 147), nach welcher die Tiefengesteine — diese Gruppe im Sinne von Rosenbusch genommen — gewöhnlich reicher an Oxyden der zweiwerthigen Metalle, etwas ärmer an Alkalien und Kieselsäure sein sollen als die zugehörigen Ergussformen, durch die vorhandenen Analysen nicht bewiesen finde.

Aufzählung der von Rosenbusch erwähnten Gesteine.

I. Albitgranit, Bühlberg bei Eibenstock. W. Knop in Sect, Schneeberg, 1883. 10. Thonerde und Eisenoxyd = 14,21 pCt.; Wasser 0,20 pCt.; Summe 99,90.

II. Albanygranit, White Mountains, New-Hampshire. G. W. Hawes. Amer. J. of sc. 1881, XXI, p. 25. TiO^2 0,45 pCt.; Wasser 0,47 pCt.; Summe 100,73; sp. G. 2,65.

III. Granitit, Bobritzsch. Rube, Z. d. geol. Ges. 1862, XIV, p. 46. TiO^2 0,94 pCt.; MnO 0,48 pCt.; Wasser 1,40 pCt.; Summe 100,29. Das Manganoxydul fehlt in der Berechnung bei Rosenbusch.

---

[1]) Tschermack. Miner. Mitth. 1889. XI. p. 144—178.

[2]) Auch der Satz (Massige Gest. 1887. p. 340) „die Lava wird durch Abgeben ihres Wassergehaltes mehr oder weniger plötzlich viel saurer“ entzieht sich meinem Verständniss.

IV. Granitit, Landsberg bei Barr. Unger in Rosenbusch, Steigerschiefer, 1877, p. 147. TiO^2 0,309 pCt.; Wasser 0,707 pCt.; Summe 99,923; sp. G. 2,680.

V. Amphibolgranit, Hohwald, Unger, l. c., p. 167. Wasser 1,161 pCt.; Summe 101,166; sp. G. 2,743.

VI. Syenit, Plauenscher Grund. Zirkel. Pogg. Ann. 1864, CXXII, p. 622. Glühverlust 1,29 pCt.; Summe 101,03; sp. G. 2,730.

VII. Augitsyenit, Farrisvand bei Laurvik. Merian. Jahrb. Miner. Blbgd. III, 1885, p. 266. P^2O^5 0,54 pCt.; Wasser 1,01 pCt.; Summe 100,99; sp. G. 2,720.

VIII. Elaeolithsyenit, Ditro. Fellner. Verhandl. geol. Reichsanst., 1867, p. 286. Glühverl. 1,58 pCt.; Summe 100,90; sp. G. 2.48.

IX. Elaeolithsyenit, Serra de Monchique. Jannasch. Jahrb. Miner., 1884, II, p. 13. TiO^2 1,04 pCt.; Glühverl. 2,32 pCt.; P^2O^5 und Cl Spur; Summe 100,36; sp. G. 2,578.

X. Tonalit, Aviosee. G. vom Rath. Z. d. geol. Ges., 1864, XVI, p. 257. Wasser 0,16 pCt.; Summe 98,99; sp. G. 2,724.

XI. Banatit. Dognacska. Niedzwiedski in Tschermak, Miner. Mitth., 1873, p. 256; Summe 100,12.

XII. Diorit, Gerdsdyn, Åmål. Törnebohm. Blatt Åmål., 1870, p. 31. Glühverl. 0,93 pCt.; Summe 98,65.

XIII. Diorit, Schwarzenberg bei Barr. Van Werveke in Rosenbusch. Steiger Schiefer 1877, p. 334 TiO^2 0,573 pCt.; P^2O^5 0,366 pCt.; Wasser 1,353 pCt.; Summe 99,452; sp. G. 2,856.

XIV. Gabbro, Lofthus in Snarum. Kjerulf, Jahrb. Miner., 1862, p. 144. Unreine Titansäure 3,70 pCt.; Glühv. 0,71 pCt.; Summe 99,25.

XV. Gabbro, Radauthal. Streng, Jahrb. Miner., 1862, p. 966. TiO^2 1,75 pCt.; Cr^2O^3 0,38 pCt.; P^2O^5 0,44 pCt.; S 0,07 pCt.; Wasser 0,55 pCt.; Summe 100,66.; sp. G. 3,02.

XVI. „Olivinnorit“, Radauthal. Streng, l. c., p. 540. Wasser 6,64 pCt.; Summe 100,20; sp. G. 2,88.

XVII. Lherzolith, Mti. di S. Vittore. Cossa. Ricerche chim. e microscop., 1881, p. 108. Wasser 0,72 pCt.; Summe 99,28; sp. G. 3,225.

XVIII. Amphibolpikrit, Schriesheim, C. W. C. Fuchs. Jahrb. Miner., 1864, p. 329. Wasser 5,60 pCt.; Summe 100,63; sp. G. 2,82.

XIX. Dunit, Dun-Mtn. Reuter, Z. d. geol. Ges., 1864, XVI, p. 342. Wasser 0,57 pCt.; Summe 100,15; sp. G. 3,295.

XX. Quarzkeratophyr, Mt. Elizabeth, Omeo. Howitt. The

rocks of Noyang, 1883, p. 25. Wasser 0,46 pCt.; Summe 99,24; sp. G. 2,634.

XXI. Quarzporphyr, Grosser Knollen bei Lauterberg. Michaelis in Roth, Beitr. zur Petrographie, 1869, p. L. Wasser 1,21 pCt.; Summe 100,32; sp. G. 2,622.

XXII. „Vitrophyr, Meissen". Lemberg, Z. d. geol. Ges., 1877, XXIX, p. 508. $Al^2O^3 + Fe^2O^3$ 12,99 pCt.; Wasser 7,39 pCt.; Summe 100,10.

XXIII. Rhombenporphyr, Vettakollen. Kjerulf, Christiania-Silurbecken, 1855, p. 29. Glühverl. 0,779 pCt.; Summe 98,025 (nicht 98,925, wie dort angegeben).

XXIV. „Vitrophyrit, Kornberg bei Erbendorf". Gümbel, Ostbayer. Grenzgeb., 1868, p. 423. $Fe^2O^3 + FeO$ 6,48 pCt.; Wasser 4,90 pCt; Summe 100,90.

XXV. Enstatitporphyrit, Carhope on Coquet. Petersen. Mikrosk. und chemische Untersuchungen von Enstatitporphyrit aus den Cheviothills, 1884, p. 36. Wasser 3,09 pCt.; Summe 98,51; sp. G. 2,543.

XXVI. Augit-Hornblendeporphyrit, Unkersdorf bei Wilsdruff. Bruhns, Z. d. geol. Ges., 1886, XXXVIII, p. 752. Glühverl. 0,84 pCt.; Summe 100,67; sp. G. 2,69.

XXVII. „Augitvitrophyrit", Weiselberg bei St. Wendel. Hetzer bei G. vom Rath, ib. 1864, XVI, p. 503. Wasser 3,25 pCt.; Summe 99,80; sp. G. 2,557.

XXVIII. Labradorporphyr, Rimbachthal, Vogesen. Traumann in Osann. Beitr. zur Kenntniss d. Labradorp. d. Vogesen, 1887, p. 29. Wasser 2,26 pCt.; Summe 100,50; sp. G. 2,748.

XXIX. Melaphyr, Hořensko, Böhmen. Bořicky, Petrograph. Studien an den Melaphyrgest. Böhmens, 1876, p. 58. Wasser 0,53 pCt.; Summe 99,80; sp. G. 2,863.

XXX. Salitdiabas, Halleberg, Schweden. Merian. Jahrb. Miner. Blgd., III, p. 289, 1884. TiO^2 1.21 pCt.; P^2O^5 0,19 pCt.; Wasser 0,39 pCt.; Summa 99,70; sp. G. 3,025.

XXXI. Olivindiabas, Kinnekulle. Franke bei Streng. Z. d. geol. Ges., 1858, X, p. 175. Wasser 0,70 pCt.; Summe 102,64.

XXXII. Pikritporphyr, Söhle bei Neutitschein. Tschermak. Porphyrgesteine Oesterreichs, 1869, p. 246. Kohlensäure 1,8 pCt.; Wasser 4,5 pCt.; Summe 99,1; sp. G. 2,961.

XXXIII. „Felsoliparit", Ostende von Telkibanya. K. von Hauer. Verh. geol. Reichsanst., 1866, p. 99. Glühverl. 0,61 pCt.; Summe 100,67; sp. G. 2,403.

XXXIV. „Felsoliparit", Ravin de l'Usclade, Auvergne. Bonhorst bei A. von Lasaulx. Jahrb. Miner., 1872, p. 346. Wasser 0,96 pCt.; Summe 100,01; sp. G. 2,39. Keine Magnesia!

XXXV. „Felsoliparit“, Steinmeer bei Vichnye. K. v. Hauer. l c., 1868, p. 386. Glühverl. 0,94 pCt.; Summe 99,89. Keine Eisenoxyde, keine Magnesia.

XXXVI. Pantellerit, Cuddia Mida. Förstner, Z. f. Kryst., 1883, VIII, p. 182. Kupferoxyd 0,29 pCt.; Summe 100,58; sp. G. 2,46.

XXXVII. Trachyt, Scarrupata, Ischia. G. vom Rath, Z. d. geol. Ges., 1866, XVIII, p. 623. (Sodalith-Akmit-Trachyt). Chlor natrium 0,56 pCt.; Glühverl. 0,78 pCt.; Summe 99,90; sp. G. 2,547.

XXXVIII. Trachyt, Monte Amiata. J. F. Williams, Jahrb. Miner., Blgbd., III, p. 413, 1887. TiO^2 0,30; SO^3 0,11; Cl 0,11; Wasser 2,28 pCt; X 0,47 pCt.; Summe 100,77; sp. G. 2,615. (Rothe Varietät.)

XXXIX. Trachyt, Bolsena, Steinbruch Nassini. G. vom Rath, Z. d. geol. Ges., 1868, XX, p. 291. Glühverl. 1,14 pCt.; Summe 100,59; sp. G. 2,548.

XL. Trachyt, Arso. C. W. C. Fuchs in Tschermak. Miner. Mitth. 1872, p. 230. Glühverl. 0,09 pCt.; Summa 100,85; sp. G. 2,61.

XLI. „Phonolith-Obsidian“, Alta vista, Tenerife. Abich, Vulk. Erscheinungen, 1841, p. 62 und 71. Kieselsäure mit Titansäure 0,66 pCt.; 0,30 pCt. Chlor; 0,04 pCt. Wasser; Summa 100,03; sp. G. 2,528.

XLII. Phonolith, Fernando de Noronha. Gümbel in Tschermak, Miner. Mitth., 1879, p. 189. Wasser 0,71 pCt.; Summa 100,22.

XLIII. Leucitophyr, Olbrück. G. vom Rath, Z. d. geol. Ges., 1864, XVI, p. 107. SO^3 0,69 pCt.; Cl 0,36 pCt.; Wasser 2,75 pCt.; Summe 100; sp. G. 2,533.

XLIV. „Hyalodacit“, Lassen's Peak, Hague und Iddings. Amer. J. of sc. (3), XXVI, p. 232, 1883. Glühverl. 0,45 pCt.; Summe 100,04. (Dacit mit Glasgrundmasse.)

XLV. Dacit, Nagy-Sebes. Dölter in Tschermak. Miner. Mitth., 1873, p. 93. Glühverl. 0,89 pCt.; Summe 100,88.

XLVI. Amphibol-Andesit, Monte Tajumbina, Columbia. Höpfner, Jahrb. Miner., 1881, II, p. 189. TiO^2 0,180 pCt.; P^2O^5 0,245 pCt.; Glühverl. 0,073 pCt.; Summe 100,058.

XLVII. Hypersthen-Andesit. Strohgelber Bimsstein des Mount Shasta. Shimer in Hague und Iddings. Amer. J. of sc. (3), XXV, p. 142, 1883. TiO^2 0,17 pCt.; P^2O^5 0,29 pCt.; Glühverl. 1,66 pCt.; Summe 100,03.

XLVIII. Amphibol-Andesit, Gunung Patua, Java. Prölss. Jahrb. Miner., 1864, p. 432. Summe 100,24.

XLIX. Hypersthen-Andesit, Buffalo Peak, Colorado. Hillebrand in W. Cross. Amer. J. of sc. (3), XXV, p. 142, 1883. P^2O^5 0,27 pCt.; Cl 0,02 pCt; Wasser 1,03 pCt.; Summe 99,91; sp. G. 2,742.

L. Basalt, Breitfirst. Fr. Knapp. Doleritische Gesteine des Frauenbergs, 1880, p. 15. TiO^2 2,08; CO^2 0,21; P^2O^5 0,49; Wasser 0,75 pCt.; Summe 99,75; sp. G. 2,86.

LI. Aetnalava, 1865. Silvestri, Atti Accad. Gioenia. (3), I, p. 244, 1867. Wasser 0,24 pCt.; Summe 100,06; sp. G. (Mittel) 2,771.

LII. Anamesit, Bockenheim. Hornstein. Z. d. geol. Ges. 1867, XIX, p. 315. TiO^2 2,15; CO^2 0,50; Wasser 0,68 pCt.; Summe 100,37, sp. G. 2,927.

LIII. Basalt, Fingalshöhe. Streng. Pogg. Ann., 1853, XC, p. 114. Wasser 1,41 pCt.; Summe 100,25; (sp. G. 2,957. H. von Dechen).

LIV. Hornblendebasalt, Todtenköpfchen bei Gersfeld. Sommerlad, Jahrb. Miner., 1883, Blgbd. II, p. 155. TiO^2 0,51 pCt.; P^2O^5 1,29 pCt.; Wasser 1,06 pCt.; Summe 100,85; sp. G. 3,114.

LV. Mittel der Analysen der Vesuvlaven bis 1868, nach C. W. C. Fuchs, Jahrb. Miner., 1869, p. 171. Summe 100,84.

LVI. Nephelin-Tephrit, S. Antao, Pico da Cruz. Kutscher in Dölter. Capverden, 1882, p. 35. Wasser 1,73 pCt.; Summe 101,40.

LVII. „Leucitit", Capo di bove. Bunsen in Roth. Beiträge 1869, p. CII. Glühverl. 0,59 pCt.; Summe 100,67.

LVIII. Leucitbasalt, Forstberg. G. Bischof, Chem. Geologie, Supplementband, 1871, p. 137. Glühverl. 0,25 pCt.; Summe 98,20; sp. G. 2,944.

LIX. Nephelinit, S. Antao. Südlich der Povaçao. Dölter, l. c., p. 60. Glühverl. 2,09 pCt.; Summa 100,15.

LX. Nephelinbasalt, Rossberg bei Darmstadt. Th. Petersen, Jahrb. Miner., 1869, p. 36. TiO^2 1,80; P^2O^5 1,32; CO^2 0,17 pCt.; Wasser 1,44 pCt.; Summe 99,86; sp. G. 3,043.

LXI. Limburgit, Limburg, Kaiserstuhl. Rosenbusch, Jahrb. Miner., 1872, p. 54. TiO^2 0,281; Wasser 3,955 pCt.; Summe 99,874; sp. G. 2,829.

LXII. Augitit, Madeiral, S. Vicente. Dölter, l. c., p. 76. Wasser 1,62 pCt.; Summe 99,95. In concentrirter Salzsäure unlöslich 32 pCt.

LXIII. Melilithbasalt, Hochbohl. Meyer bei Stelzner. Jahrb. Miner., Blgbd., II, p. 398, 1883. TiO^2 0,64; P^2O^5 1,41; CO^2 1,41; Wasser 2,90 pCt.; Summe 100,00; sp. G. Mittel 3,04.

Bemerkungen zu den Analysen[1]).

I. Der feinkörnige (Turmalin-) Albitgranit tritt nach Dalmer (l. c.) stock- oder gangförmig in dem grobkörnigen Eibenstocker Turmalingranit auf, von dem zur Vergleichung keine Analysen vorliegen. Beide Gesteine führen neben Orthoklas, Albit, Quarz noch Lithioneisenglimmer, Turmalin, Topas, Apatit, Zirkon. Da in der Analyse Lithion, Magnesia, Fluor nur in Spuren angegeben sind, lässt sich nur auf Feldspathe und reichlichen Quarz schliessen. Berechnet man aus den Alkalien und dem Kalk (0,10 pCt.) die Feldspathe, so bleibt etwa die Hälfte der Kieselsäure (40,60 pCt.), und ein Viertel der als Thonerde berechneten Sesquioxyde (3,70 pCt.) übrig. Rosenbusch berechnet nach dem Durchschnittsgehalt der alkalireichen Granite 2 pCt. Eisenoxyd und 12,21 pCt. Thonerde.

IV. Da Rosenbusch (l. c.) die Analyse des Granitites von Landsberg für nicht fehlerfrei erklärt, möchte ich sie nicht als beweisend anführen.

VII. Im Augitsyenit von Farrisvand entsprechen 0,54 pCt. Phosphorsäure etwa 1,26 pCt. Apatit. Der sehr thonerdearme Augit (mit nur 0,30 pCt. Thonerde) enthält 3,08 pCt. Alkali. Da nach Merian (l. c., p. 269) Elaeolith und Sodalith nur in sehr geringer Menge nachzuweisen waren, muss der Feldspath, neben welchem fein gestreifter Plegioklas sehr spärlich zu sehen ist, viel Natron enthalten, wenn auch ein kleiner Theil des Natrons der Hornblende angehört. Titansäure wurde im Gestein nicht bestimmt, obwohl titanhaltiges Magneteisen und Titanit als Gemengtheile genannt werden und im Augit 0,66 pCt. Titansäure sich fanden. An Kali wurden 4,05, 4,60, 4,80 pCt. gefunden und als Mittel 4,50 pCt. angenommen.

VIII. Das in Salzsäure Lösliche des Elaeolithsyenites von Ditro (32,06 pCt.) enthält 0,86 pCt. Kali und 6,19 pCt. Natron, zwei Drittel des Gesammtgehaltes des Natrons, und besteht nach Fellner vorwaltend aus blauem Sodalith, untergeordnet aus Elaeolith. Dies Verhältniss kommt keineswegs dem dortigen normalen Elaeolithsyenit zu[2]). Fellner fand (l. c., p. 287) in Sodalith von Ditro bei 1,78 pCt. Glühverlust nur 0,14 pCt. Chlor, K. von Hauer und Fleischer fanden 6,00 und 6,08 pCt. Chlor. (Berechnet man die Sodalithformel mit 5,67 pCt.

---

[1]) Bis auf VII, IX, XX, XXVI, XXVIII, XXX, XXXIV, XXXVIII sind die Analysen in den von mir gegebenen Zusammenstellungen aufgeführt.

[2]) Vgl. G. vom Rath, Correspondenzbl. naturhistor. Ver. für Rh. und Westf., 1875, p. 86; A. Koch, Jahrb. Miner., Blgbd. I, p. 150, 1881.

Chlor, so entspricht diese Menge 4,94 pCt. Natron.) Fellner hat offenbar ein Gestein mit verwittertem Sodalith analysirt, daher das sp. G. des Gesteins auffallend niedrig (= 2,48) gefunden. Aus dem Auftreten im Feldspath und Elaeolith ergiebt sich der Sodalith als primäres Mineral.

XIII. Für den Diorit vom Schwarzenberge berechnet Rosenbusch (l. c.) 1,38 pCt. Titanit und 0,85 pCt. Apatit, zusammen mit 0,87 pCt. Kalk, so dass für die Silikate nur 7,21 pCt. Kalk übrig bleiben.

XVI. „Olivinnorit", Radauthal. Das von Streng (l. c.) als Serpentinfels bezeichnete und mit etwa 40 pCt. Serpentin berechnete Anorthit-Bronzitgestein enthält 6,64 pCt. Wasser und kann daher als stark verwittert mit den übrigen Analysen nicht in eine Reihe gestellt werden.

XVIII. Für „Amphibol-Pikrit" von Schriesheim mit 5,60 pCt. Wasser gilt dasselbe. Der Olivin des Gesteins liefert nach Rosenbusch (Massige Gest., 1887, p. 265) Serpentin und Talk, die Hornblende Talk und Chlorit, in beiden Fällen findet Stoffabgabe statt.

XXII. „Vitrophyr", Meissen. Der Pechstein des Meissner Felsitporphyrs giebt nach Lemberg[1]) über Schwefelsäure bei Zimmertemperatur von 7,61 pCt. Wasser 1,72 pCt. ab; also ist diese Menge nicht chemisch gebunden. Uebrigens wechselt der Wassergehalt des Gesteins zwischen 4,73 und 8,49 pCt. Dass in den Pechsteinen veränderte Gesteine vorliegen, erscheint zweifellos, wenn auch über die Art und Weise der Umänderung verschiedene Ansichten herrschen.

XXIV. „Vitrophyrit" von Kornberg bei Erbendorf mit 4,90 pCt. Wasser kann nicht als unverändertes Gestein angesehen werden, ebensowenig

XXVII. „Augitvitrophyrit" des Weiselbergs mit 3,25 pCt. Wasser.

XXV. Enstatitporphyrit, Carhope on Coquet. „Rothe Adern, welche jedes Handstück in reichlicher Menge durchziehen, bestehen aus Opal und Chalcedon (Petersen, l. c., p. 23). Die gleiche Substanz findet sich auch als Ausfüllungsmasse innerhalb der Hohlräume des frischen (!) Gesteins." Das Gestein enthält 3,09 pCt. Wasser, die Basis 5,89 pCt. Wasser. Offenbar ist das Gestein stark verändert.

XXVIII. Labradorporphyr, Rimbachthal. Nach Osann (l. c., p. 31) können die nicht unbedeutenden Mengen Kalk, welche im Apatit und Calcit stecken, bei Berechnung auf die Gemengtheile

---

[1]) Lemberg, Z. d. geol. Ges., 1877, XXIX, p. 507.

nicht in Rechnung gezogen werden, da weder Kohlensäure noch Phosphorsäure bestimmt wurde. Der Wassergehalt von 2,26 pCt. muss zum grössten Theil im Serpentin und Brauneisen vorhanden sein."

XXXII. „Pikritporphyr" von Söhle. Nach Tschermak [1]) ist es „wegen des nicht unbedeutenden Gehaltes an Wasser (4,5 pCt.) und Kohlensäure (1,8 pCt. = 4,10 pCt. Kalkkarbonat), schwierig, die ursprüngliche Zusammensetzung mit einiger Wahrscheinlichkeit zu berechnen."

L. Im Doleritbasalt der Breitfirst gehören 2,08 pCt. Titansäure wohl dem Titaneisen an; 0,49 pCt. Phosphorsäure entsprechen etwa 1,15 pCt. Apatit; 0,21 pCt. Kohlensäure 0,48 pCt. Kalkkarbonat. Knapp (l. c., p. 15 u. 41) analysirte „das hellgraue, scheinbar ganz frische Gestein, welches ein Auslaugungsprodukt des frisch grün-schwarzen oder blau-grauen Gesteins ist". Bücking giebt dasselbe an.

LII. Im Anamesit von Bockenheim gehören 2,15 pCt. Titansäure dem Titaneisen an. Das Gestein mit 0,50 pCt. Kohlensäure und 0,68 pCt. Wasser ist stark verändert.

LIV. Für den Hornblendebasalt des Todtenköpfchens berechnet Sommerlad (l. c.) 3,15 pCt. Apatit.

LV. In der durchschnittlichen Zusammensetzung der Vesuvlaven bis 1868 giebt C. W. C. Fuchs (l. c.) 10,94 pCt. für Eisenoxydoxydul an, nicht bloss für Eisenoxydul, wie Rosenbusch berechnet. Das von mir (Allgem. und chemische Geologie II, p. 268, 1885) gegebene Mittel, welches ebenfalls auf Titan-, Phosphor-, Schwefelsäure, Chlor, Fluor, Glühverlust keine Rücksicht nimmt, giebt 5,24 pCt. Eisenoxyd und 5,12 pCt. Eisenoxydul.

LX. Für den Nephelinbasalt des Rossberges berechnet Th. Petersen (nach 0,17 pCt. CO^2) 0,40 pCt. Kalkkarbonat, (nach 1,32 pCt. P^2O^5) 3,23 pCt. Apatit, (nach 1,80 pCt. TiO^2) 4,86 pCt. Titanmagneteisen. Von 14,62 pCt. Kalk sind demnach 2 pCt. nicht an Kieselsäure gebunden.

LXI. Nach Rosenbusch (l. c.) wurde das Gesteinspulver vor der Analyse mit Essigsäure behandelt „um die Carbonate auszuziehen. Der Wassergehalt (3,955 pCt.) muss gewiss dem Gehalt an Zeolithen und Eisenoxydhydrat zugeschrieben werden (l. c., p. 35). Auf den capillaren Spalten der Augite (nach Merian [2]), der darin die von Rosenbusch angegebene Phosphorsäure nicht finden konnte, mit 2,93 pCt. Titansäure) sind Karbonate abgelagert" (l. c., p. 58). Ich muss daher trotz des zweimaligen Wider-

---

[1]) Tschermak, Porphyrgesteine Oesterreichs, 1869, p. 246. Das Gestein durchbricht Kalkstein.

[2]) Merian, Jahrb. Miner., Blgld. III, p. 285, 1885.

spruchs von Rosenbusch[1]) das analysirte Gestein für verwittert erklären.

LXIII. Melilithbasalt von Hochbohl mit 1,41 pCt. Kohlensäure (= 3,20 pCt. Kalkkarbonat) und 2,90 pCt. Wasser ist ein verwittertes Gestein. Da (nach 1,41 pCt. P^2O^5) für etwa 3,28 pCt. Apatit noch 1,87 pCt. Kalk erfordert werden, so sind 3,66 pCt. Kalk nicht an Kieselsäure gebunden.

Ueberall hat Rosenbusch wasserfreie Substanz berechnet, dabei für die nicht in Rechnung gestellte Titansäure, Phosphorsäure und Kohlensäure niemals Basen abgezogen. Wo die Mengen dieser Säuren nicht zu gross werden, hat dies Verfahren keinen bedeutenden Einfluss. So ergiebt der Nephelinbasalt des Rossberges (LX) nach Abzug von 2 pCt. Kalk für Phosphor- und Kohlensäure den Werth von AZ zu 445,960, von MAZ zu 182,125, also nur wenig abweichend von den Zahlen bei Rosenbusch 444 und 182.

Aus den so auf 100 reduzirten Procentzahlen der Analyse berechnet Rosenbusch durch Theilung mit 60 für SiO^2, 102 für Al^2O^3, 160 für Fe^2O^3, 72 für FeO, 40 für MgO, 56 für CaO, 62 für Na^2O, 94 für K^2O die Molecularproportionen. Aus diesen Werthen (deren Addition die „Zahl“[2]) giebt) gewinnt er die Verhältnisszahlen der in der Gewichtseinheit des Gesteins enthaltenen Metall-Atome, deren Summe mit MAZ bezeichnet wird, so wie die der Metall- und Sauerstoff-Atome, deren Summe AZ die „Atomzahl des Gesteins“ heisst.

Um die Werthe von MAZ vergleichbar zu machen, werden sie auf 100 reducirt. In den folgenden Beispielen ist 1 die auf 100 reducirte Analyse, 2 die Berechnung der „Zahl“, 3 die daraus folgende Berechnung von MAZ, 4 die für AZ, 5 die Reduction von MAZ auf 100. Man sieht, dass die Werthe in 2 verhundertfacht sind und dass 3 und 5 auf Metalle sich beziehen.

VIII. Elaeolithsyenit von Ditro:

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	
1.	56,69	24,31	2,00	—	0,13	0,69	9,34	6,84	= 100.
2.	94,48	23,83	1,25	—	0,325	1,23	15,07	7,28	= 143,465.
3.	94,48	47,66	3,75	—	0,325	1,23	30,14	14,56	= 190,895 MAZ.
4.	283,44	119,15	6,25	—	0,65	2,46	45,21	21,84	= 479 AZ.
5.	49,49	24,97	1,31	—	0,17	0,64	15,79	7,63	= 100.

[1]) Rosenbusch, Massige Gesteine, 1877, p. 642 und Massige Gesteine, 1887, p, 816.

[2]) Maximum 203,694, Dunit XIX; Minimum 140,6, Leucitbasalt LVIII; meist 143 bis 158.

IX. Elaeolith, Serra de Monchique:

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	
1.	55,88	22,41	0,47	2,55	0,53	2,01	8,96	7,19	= 100.
2.	93,13	21,97	0,29	3,54	1,32	3,59	14,45	7,65	= 145,94.
3.	93,13	43,94	0,58	3,54	1,32	3,59	28,90	15,30	= 190,30 MAZ.
4.	279,39	109,85	1,45	7,08	2,64	7,18	43,35	22,95	= 473,89 AZ.
5.	48,94	23,09	2,16		0,69	1,89	15,19	8,04	= 100.

XLI. Phonolith-Obsidian, Altavista:

1.	61,37	19,11	4,57	—	0,19	0,59	10,66	3,50	= 100.
2.	102,28	18,74	2,86	—	0,47	1,05	17,18	3,73	= 146,31.
3.	102,28	37,48	5,72	—	0,47	1,05	34,36	7,46	= 188,82 MAZ.
4.	306,84	93,70	14,30	—	0,94	2,10	51,54	11,19	= 480,61 AZ.
5.	54,19	19,85	3,03	—	0,25	0,56	18,19	3,95	= 100.

XLII. Phonolith, Fernando de Naronha:

1.	59,75	23,11	3,54	—	0,50	1,00	7,17	4,93	= 100.
2.	99,58	22,65	2,21	—	1,25	1,79	11,57	5,25	= 144,30.
3.	99,58	45,30	4,42	—	1,25	1,79	23,14	10,50	= 185,98 MAZ.
4.	298,74	113,25	11,05	—	2,50	3,58	34,71	15,75	= 479,58 AZ.
5.	53,54	24,36	2,38	—	0,67	0,96	12,44	5,65	= 100.

XLIII. Leucitophyr, Olbrück:

1.	56,15	20,62	—	4,25	0,32	2,17	10,27	6,22	= 100.
2.	93,59	20,21	—	5,90	0,80	3,875	16,56	6,62	= 147,555.
3.	93,59	40,42	—	5,90	0,80	3,875	33,12	13,24	= 190,945 MAZ.
4.	280,77	101,05	—	11,80	1,60	7,75	49,68	19,86	= 472,51 AZ.
5.	49,01	21,17	—	3,09	0,42	2,03	17,35	6,93	= 100.

XIX. Dunit, Dun-Mts.:

1.	42,98	—	—	9,44	47,58	—	—	—	= 100.
2.	71,633	—	—	13,111	118,950	—	—	—	= 203,694.
3.	71,633	—	—	13,111	118,950	—	—	—	= 203,694 MAZ.
4.	214,899	—	—	26,222	337,900	—	—	—	= 479,021 AZ.
5.	35,17	—	—	6,44	58,39	—	—	—	= 100.

Elaeolithsyenit vom Barranco do Banho, Caldas de Monchique. A. Merian, Jahrb. Miner., Blgdb. III, p. 271, 1885. Orthoklas, etwas Plagioklas, Augit, Elaeolith, daneben Hornblende, dunkler Glimmer, Sodalith, Titanit, Apatit, Eisenerze. TiO^2 0,09; P^2O^5 0,15; Wasser 1,13 pCt.; Summe 99,31; sp. G. 2,584 und 2,635.

1.	55,76	22,53	2,38	2,55	0,90	2,56	7,74	5,58	= 100.
2.	92,93	22,01	1,49	3,54	2,25	4,57	12,48	5,94	= 145,21.
3.	92,93	44,02	2,98	3,54	2,25	4,57	24,96	11,88	= 187,13 MAZ.
4.	278,79	110,05	7,45	7,08	4,50	9,14	37,44	17,82	= 472,27 AZ.
5.	49,66	23,53	1,59	1,89	1,20	2,44	13,34	6,35	= 100.

Verglichen mit VIII fehlten dort namentlich Magnesia, Kalk, Eisenoxyde.

Nach Rosenbusch berechnen sich für die von ihm angenommenen Kerne[1]) folgende Atomzahlen (AZ) und Metall-Atomzahlen (MAZ), denen ich als OAZ die Atomzahlen für die Sauerstoffatome beifüge. Man erhält OAZ — die Differenz zwischen AZ und MAZ und als Controlle der Rechnungen sehr nützlich — durch Division der Sauerstoffprocente mit 16, dem Atomgewicht des Sauerstoffs.

	AZ	MAZ	OAZ	O-Proecnte
1. $MgO + SiO^2$	500	200	300	48,00
2. $2MgO + SiO^2$	500[2])	214,29	285,71	45,714
3. $FeO + SiO^2$	378,75	151,50	227,25	36,36
4. $2FeO + SiO^2$	343,14	147,06	196,08	31,372
5. $CaO + SiO^2$	431,05	172,42	258,63	41,38
6. $CaO + Al^2O^3 + 4SiO^2$	477,38	175,88	301,50	48,24
7. $Na^2O + Al^2O^3 + 4SiO^2$	495,05[3])	198,02	297,03	47,525
8. $K^2O + Al^2O^3 + 4SiO^2$	458,71	183,48	275,23	44,037
9. SiO^2	500	166,67	333,33	53,333

Es ist bemerkenswerth, dass vom Eisenoxyd gar keine Rede ist.

Anfangs erregt es Erstaunen, dass drei chemisch so verschiedene Verbindungen wie 1, 2, 9 dieselbe Atomzahl besitzen, bis man sieht, dass 100 getheilt durch $\frac{60}{3}$ (SiO^2) und durch $\frac{40}{2}$ (MgO) dasselbe Resultat geben muss. Berechnet man für die hier in Betracht gezogenen Oxyde[4]) AZ, MAZ, OAZ so erhält man

100	Atomgew.	Mol.	AZ	MAZ	OAZ	O-Procente
SiO^2	60	166,67	500	166,67	333,33	53,333
Al^2O^3	102	98,04	490,20	196,08	294,12	47,06
Fe^2O^3	160	62,50	312.50	125,00	187,50	30,00
FeO	72	138,89	277,78	138,89	138,89	22,222
MgO	40	250,00	500,00	250,00	250,00	40,00
CaO	56	178,57	357,14	178,57	178,57	28,571
Na^2O	62	161,29	483.87	322,58	161,29	25,807
K^2O	94	106,38	319,14	212,76	106,38	17,02
$Fe^2O^3 + FeO$	232	43,10	301,72	129,31	172,41	27,58

Diese Zahlen beweisen, dass aus den angeführten Oxyden bestehende Mineralien und Aggregate solcher Mineralien (Gesteine)

---

[1]) Die bei meinen Zahlen angewendete Berechnung mit zwei Decimalen ist nöthig, weil sonst 0,06 bis 0,14 = 0,1 und 0,16 bis 0,24 = 0,2 gesetzt wird.

[2]) Aus 42,9 pCt. SiO^2 bei Rosenbusch folgt 71,5 Mol. (nicht 71,3) und daraus für AZ 499,9. Genauere Berechnung giebt 500.

[3]) AZ bei Rosenbusch = 505 ist irrig, da 24,75 Mol. Thonerde für AZ 123,75 (nicht wie dort angenommen 133,8) ergeben.

[4]) Manganoxyde können hier füglich den Eisenoxyden zugerechnet werden.

für AZ nie mehr als 500 und nie weniger als 277,78 geben können. Da AZ für Kieselsäure wie für Magnesia 500 beträgt, so muss dieselbe Zahl gelten für alle ihre Combinationen, also für SiO^2, $MgO + SiO^2$, $10MgO + SiO^2$, $1MgO + 10SiO^2$ u. s. w.; d. h. ins Mineralogische übersetzt: 100 Gewichtstheile Quarz, Enstatit, Olivin, Talk, Serpentin (soweit die vier letzteren Mineralien nur aus Kieselsäure und Magnesia bestehen, da stets wasserfreie Substanz berechnet wird) liefern für AZ denselben Werth, nämlich 500. Da ferner AZ für Thonerde (490) und für Natron (484) von 500 sich wenig entfernt, so bewirkt Anwesenheit und namentlich grosse Quantität von Thonerde und Natron für AZ der Silikate geringe Abweichungen von 500, wie die Berechnung für Kern 7 ($Na^2O + Al^2O^3 + 4\,SiO^2$), mit 40 pCt. der Kieselsäure fremden Bestandtheilen, zu 495,05 zeigt. Den höchsten, von Rosenbusch angeführten Werth für AZ mit 495,71 liefert der Quarzkeratophyr von Omeo[1]) (XX, mit 78,63 pCt. SiO^2; 12,45 pCt. Al^2O^3; 0,19 pCt. Kali; 7,04 pCt. Na^2O; MAZ = 181,76). Die Atomzahl für Kalk, Kali, Eisenoxyd, Eisenoxydul entfernt sich immer weiter von 500, daher vermindert sich, ihrer Quantität entsprechend, für alle ihre Combinationen mit Kieselsäure (und Thonerde) die Ziffer für AZ. So beträgt AZ (und MAZ) für

Analysen vergl. p. 22.

Man sieht, dass gleiche Gewichtsmengen Andesin und Nephelin für AZ dasselbe bedeuten, ebenso gleiche Gewichtsmengen von Orthoklas und Anorthit, wie folgende Rechnung zeigt, die zu 467,626 führt.

Orthoklas			Anorthit[2])		
94 Kali	$= {}^{300}/_{94} \times 94 =$	300	56 Kalk	$= {}^{200}/_{56} \times 56 =$	200
102 Thonerde	$= {}^{500}/_{102} \times 102 =$	500	102 Thonerde	$= {}^{500}/_{102} \times 102 =$	500
360 Kieselsäure	$= {}^{300}/_{60} \times 360 \times$	1800	120 Kieselsäure	$= {}^{300}/_{60} \times 120 =$	600
556 Or =		${}^{2600}/_{556}$	278 An =		${}^{1300}/_{278}$

Or = An = 467,63.

[1]) Wasserfrei berechnet. Es entsprechen 7,04 pCt. Natron etwa 60 pCt. Albit, sodass für den Rest von 1,69 pCt. Basen (0,62 pCt. Fe^2O^3; 0,17 pCt. FeO; 0,74 pCt. MgO; 0,16 pCt. CaO) etwa 38 pCt. Kieselsäure übrig bleiben. Ein Aggregat aus 60 pCt. Albit (AZ = 297,708) und 40 pCt. Quarz (AZ = 200), d. h. aus 7,10 pCt. Natron, 11,68 pCt. Thonerde, 81,22 pCt. Kieselsäure liefert für AZ 497,708, für MAZ 181,170.

[2]) Dasselbe Resultat erhält man durch folgende Rechnung

20,144 pCt. Kalk	× 357,14 =	7194,22816	AZ
36,690 pCt. Thonerde	× 490,20 =	17985,43800	„
43,166 pCt. Kieselsäure	× 500,00 =	21583,00000	„
100 Anorthit =		467,6266616	AZ.

Bei Berechnung mit 4 oder 5 Decimalen würde die Uebereinstimmung noch grösser sein. Für Orthoklas gilt dasselbe wie für Anorthit.

			AZ	MAZ
	$Na^2O + Al^2O^3 + 4\,SiO^2$	(15,24 pCt. Natron)	495,05	198,02
(Leucit)	$K^2O + Al^2O^3 + 4\,SiO^2$	(21.56 pCt. Kali)	458,71	183,48
	$K^2O + Al^2O^3 + 2\,SiO^2$	(29,74 pCt. Kali)	442,07	189,88
	$Na^2O + Al^2O^3 + 2\,SiO^2$	(21,83 pCt. Natron)	492,96	211,27
(Anorthit)	$CaO + Al^2O^3 + 2\,SiO^2$	(20,14 pCt. Kalk)	467,63	179,86
(Orthoklas)	$K^2O + Al^2O^3 + 6\,SiO^2$	(16,91 pCt. Kali)	467,63	179,86
(Albit)	$Na^2O + Al^2O^3 + 6\,SiO^2$	(11,83 pCt. Natron)	496,18	190,84
(Labrador[1]) (Ab + 3 An)	$Na^2O + 3\,CaO + 4\,Al^2O^3 + 12\,SiO^2$	(4,56 pCt. Natron 12,37 pCt. Kalk)	478,64	184,09
(Andesin (Ab + An)	$Na^2O + CaO + 2\,Al^2O^3 + 8\,SiO^2$	(7,73 pCt. Natron 6,98 pCt. Kalk)	486,28	187,03
(Oligoklas (2 Ab + An)	$2\,Na^2O + CaO + 3\,Al^2O^3 + 14\,SiO^2$	(9,35 pCt. Natron 4,22 pCt. Kalk)	490,21	188,54
(Nephelin ohne Cl Na, nach Rammelsberg's Formel)	$K^2O + 6\,Na^2O + 7\,Al^2O^3 + 16\,SiO^2$	(4,39 pCt. Kali 17,38 pCt. Natron)	485,87	205,53

[1]) Albit = 62 Natron + 102 Thonerde + 360 Kieselsäure = 524
Anorthit = 56 Kalk + 102 Thonerde + 120 Kieselsäure = 278

$$\begin{array}{l} 1\ \text{Ab} = 524 \times 496{,}183 = 2\,599\,999{,}972\ \text{AZ} \\ 3\ \text{An} = 834 \times 467{,}626 = 3\,900\,000{,}084\ \text{"} \\ \hline \text{La}\ 1358 \qquad = \dfrac{6\,500\,000{,}056}{1\,358.} = 478{,}64\ \text{AZ.} \end{array}$$

Ferner liefert ein Orthoklas mit 1,5 Kali + 1 Natron für AZ dieselbe Zahl wie Labrador, da 1.5 Orthoklas (834) 3 Anorthit (834) entspricht. Bei bekannter atomistischer Zusammensetzung lässt sich nach der in der Anmerkung gegebenen Formel für jedes Mineral AZ leicht berechnen. Da Olivin, Enstatit, Talk, Serpentin, Quarz, andererseits Anorthit und Orthoklas für diese Rechnung gleich bedeutend sind, so liefert für AZ

(A) 40 pCt. Olivin + 60 pCt. Anorthit 480,58 (MAZ 193,63)
(B) 30 pCt. Olivin + 10 pCt. Enstatit + 60 pCt. Anorthit 480,58 (MAZ 189,34)
(C) 40 pCt. Quarz + 60 pCt. Orthoklas 480,58 (MAZ 174,58)

	A	B	C	D
Kieselsäure	43,04	48,19	78,85	42,29
Thonerde	22,01	22,01	11,00	22,01
Magnesia	22,86	17,71	—	19,67
Kalk	12,09	12,09	—	12,09
Kali	—	—	10,15	—
Eisenoxydul	—	—	—	3,94
	100	100	100	100

Unter D ist 60 pCt. Anorthit mit 40 pCt. eines Olivins angenommen, der aus $9\,MgO + 1\,FeO + 5\,SiO^2$ besteht, um die Wirkung weniger Procente Eisenoxydul auf AZ (= 471,80; MAZ = 189,87) zu zeigen; etwas Magneteisen würde ungefähr dasselbe bewirken. Für die übrigen Silikatgemengtheile der Eruptivgesteine — Glimmer, Hornblenden, Augite, Epidot, Granaten, Cordierit, Melilith u. s. w. — wurde die Berechnung unterlassen, da der Eintritt von Eisenoxyd für Thonerde, von Eisenoxydul für Magnesia u. s. w. den Werth von AZ so bedeutend verändern würde.

Man sieht aus dem Vorhergehenden, dass sehr verschieden zusammengesetzte Gesteine[1]) für AZ dieselbe Zahl liefern, dass diese also für keine Gesteinsgruppe bezeichnend ist. So ergiebt sich

479,02 für Dunit XIX,
479,30 für Albanygranit II,
479,00 für Elaeolithsyenit[2]) von Ditro VIII,
479,25 für „Felsoliparit“ von Vichnye[3]) XXXV,

[1]) Die römischen Zahlen bedeuten die Zahlen bei Rosenbusch. Die Procentzahlen beziehen sich auf wasserfrei berechnete Substanz.

[2]) Die Differenz gegen die Berechnung bei Rosenbusch (AZ 482, MAZ 192) entsteht durch Berechnung mit einer oder mehr Decimalen, namentlich durch 0,13 pCt. Magnesia. Ich finde MAZ = 190,895.

[3]) MAZ 180,14. Rosenbusch hat seine frühere Angabe für AZ (= 502) später berichtigt.

479 für Dacit von Nagy-Sebes XLV,
479,58 für Phonolith[1]), Fernando de Noronha LXII,
479,42 für Trachyt, Scarrupata XXXVII.

477 für Amphibolgranit V,
für „Leucitit", Capo di bove LVII,
für Tonalit X,
für Enstatitporphyrit XXV.

Ich finde 468,475 für „Olivinnorit", Radauthal[2]) XVI,
468,02 für Rhombenporphyr[3]) XXIII,
467,49 für Trachyt[4]), Bolsena XXXIX.

Diese Reihen liessen sich leicht vermehren. Das Minimum 433 giebt Rosenbusch für Leucitbasalt, Forstberg LVIII mit 21,80 pCt. Eisenoxyd, neben welchem kein Eisenoxydul angegeben wird. Offenbar ist eine Wiederholung dieser Analyse nothwendig. Mit 435 folgt der Limburgit LXI.

Sieht man ab von den Extremen nach unten und oben, so liegen bei den angeführten Gesteinen die Werthe für AZ zwischen 460 und 485, wie nach den oben gegebenen Daten für die so oft vorwiegenden Feldspathe und Nephelin zu erwarten war. Darunter fällt AZ für das Mittel der Vesuvlaven, nach meiner Berechnung 450,305 (AZ = 180,44); für Amphibol-Pikrit von Schriesheim (XVIII, 445, mit 20 pCt. Eisenoxyden); Salitdiabas des Hallebergs (XXX, 452); Olivindiabas, Kinnekulle (XXXI, 444); Amphibol - Andesit, Gunung - Patua (XXXXVIII, 454); Basalt der Breitfirst (L, 454); Aetnalava (LI, 452); Basalt von Bockenheim (LI, 457); Basalt der Fingalshöhle (LIII, 448); Hornblendebasalt des Todtenköpfchens (LIV, 439); Leucitbasalt des Forstberges (LVIII, 433); Nephelinbasalt des Rossberges (LX, 444); Limburgit des Kaiserstuhls (LXI, 435); Augitit, Madeiral (LXII, 459); Melilithbasalt, Hochbohl (LXIII, 444); d. h. für alle relativ kieselsäurearmen, an Kalk und Eisenoxyden reichen Gesteine. Bei den kalireicheren Gesteinen wird nämlich AZ durch Quarz und Plagioklase erhöht, obgleich Kali für AZ eine kleinere Zahl liefert als Kalk; bei den relativ kalireichen, aber kieselsäurearmen Vesuvlaven (Mittel 6,41 pCt. Kali und 47,82 pCt. Kieselsäure) sinkt AZ durch den hohen Gehalt an

---

[1]) MAZ 185,98. Bei Rosenbusch ist der Kalk nicht in Rechnung gezogen, daher findet er AZ = 476.

[2]) MAZ 188,535. Die Differenz gegen Rosenbusch rührt daher, dass er 0,36 pCt. Natron und 0,44 pCt. Kali als 0,4 pCt. Natron und 0,4 pCt. Kali berechnet.

[3]) MAZ = 183,11.

[4]) MAZ = 182,49.

Eisenoxyden (5.24 pCt. Eisenoxyd und 5.12 pCt. Eisenoxydul) und Kalk (9.51 pCt.).

Ueber 485 hinaus geht Albitgranit von Eibenstock (I, 487); Quarzkeratophyr von Omeo (XX, 495,71); „Vitrophyr" von Meissen (XXII, 485,485); „Felsoliparit". Auvergne (XXXIV, 491,83).

Aber das gilt keineswegs für alle Granite und Liparite. Ich finde für

		AZ	MAZ	
Granit	von Mitweida[1])	479,79	179,65	
„	von Altmitweida[2])	483,11	178,60	
„	von Bobritzsch[3]) III . . .	476,84	176,17	
„	von Landsberg IV	478,00	177,26	
Liparit	von Hrafntinnahryggr[4]) .	484,83	176,74	
„	Chiaja de Luna[5]). Ponza	480,81	178,13,	dagegen
„	der Baula[6]) Island . . .	486	178	
„	von Strutrhals, Island[7]) .	485,76	178,61	
„	Obsidian des Ararat[8]) .	486,78	178,80.	

Vergleicht man den Nutzen von AZ mit dem des Sauerstoffquotienten, so sieht man, dass beide ihre grossen Mängel haben. Wenn AZ für sehr verschiedene Gesteine gleich ist, so gilt dasselbe für den Sauerstoffquotienten[9]) bei welchen $\frac{2+1}{3}$ eben so gross ist als $\frac{1+2}{3}$. Beide Weisen mögen nützlich sein um Gesteine derselben mineralogischen Beschaffenheit zu vergleichen, bei allgemeiner Anwendung führen sie nicht zu brauchbaren Resultaten. Uebrigens besitzt der Sauerstoffquotient den Vorzug der kürzeren Rechnung.

Die Angabe von nur Eisenoxyd oder nur Eisenoxydul wird, wenn grössere Mengen vorhanden sind (wie bei VI, X, XIV, XXIV, XXVII, XXIX, XXXI, XXXIX, XLVIII, LI, LIII, LVII, LVIII, LIX, LXI—LXIII) kleine Aenderungen für AZ und MAZ hervorbringen. Wie viel von den Eisenoxyden als Magneteisen, wie viel als Silikat vorhanden ist, kommt dabei nicht in Betracht.

---

[1]) Lemberg, Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, XXVIII, p. 596.
[2]) Lemberg, ib.
[3]) Titansäure (0,94 pCt.) wurde auf Kieselsäure (0,70 pCt.) berechnet.
[4]) Bunsen, Pogg. Ann. 1851, 83, p. 212.
[5]) Dölter, Denkschr. Wiener Akad. 1875, 36, p. 10.
[6]) Schirlitz. Tschermak, Miner. Mitth. 1881, p. 416.
[7]) Bunsen, l. c., p. 201.
[8]) Wislicenus bei Kenngott, Verh. miner. Ges., Petersburg, (2), 5, p. 45, 1869. Die von mir in den Beiträgen etc. 1873, p. XXXII für Magnesia berechnete Sauerstoffmenge ist falsch, sie beträgt 0,71 (nicht 0,07), daher der Sauerstoffquotient 0,217 (nicht 0,214).
[9]) Vergl. Allgemeine und chemische Geologie, II, p. 64.

Für die Metall-Atomzahlen (MAZ) ergiebt sich Folgendes. Die höchste Ziffer (322.58) liefert Natron, die niedrigste das Eisenoxyd (125); für die Eruptivgesteine muss daher MAZ zwischen diesen beiden Zahlen liegen. Da der dem Natron nächst höchste Werth der Magnesia (250) zukommt, Kieselsäure nur 166.67 aufweist, so haben kieselsäurearme, an Natron und Magnesia reiche Gesteine die höchste Zahl für MAZ, also eisenarme Gesteine mit viel Nephelin, Sodalith, Olivin. So zeigt Dunit (XIX, etwa $9\,MgO + 1\,FeO + 5\,SiO^2$) die höchste, von Rosenbusch angeführte Zahl 203,69; ihm folgen der natronreiche Leucitophyr von Olbrück (XLIII, mit 190,945) und die natronreichen Elaeolithsyenite von Ditro (VIII, mit 190,895) und Monchique (IX, mit 190,30). Die niedrigste Ziffer (173) kommt dem Leucitbasalt des Forstberges (mit 21.8 pCt. Eisenoxyd) zu; ihm zunächst stehen mit 174,93 der Felsitporphyr von Lauterberg (XXI; 76,75 pCt. SiO^2; 7,05 pCt. K^2O) und mit 175 der Augit-Hornblendeporphyrit von Unkersdorf (XXVI; 60,5 pCt. SiO^2; 9,2 pCt. Eisenoxyde). Mit diesen Angaben soll jedoch weder die höchste noch die niedrigste, bei Eruptivgesteinen vorkommende Ziffer bezeichnet werden.

Auch hier ergeben Orthoklas und Anorthit dieselben Werthe.

Orthokas			Anorthit		
94 Kali	$= {}^{200}/_{94} \times 94 =$	200	56 Kalk	$= {}^{100}/_{56} \times 56 =$	100
102 Thonerde	$= {}^{200}/_{102} \times 102 =$	200	102 Thonerde	$= {}^{200}/_{102} \times 102 =$	200
360 Kiesels.	$= {}^{100}/_{60} \times 360 =$	600	120 Kiesels.	$= {}^{100}/_{60} \times 120 =$	200
556 Or	=	1000	278 An	=	500

Daher für beide MAZ = 179,8561. Dieselben Ziffern erhält man durch Multiplication der betreffenden Procentzahlen mit den oben für MAZ angegebenen Werthen von Kali, Thonerde, Kieselsäure, Kalk.

Bei den Plagioklasen steigt MAZ mit der Zunahme des Natrons, so dass Albit 190,84, Labrador (= 1 Ab + 3 An) nur noch 184,09 liefert. Dieselbe Zahl erhält man von einem Orthoklas mit 1,5 Kali + 1 Natron (10.38 pCt. K^2O; 4,56 pCt. Na^2O; 18,78 pCt. Al^2O^3; 66,28 pCt. SiO^2) da 1,5 Orthoklas = 3 Anorthit ist. Die Werthe für MAZ von Enstatit ($MgOSiO^2$), Olivin ($2\,MgO + SiO^2$), Nephelin, Sodalith (die beiden letzteren ohne Chlornatrium berechnet) stehen einander sehr nahe, daher ist MAZ für 60 pCt. Anorthit + 30 pCt. Enstatit + 10 pCt. Olivin = 189,34, für 60 pCt. Orthoklas + 40 pCt. Nephelin[1]) = 190,13, und MAZ für Sodalith-Elaeolithsyenit von Ditro = 190,895; für

[1]) AZ = 474,93, Nephelin = 485,87 und 205,53.

„Olivinnorit“ des Radauthals = 188,535. Wenn Rosenbusch angiebt

178 für Albanygranit, White Mountains, II;
„Augitvitroporphyrit“, Weiselberg, XXVII;
Salitdiabas, Halleberg, XXX;
Dacit, Nagy-Sebes, XLV;
Amphibol-Andesit, Mt. Tajumbina, XLVI;
Anamesit, Bockenheim, LII;
Limburgit, Kaiserstuhl, LXI;
(Granite und Liparite s. oben);

177 für Albitgranit, Eibenstock, I;
Tonalit, Avio-See, X;
Gabbro, Radauthal, XV;
„Vitrophyrit“, Kornberg bei Erbendorf, XXIV;
Labradorporhyr, Rimbachthal, XXVIII;
Amphibol-Andesit, Gunung Patua, XLVIII;
(Granit von Landsberg s. oben 177,26),

so liefern sehr verschieden zusammengesetzte Gesteine dieselbe Zahl für MAZ. Ich füge nach meinen Berechnungen noch hinzu

MAZ für „Felsoliparit“, Vichnye, XXXV = 180,14
Trachyt[1]), Arso, XL = 180,10
Mittel der Vesuvlaven[2]) = 180,46.

Es geht aus dem Mitgetheilten hervor, dass die Zahl MAZ für keine Gesteinsgruppe bezeichnend ist.

Abgesehen von den Extremen, Leucitbasalt, Forstberg (173) und Dunit (203,69) schwanken die Zahlen für MAZ zwischen 175 und 191, von grosser Constanz kann demnach nicht die Rede sein. Dabei kommen die magnesiareichen Lherzolithe der Monti di San Vittore XVII und Pikritporphyr von Söhle XXXII mit 191 in die Nähe der natronreichen Leucitophyre von Olbrück und der Elaeolithsyenite von Ditro und Monchique. Erscheint die Differenz zwischen 175 und 191 gering, so ist zu bedenken, dass diesen Zahlen Rechnungen zu Grunde liegen, welche absehen von dem 40—48 pCt. betragenden Gehalt an Sauerstoff; dass man die Ziffern, aus denen MAZ durch Addition entsteht, durch Division relativ kleiner, aber hundertfach vergrösserter Zahlen mit Werthen zwischen 31 und 80 erhält. Wie stark die auf 100 umgerechneten Metallatome die ursprünglichen Zahlen verschleiern, mag folgendes Beispiel zeigen:

---

[1]) Die Magnesia ist bei Rosenbusch unrichtig berechnet, daher die Differenz. AZ = 461,76.

[2]) Nach dem von mir berechneten Mittel.

Dunit, XIX = 6,44 Fe; 58,39 Mg; 35,17 Si = 100.
„ Analyse 9,44 FeO; 47,58 MgO; 42,98 SiO^2 = 100, mit 44,05 pCt. O.

Man erhält die untere Reihe aus der oberen, wenn man die betreffende Zahl mit MAZ = 203,694 und den Atomgewichten, resp. 72, 40, 60, multiplicirt. Bei den Zahlen für Aluminium, Natrium und Kalium ist nur das halbe Atomgewicht mit MAZ zu multipliciren. In Analyse VIII (Ditroit) — MAZ auf 100 berechnet — entsprechen 15,79 Natrium und 7,63 Kalium 9,34 pCt. Natron und 6,84 pCt. Kali der Analyse; MAZ = 190,895 × 31 × 15,79 Na = 9,34 pCt. Na^2O und 190,895 × 47 × 7,63 K = 6,84 pCt. K^2O. Wo Multiplication mit so grossen Zahlen nothwendig ist, um die ursprünglichen Ziffern zu erkennen, und so lange Rechnung, um die Zahlen für MAZ herzustellen, wird man auf die Anwendung der Methode verzichten wollen, wenn sie nicht ganz besondere Vorzüge besitzt. Ich habe die Vorzüge nicht finden können, ebensowenig irgend welche Beziehungen zwischen AZ und MAZ. So kommt nach Rosenbusch vor

MAZ 177 bei AZ 454 bis 487
MAZ 179 bei AZ 445, 448, 452, 464, 465, 471, 473, 477.
Für andere Werthe von MAZ gilt dasselbe.

Aus den p. 18 und 19 angeführten Analysen des Elaeolithsyenites von Ditro VIII und der Serra de Monchique IX, des Phonolith-Obsidians von Alta vista XLI, des Phonolithes von Fernando de Noronha XLII und des Leucitophyrs von Olbrück XLIII, in welchen „zwischen Alkalimetallen, Aluminium und Silicium sehr nahe zu das Verhältniss 1:1:2 obwaltet", leitet Rosenbusch (l. c., p. 160) seinen ersten „Kern" (NaK) $AlSi^2$ ab, welcher „in dem Foyaitmagma (φ) dieser Gesteine bis zum fast vollständigen Ausschluss anderer Metalle herrscht".

Das Letzere anlangend, so machen die Metalle Fe, Mg, Ca und ihre Oxyde aus in Procenten (s. p. 18 und 19)

VIII	2,12	IX	4,74	XLI	3,84	XLII	4,01	XLIII	5,54
	2,82		5,56		5,35		5,04		6,74.

Rechnet man dazu die zu ihren Verbindungen gehörige Kieselsäure, wozu z. T. noch Thonerde kommt, so erreicht die Menge der aus diesen Oxyden bestehenden Mineralien 10 pCt. und mehr.

Das Verhältniss von Al : (NaK) ist in

VIII = 24,97 : 23,42 = 1 : 0,94
IX = 23,09 : 23,23 = 1 : 1,01
XLI = 19,85 : 22,14 = 1 : 1,12
XLII = 24,36 : 18,09 = 1 : 0,74
XLIII = 21,17 : 24,28 = 1 : 1,15.

Kann man in VIII und IX das Verhältniss zu 1 : 1 setzen, so wird die Abweichung in XLI, XLII, XLIII doch recht gross, besonders wenn man sich der Ableitung dieser Werthe erinnert. Geht man von den Alkalimetallen aus, da doch dem Rest (den Mineralien aus den Metallen Fe, Mg, Ca) das Aluminium nicht absolut fehlen kann, so erhält man nach Abrechnung von (NaK) $AlSi^2$ als Rest in

	Si	Al	Fe	Mg	Ca	
VIII	2,65	1,55	1,31	0,17	0,64 =	6,32 pCt.
IX	2,48	—[1])	2,16	0,69	1,89 =	7,22
XLI	9,89	—[1])	3,03	0,25	0,56 =	13,73
XLII	17,36	6,27	2,38	0,67	0,96 =	27,64
XLIII	0,45	—[1])	3,09	0,42	2,03 =	5,99.

Wie die Vertheilung von Silicium auf diese Metalle geschehen soll, lässt sich namentlich für XLII und XLIII schwer einsehen.

Die Analyse des Elaeolithsyenites von Monchique nach Merian (s. p. 19) liefert für Al : (NaK) das Verhältniss 23,53 : 19,69 = 1 : 0,84, also nicht 1 : 1. Geht man von den Alkalimetallen aus, so bleibt nach Abzug von 78,76 pCt. (NaK) $AlSi^2$ der erhebliche Rest von 21,24 pCt., welcher besteht aus 10,28 Si; 3,84 Al; 3,48 Fe; 1,20 Mg; 2,44 Ca.

Der Kern (NaK) $AlSi^2$ liefert nach Rosenbusch „bei der Krystallisation seiner Oxyde bekanntlich die Verbindungen (NaK) $AlSiO^4$ = Nephelin; (KNa) $AlSi^2O^6$ = Leucit und (KNa) $AlSi^3O^8$ = Orthoklas oder Sanidin in der angegebenen Reihenfolge“. Unter Nephelin ist, wie man sieht, das Silikat des Sodalithes ($Na^2O + Al^2O^3 + 2\,SiO^2$) einbegriffen. Bezeichnet man obige Formeln nach dem vorwaltenden Alkali, so entspricht, da man sie verdoppeln muss,

$Na^2O + Al^2O^3 + 2\,SiO^2$ dem Nephelin
$K^2O + Al^2O^3 + 4\,SiO^2$ dem Leucit
$K^2O + Al^2O^3 + 6\,SiO^2$ dem Orthoklas.

Man sieht, dass bisweilen, aber nur in jüngeren Eruptivgesteinen, der aus dem Kern (NaK) $AlSi^2$ abgespaltene (Leucit-) Kern $K^2O + Al^2O^3 + 4\,SiO^2$ erhalten bleibt, dass dagegen der entsprechende Natronkern ($Na^2O + Al^2O^3 + 4\,SiO^2$) stets zerfällt, nämlich in Nephelin-Sodalith und in 2 Mol. Kieselsäure, welche an den nicht gespaltenen (NaK) $AlSi^2$-Kern abgegeben werden, damit natronhaltiger Orthoklas entstehen könne. Es ist wohl besser, die Frage, warum die Vorgänge sich in dieser Weise

[1]) Es fehlt schon im Kern an Aluminium.

abspielen, zu unterlassen, da es darauf vorläufig keine Antwort giebt, ebenso wenig als auf die Frage, warum nie Albit ($Na^2O + Al^2O^3 + 6\,SiO^2$) sich bildet.

Leitet demnach Rosenbusch aus demselben „Kern“ Gesteine ab, welche aus Sodalith-Elaeolith-Orthoklas VIII, oder aus Nephelin-Sanidin XLII oder aus Leucit-Nephelin-Hauyn-Sanidin bestehen XLIII — auf die Verbindungen von Eisen, Magnesium und Calcium, die ja „bis zum Verschwinden zurücktreten“, kann es nicht ankommen — so ist die Consequenz, „welche heute kein Petrograph mehr zugesteht“, dass man aus der Bauschanalyse die mineralogische Zusammensetzung dieser Gesteine nicht erkennen kann. Ich hätte niemals gewagt, Gesteine mit so verschiedenen Mengen von Kali und Natron für gleich oder nahezu gleich zusammengesetzt zu erklären. Es enthält nämlich in Procenten auf wasserfreie Substanz berechnet

	VIII	IX	XLI	XLII	XLIII
Kali	6,84	7,19	3,51	4,93	6,22
Natron	9,34	8,96	10,66	7,17	10,27.

Die Consequenz des Verfahrens von Rosenbusch wäre, dass man Thonerde und Eisenoxyd, andererseits Eisenoxydul, Magnesia und Kalk als gleichwerthig in denselben Kern presste, da sie in Silikaten ebenso neben einander auftreten wie Kali und Natron. Nur wenn man Kali und Natron zusammenwirft, wie Rosenbusch es thut, lässt sich der Foyaitkern halten, der übrigens so elastisch ist, dass man damit jedes Mengenverhältniss von Orthoklas, Nephelin, Leucit, Sodalith berechnen kann.

Zum Vergleich habe ich vier Analysen nach meiner Meinung möglichst frischer Phonolithe berechnet.

A. Mt. Miaune, Velay. Emmons[1]). Glühverl. 1,00 pCt., SO^3 0,27 pCt.; Summe 99,46.

B. Zittau. Eckenbrecher[2]). Glühverl. 0,48 pCt.; Summe 99,40.

C. Olbersdorf bei Zittau. G. vom Rath[3]). Glühverl. 0,71 pCt.; Summe 100,69.

D. Mte. Ferru, Sardinien. Dölter[4]). Glühverl. 1,89 pCt.; Summe 99,10.

---

[1]) Emmons. On some phonolites, 1874, p. 20. In Salzsäure 33,13 pCt. löslich.

[2]) Eckenbrecher in Tschermak, Min. Mitth., 1880, p. 3.

[3]) G. vom Rath, diese Zeitschrift, 1856, VIII, p. 296. In Salzsäure 22,13 pCt. löslich.

[4]) Dölter, Denkschr. Wiener Akad., 1878, XXXIX, p. 22.

	A	B	C	D
Si	52,51	51,81	55,32	47,83
Al	20,44	25,33	20,42	24,87
Na	17,45	10,77	13,31	17,29
K	5,39	6,29	6,71	6,56
	95,79	94,20	95,76	96,55
Fe	2,31	3,06	2,84	1,78
Mg	0,42	(0,01)	0,13	0,73
Ca	1,48	2,74	1,27	0,94
	100	100	100	100
AZ	478,49	474,65	476,36	477,64
MAZ	189,13	184,20	185,40	191,99
sp. G.	2,597	2,60	2,596	—
Zahl	146,02	142,34	145,29	143,56.

Auch hier schwankt das Verhältniss von Na : K bedeutend: es kommen auf 1 Gew. Kalium in A 3,2; in B 1,7; in C 2,0; in D 2,6 Gew. Natrium. In C und D nähert sich das Verhältniss von Al : (NaK) den Zahlen 1 : 1, in A und B weicht es stark davon ab. Geht man von den Alkalimetallen aus, so bleiben nach Abzug des Kernes (NaK) $AlSi^2$ für Fe, Mg, Ca übrig in A 6,83; in B 17,69; in C 15,28; in D 0,13 pCt. Silicium, wobei es in A schon für den Kern an Aluminium fehlt, während in B 8,27 pCt. in C 0,40 pCt., in D 1,02 pCt. Aluminium übrig bleiben.

Die Menge des in Säure Unlöslichen, welche in frischerem Gestein von 44—77 pCt. schwankt, zeigt deutlich die ungleiche mineralogische Zusammensetzung der Phonolithe. Das Verhältniss von Kali zu Natron im Unlöslichen schwankt zwischen 1 : 1 und 1 : 2, wobei ein kleinerer Theil der Alkalien dem Augit, der grössere dem Sanidin zukommt, dessen Gehalt an Natron in dieser Gesteinsgruppe sehr bedeutend wird. Das in Salzsäure Lösliche enthält vom Gesammtgehalt des Natrons 40—66 pCt.

Auch die obigen 4 Analysen von Phonolithen sprechen nicht für das „Foyaitmagma“. Ich habe schon 1883 (Allgemeine und chemische Geologie, II, p. 65) ausgesprochen, dass Elaeolithsyenite und Phonolithe übereinstimmen können in chemischer und mineralogischer Beziehung, aber ich möchte auch heute bei der geringen Anzahl brauchbarer Elaeolithsyenit-Analysen und bei den grossen Abweichungen der Phonolith-Analysen untereinander die chemische Uebereinstimmung beider Gesteine als speziellen Fall und nicht als allgemein gültig ansehen.

Bei voll krystalliner Ausbildung haben nach Rosenbusch (l. c., p. 160) die Foyaitgesteine das niedrigste spec. G. Es beträgt bei IX 2,578; bei XLIII 2,533 (nicht 2,75, wie Rosenbusch angiebt), da Elaeolithsyenit von Ditro als stark verwitttert und XLI Phonolith-Obsidian von Tenerife[1]) als glasig nicht in Betracht kommen. Für Elaeolithsyenit von Monchique fand Merian 2,584 und 2,635, für den von Pouzac V. Goldschmidt 2,585; für die oben angeführten Phonolithe beträgt es 2,597—2,60. Da 2,58 das spec. G. von Sanidin und nahezu von Nephelin; 2,2—2,3 das des Sodalithes; 2,4—2,5 das spec. G. des Hauyns ist, so kann 2,57—2,59 als Mittel des spec. G. für Elaeolithsyenit und Phonolith gelten, das bei Reichthum an Magneteisen, Hornblende, Augit bis 2,66 steigen, bei Hauynreichthum der Phonolithe bis 2,51 und bei Zeolithreichthum auf 2,435 sinken kann, aber nach Auslaugung der Zeolithe wieder steigt[2]). Da die Combination Sanidin-Sodalith bei den Sodalith-Trachyten wiederkehrt, so haben auch diese ein spec. G. bis 2,547. Die kleine Gruppe, zu welcher der Leucitophyr von Olbrück gehört, ausgezeichnet durch die Combination Leucit-Hauyn-Nephelin-Sanidin, wobei der Sanidin z. Th. nur 10 pCt. ausmacht[3]), zeigt ein spec. G. von 2,54—2,605, in dem nicht frischen Gestein von der Hannebacher Ley[4]) sogar 2,879.

Dass die Gesteine der Foyaitgruppe nicht die höchsten Atomzahlen besitzen, wenn auch hohe, zwischen 472 und 480 liegende, dagegen die fast höchsten Metallatomzahlen (186—191) geht aus dem Mitgetheilten hervor (s. p. 18 ff.).

An das Foyaitmagma schliessen sich nach Rosenbusch (l. c., p. 161) an „durch Vermittelung der chemisch überaus nahestehenden Augitsyenite VII und Rhombenporphyre XXIII eine Anzahl durch niedrigen Kalkgehalt charakterisirter Granite[5]), Syenite, Quarzporphyre, Keratophyre, Liparite und Trachyte“.

---

[1]) Nach Abich beträgt das spec. G. 2,528, nicht 2,48, wie Rosenbusch angiebt.

[2]) Roth, Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine, 1869, p. 173.

[3]) G. vom Rath, diese Zeitschrift, 1860, XII, p. 37.

[4]) G. vom Rath, ib. 1862, XIV, p. 673.

[5]) Da in der Analyse des Albitgranites I Thonerde und Eisenoxyd nicht getrennt wurde, habe ich sie nicht berücksichtigt. Nach seiner Zusammensetzung (64,55 pCt. Si; 18,85 pCt Al; 0,73 pCt. Ca; 4,23 pCt. Na; 11,64 pCt. K = 100, ohne Eisen nnd Magnesium) würde hierher gehören der Felsoliparit von Vichnye XXXV, welchen Rosenbusch in Folge eines später berichtigten Rechenfehlers zu einer anderen Gruppe stellt.

	VII	XXIII	II	XX	XXI	XXII	XXXIII	XXXIV	XXXVI	XXXVII	XXXIX	XL
Si	54,06	52,41	67,65	72,10	73,13	72,92	72,19	69,24	64,14	61,26	54,38	53,03
Al	21,94	19,82	14,97	13,44	14,00	14,38	14,71	15,75	11,03	19,58	20,05	19,28
Fe	4,47	5,92	2,51	0,56	1,47	0,77	1,37	0,72	6,62	3,30	4,64	6,04
Mg	1,08	4,84	0,08	1,02	0,73	0,37	0,30	—	1,06	0,73	1,54	2,44
Ca	2,99	3,55	1,13	0,16	—	1,21	1,87	0,42	1,45	1,33	2,92	3,59
Na	10,18	9,09	6,99	12,50	2,10	4,79	5,13	11,87	11,31	9,66	8,66	6,70
K	5,28	4,37	6,67	0,22	8,57	5,56	4,43	2,00	4,39	4,14	7,81	8,92
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Az	471,93	468,02	479,30	495,71	481,97	485,48	485,15	491,83	470,92	479,42	467,49	461,76
MAZ	182,53	183,11	178,37	181,76	174,93	176,34	176,13	181,80	178,82	181,50	182,49	180,10
sp. G.	2,720	—	2,650	2,634	2,622	—	2,403	2,39	2,46	2,547	2,548	2,61
	Augit-syenit.	Rhomben-porphyr.	Granit.	Quarz-keratophyr.	Quarz-porphyr.	Vitro-phyr.	Felsoliparite.		Pan-tellerit.		Trachyte.	

Zunächst sieht man, dass in VII und XXIII Eisen, Magnesium und Calcium viel grössere Werthe erreichen als in den Gesteinen der sogenannten Foyaitgruppe (Max. für Fe Mg Ca in der Foyaitgruppe 5,54 pCt.; Fe Mg Ca in XXIII 14,31 pCt.), sodann, dass in diesen beiden Gesteinen Al : NaK sich nicht wie 1 : 1 verhält, vielmehr in VII wie 21,94:15,46 und in XXIII wie 19,82:13,46; nur in II und XX ist Al : NaK ungefähr wie 1 : 1, in den übrigen Analysen ist von diesem Verhältniss keine Rede, wie auch Rosenbusch angiebt. Es ist kaum nöthig auf die ungleichen Verhältnisse von Natrium zu Kalium zu verweisen, die sich zwischen 1 : 4,08 und 1 : 0,017 bewegen.

Nach Rosenbusch muss man im Pantellerit XXXVI „Eisen für Aluminium eintretend annehmen, im Rhombenporphyr XXIII würde durch Austritt eines Kernes 2 Mg + Si das Magma ♀ resultiren".

Nach Rosenbusch (l. c., p. 162) soll sich „das Verhältniss zwischen Na + K : Al der Proportion 1 : 1 um so mehr nähern, je mehr sich das Si dem für das Magna ♀ charakteristischen Werth 50 annähert, unter welchen es nirgends sinkt. Das führt zu der Vermuthung, dass in den vorstehenden Analysen ebenfalls das Magma ♀ vorliege, aber mit einem Ueberschuss von Si".

Die vorstehenden Zahlen ergeben Folgendes, wobei in der zweiten Reihe Na + K als 1 gesetzt ist.

	II	XX	XXXIV	XXXVI	XXXIX	XL	XXXVII
Si	67,65	72,10	69,24	64,14	54,38	53,03	61,26
Al	1,1	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,4
Na + K	13,66	12,72	13,87	15,70	16,47	15,62	13,80
Al	14,97	13,44	15,75	11,03	20,05	19,28	19,58
				Fe 6,62			

	XXI[1])	XXII	XXXIII	VII	XXIII
Si	73,13	72,92	72,19	54,06	52,41
Al	1,4	1,4	1,5	1,4	1,5
Na + K	10,67	10,35	9,56	15,46	13,46
Al	14,00	14,38	14,71	21,94	19,82.

Zwischen den Werthen von Si und der Proportion Na + K : Al ist, wie man sieht, absolut keine Beziehung zu finden[2].

---

[1]) AZ 471 bei Rosenbusch (l. c., p. 161) ist Druckfehler für 482.

[2]) Meine abweichende Berechnung für XXXVII rührt daher, dass bei Rosenbusch zwar Chlor abgerechnet ist, aber die entsprechende Menge Natrium zugerechnet wurde.

Bei XXXIII ist 77,2 Si Druckfehler für 72,2, daher die Notiz (l. c., p. 165) zu berichtigen.

In diesen, von Rosenbusch als granitische (γ) zusammengefassten Magmen (l. c., p. 163) „kann bei abnehmendem Si ein kleiner Theil der Alkalimetalle durch Ca vertreten sein, welches die doppelte Menge Al zu binden vermag“.

Berechnet man die Verbindungen (NaK) $AlSi^2$ (A) und Ca + 2 Al + 4 Si (B), so erhält man in pCt.

	VII	XXIII	II	XX	XXI	XXII	XXXIII
A	61,84	53,84	54,64	50,88	42,68	41,40	38,24
B	20,93	24,85	7,91	1,12	—	8,47	13,09
	82,77	78,69	62,55	52,00	42,68	49,87	51,33
Fe	4,47	5,92	2,51	0,56	1,47	0,77	1,37
Mg	1,08	4,84	0,08	1,02	0,73	0,37	0,30
Al	0,50	—[1])	—[3])	0,40	3,33	1,61	1,41
Si	11,18	2,42[2])	35,81	46,02	51,79	47,38	45,59
Si		8,87					
	100	100,74	100,95	100	100	100	100

	XXXIV	XXXVI	XXXVII	XXXIX	XL
A	55,48	62,80	55,20	65,88	62,48
B	2,94	10,15	9,31	20,44	25,13
	58,42	72,95	64,51	86,32	87,61
Fe	0,72	—[4])	3,30	4,64	6,04
Mg	—	1,06	0,73	1,54	2,44
Al	1,04	—[5])	3,12	—[6])	—[7])
Si	39,82	26,94	28,34	9,76	7,43
	100	100,95	100	102,26	103,52.

Wie man sieht, macht die Calcium-Verbindung in XXIII und XL etwa ein Viertel des Ganzen aus. Diese Analysen, auf 50 Si, dem für das Magma φ bezeichnenden Werth, berechnet, ergaben nach Rosenbusch (l. c., p. 162) in abgerundeten Zahlen folgende Werthe[8]), „in denen offenbar (Na + K + 2 Ca) : Al : Si = 1 : 1 : 2 ist“.

---

[1]) Für die obigen Formeln fehlt 0,74 Al.
[2]) Zu 4,84 Mg gehören 2,42 Si nach p. 34.
[3]) Es fehlt 0,95 Al.
[4]) Al und Fe sind zusammengerechnet s. p. 34.
[5]) Es fehlt 0,95 Al + Fe.
[6]) Es fehlen 2,26 Al.
[7]) Es fehlen 3,52 Al.
[8]) Ich habe die Werthe als richtig und druckfehlerfrei angenommen.

	VII	XXIII	II	XX	XXI	XXII	XXXIII	XXXIV	XXXVI
Si	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Al	23	21	23	24	21	26	29	26	24[1])
Ca	3	4	2	—	4	2	4	1	2
Na + K	17	14	21	23	14	19	19	23	22

	XXXVII	XXXIX	XL
Si	50	50	50
Al	25	22	21
Ca	2	3	4
Na + K	18	18	17

Die Willkür 21 und 29 Al : 50 Si = 1 : 2 zu setzen, ist noch grösser als die, welche 19 + 4 = 26; 18 + 4 = 25; 18 + 6 = 22 und 17 + 8 = 21 setzt. Auf 50 Si und 4 Ca kommen 14, 19, 17 Na + K in XXI, XXXIII, XL! Für XXI und XXIII ergiebt die Berechnung 14 NaK + 4 Ca + 22 Al + 44 Si, freilich nur 6 Si weniger als 50, für XXXVII 18 NaK + 2 Ca + 22 Al + 44 Si statt 50!

Die Atomzahlen dieser Gesteine des sogenannten granitischen Magma γ — z. Th. quarzreich, z. Th. quarzfrei, nämlich Granite, Felsitporphyre, Quarzkeratophyre, Liparite, Pantellerite, Syenite, Trachyte — liegen zwischen 461,76 und 495,71, sind demnach bald höher, bald niedriger als bei der sog. Foyaitgruppe; der Werth von MAZ ist hier niedriger (174,93—183,11) als dort.

Sieht man ab von den glasigen Gesteinen, so bewegt sich das sp. G. der Gesteinsgruppe γ zwischen 2,547 und 2,720 und ist am höchsten grade bei dem „chemisch dem Foyaitmagma überaus nahestehenden Augitsyenit“ VII mit 21 pCt. des Kernes $Ca\,Al^2\,Si^4$.

Das Schicksal, welches den Natronkern ($Na\,Al\,Si^2$) hier wie im Foyaitmagma stets trifft, nämlich zu zerfallen, ereilt hier auch den Kalikern und, wie auch sonst überall, den Kalkkern (Ca + 2 Al + 4 Si). Leucit[2]) kommt nicht mehr vor, aus dem Kalikern entsteht mit Hülfe des Natronkernes Orthoklas, aus dem zerfallenden Natronkern bisweilen Nephelin und Sodalith, meist Albit (für die Plagioklase) oder der Kern geht in die Feldspathe ein. Aus dem Kalkkern gehen die Anorthite (für die Plagioklase), die Augite und Hornblenden, z. Th. noch mit Alkaligehalt, hervor. Ausserdem muss der Kalkkern noch den Kalk für Apatit und Titanit liefern. Mg und Fe geben Olivin, Biotit, Augite, Hornblenden, aus den Eisenoxyden geht Magneteisen hervor.

---

[1]) Al + Fe.

[2]) G. vom Rath giebt im Arsotrachyt Leucit an, den ich darin nicht gesehen habe.

An die Magmen γ schliesst Rosenbusch (l. c., p. 163) „die granito-dioritischen Magmen (δ) an. In ihnen ist der Gehalt an Alkalimetallen immer noch grösser als der an Ca, das jedoch entschieden zu grösserer Bedeutung gelangt und dem entsprechend auch von grösseren Mengen Fe und Mg begleitet wird. Diese Magmen liefern die Granitite, Amphibol- und Augitgranite mit ihren Abarten, die Syenite und dioritischen Gesteine nebst ihren Ergussformen".

Man erwartet demnach nur Gesteine mit einem grösseren Calciumgehalt als der Arsotrachyt mit 3,59 Ca, aber es enthält

Granitit von Bobritzsch III nur 3,1 Ca;
Vitrophyrit von Kornberg XXIV nur 2,7 Ca (kein Magnesium!);
Augitvitrophyrit vom Weiselberg XXVII nur 3,3 Ca;
Hyalodacit, Lassen's Peak XLIV nur 3,2 Ca;
Trachyt, Monte Amiata XXXVIII, den hier zu finden man nicht erwartet, nur 3,7 Ca neben 4,7 Na und 7,4 K.

Der Syenit des Plauenschen Grundes VI ist hierher gestellt wegen seines zu 4,4 pCt. berechneten Calciumgehaltes.

In dieser Gruppe wechselt die Menge von Silicium zwischen 52,8 im Labradorporphyr, Rimbachthal, und 69,2 im Granit von Bobritzsch; von Alkalimetallen zwischen 6,1 im Amphibolgranit von Hohwald und 12,2 im Syenit des Plauenschen Grundes.

Neben dem Metallkern (NaK) Al Si^2 ist nach Rosenbusch (l. c., p. 165) in wechselnder Menge der Metallkern Ca Al^2 Si^4 vorhanden, ein Theil des Calcium vielleicht als Ca Si oder Ca Mg Si^2, so in XXVIII (9,8 Na + K; 8,5 Ca; 3,2 Mg).

„Aus dem reichlicheren Gehalt der Magmen δ an Mg und Fe scheint der Schluss gezogen werden zu müssen, dass sie befähigt sind, grössere Mengen einer Al-freien Magnesium- oder Eisen-Siliciumverbindung zu lösen, welche in den Magmen φ und γ bis auf kleine Spuren fehlen. Hierin sehe ich den fundamentalen Unterschied der beiden Magmengruppen."

Im Magma φ machen, wie oben gezeigt, Fe + Mg 1,50 bis 3,50 pCt., in γ 0,72—8,48 pCt. aus, für kleine Spuren recht hohe Werthe, wobei Rhombenporphyr XXIII γ mit 10,76 pCt. nicht berücksichtigt ist. Im Magma δ beträgt nach den Zahlen bei Rosenbusch Fe + Mg 3,6—13,7 pCt. (Maximum in XLIX).

Auch hier berechnet Rosenbusch (l. c., p. 165), wobei ich seine Rechnung als richtig annehme, ohne Rücksicht auf Mg und Fe und auf ganze Zahlen abgerundet die Analysen auf 53 Si d. h. auf die geringste, im Labradorporphyrit XXVIII gefundene Menge und erhält (neben Werthen für V, XI, XXV, XXVII, XXVIII, XXXVIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII) für

	III	IV	X	VI	XII	XLIX	XXIV
Ca	5	5	5	5	7	7	4
NaK	15	13	10	13	8	8	12
Al	20	21	22	20	21	18	23.

Wenn nun „das Verhältniss der feldspathbildenden Metalle und des Aluminium in den meisten Fällen offenbar ausdrückbar ist durch Na + K + 2 Ca : Al = 1 : 1“, so ergiebt die einfache Rechnung als nothwendig für

	III	IV	X	VI	XII	XLIX	XXIV
Al	25	23	20	23	22	22	20
statt	20	21	22	20	21	18	23.

Es fehlen demnach in III 5, in XLIX 4, in VI 3 Aluminium, wogegen in XXIV 3 übrig sind.

Berechnet man Granitit von Bobritzsch III (mit 0,94 pCt. TiO^2 = 0,70 SiO^2; 0,48 pCt. MnO = 0,48 pCt. FeO), so erhält man

Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	
69,17	12,73	3,76	1,53	3,09	5,37	4,35	= 100
(69,2	12,9	3,4	1,6	3,1	5,5	4,3	= 100 nach Rosenb.),

und daraus 38,88 pCt. $NaKAlSi^2$ mit 9,72 pCt. Al
und 21,63 pCt. $CaAl^2Si^4$ mit 6,18 pCt. Al;

ferner als Rest 3,76 pCt. Fe; 1,53 pCt. Mg; 37,37 pCt. Si, wobei 3,17 pCt. Al fehlen. Man sieht Ca- und NaK-Metallkern würden sich verhalten wie 1 : 1,8 und in den übrigen Analysen würde dies Verhältniss zwischen 1 : 2 bis 0,66 schwanken.

Etwas anders gestaltet sich die Rechnung, wenn man nur so viel Aluminium und Calcium verrechnet, als vorhanden ist. Dann ergiebt sich in Prozenten für

	III	IV	X	VI	XII	XLIX	XXIV
$NaKAlSi^2$	38,88	40,40	28,4	48,8	30,4	33,2	34,4
$CaAl^2Si^4$.	10,535	22,75	26,6	22,4	38,5	33,6	18,9
	49,415	63,15	55,0	71,2	68,9	66,8	53,3
Fe	3,760	2,2	5,2	5,4	6,9	7,1	5,3
Mg	1,530	1,6	3,4	3,6	3,3	6,6	—
Ca	1,585	0,65	—	1,2	0,7	2,3	—
Si	43,710	32,4	34,1	18,6	20,2	17,2	39,1
Al	—	—	2,3	—	—		2,3
	100	100	100	100	100	100	100

Für Syenit VI ist der Ueberschuss an Si sehr gross.

Bei diesen granito-dioritischen Gesteinen ♁ ist weder von Leucit noch Nephelin noch Sodalith zu reden. Orthoklase, Plagioklase, Quarz, Biotit, Hornblende, Augit, etwas Olivin, Apatit, Titanit, Magneteisen, Eisenglanz und Glasmasse sind die Gesteinselemente. Die Ableitung der Biotite, thonerdehaltigen Augite und Hornblenden aus den von Rosenbusch angenommenen Kernen müsste eine recht künstliche sein.

Die Werthe für AZ liegen zwischen 460 und 483, für MAZ zwischen 176 und 181.

In den Gesteinen „des Gabbromagma ♁, dessen Grenze gegen ♁ etwas unsicher ist, zeigt sich der Werth für Ca fast durchweg grösser als für Na + K, der Metallkern $Ca\,Al^2\,Si^4$ wird das Bestimmende, so weit nicht noch andere Mg- und Fe-reiche Kerne ($2\,MgO + SiO^2$, $MgO + SiO^2$, $FeO + SiO^2$) vorhanden sind“. Immer bleibt der Werth von Mg kleiner als der von Na + K + Ca. Es sind basische Diorite, Gabbro, Porphyrite, Melaphyre, Diabase, Andesite, Basalte. Zu den letzteren sind von Rosenbusch gestellt die Vesuvlaven LV, Leucitit vom Capo di bove LVII, Leucitbasalt vom Forstberg LVIII und der Nephelinbasalt vom Rossberg LX, ferner XIII, XV, XXVI, XXIX, XXX, XXXI, XLVIII, L, LI, LIII. Das von mir berechnete Mittel der Vesuvlaven A — wesentlich in den Alkalimetallen von den Zahlen bei Rosenbusch B (l. c., p. 167, LV) abweichend — ergiebt

	Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	
A	44,16	20,48	7,57	6,10	9,42	4,73	7,54	= 100
B	44,0	20,9	8,3	5,7	9,2	5,9	6,0	= 100

d. h. in beiden Rechnungen mehr Na + K als Calcium. Für LVII (Leucitit vom Capo di bove) giebt Rosenbusch 3,0 Na + 7,9 K und 10,5 Ca, also ebenfalls mehr Na + K als Ca. Die Werthe für Ca liegen in dieser Gruppe zwischen 6,6 und 15,1, für Na + K zwischen 4,5—11,9.

Berechnet man die Kerne $(Na\,K)\,Al\,Si^2$ und $Ca\,Al^2\,Si^4$, so dass alles Aluminium untergebracht ist, so bleibt stets Ca übrig (Maximum 10,45 Ca in LX; 9,05 Ca in LVIII) und ebenso Si (Max. 21,7 in XXVI, Minimum 1,5 in LVII). Wenn es noch nöthig wäre, gegen die Kerntheorie Argumente vorzubringen, so würden folgende Rechnungen geeignet sein. Leucitit vom Capo di bove LVII liefert 43,6 pCt. $Na\,K\,Al\,Si^2$ und 32,9 pCt. $Ca\,Al^2\,Si^4$ für den Rest von 8,2 Fe; 8,0 Mg; 5,8 pCt. Ca = 22 pCt. bleiben 1,5 pCt. Si übrig. Die obige Berechnung der Vesuvlaven ergiebt für einen Rest von 7,57 Fe; 6,10 Mg; 5,315 pCt. Ca nur 3,20 Si; die Berechnung nach B nur 2,2 Si für Fe + Mg + Ca = 18,7 pCt.

Die Werthe für AZ liegen zwischen 433 und 466, für MAZ zwischen 173 und 182, für das hohe sp. G. zwischen 2,69 und 3,045.

In dieser bunten Gesteinsgruppe sind neben Leucit, Nephelin, Melilith die Feldspäthe, Biotit, Hornblenden, Augit, Olivin, Apatit, Titanit, Magneteisen, Glasbasis die Gemengtheile; Quarz wird nur im Diorit XIII angegeben. Hier bliebe also der Kaliumkern z. Th. erhalten, während Natrium- und Calciumkern, wie immer, zerfiele. Hervortretend ist die Menge von Mg (11,5 in LX), als $MgO + SiO^2$ und $2\,MgO + SiO^2$.

Zu der Gruppe, deren typische Glieder Peridotitmagmen π heissen, werden (l. c., p. 170) gerechnet Gabbro von Snarum XIV, Olivinnorit XVI, Lherzolith XVII, Amphibolpikrit XVIII, Dunit XIX, Pikritporphyrit XXXII, der olivinfreie Basalt von Bockenheim LII, Hornblendebasalt LIV, Limburgit LXI, Melilithbasalt LXIII. In ihnen ist Mg + Fe grösser als Ca + Na + K; Kalium tritt stark zurück (Max. 1,3 in LII) oder fehlt ganz. (LXIII), in XVII und XIX sind überhaupt Alkalimetalle nicht vorhanden, Maximum von Na (5,3) in LXIII, Maximum von Na + K 6,3 in LIV. Nach Rosenbusch „gehört der Gabbro von Snarum XIV wohl noch zu den φ-Magmen, auch der Olivinnorit (XVI), Pikritporphyrit XXXII, der Basalt LII wären besser dort eingereiht, wie denn auch Limburgit LXI, Hornblendebasalt LIV und Melilithbasalt LXIII sehr stark dorthin tendiren".

Rechnet man diese 7 Gesteine ab, so bleiben die alkalifreien Gesteine Lherzolith XVII, Dunit XIX und der Amphibolpikrit XVIII übrig — allerdings eine gut begrenzte Gruppe.

Die Leucitgesteine LV und LVII (Vesuvlaven und Leucitit vom Capo di bove) der φ-Magmen zeigen nach Rosenbusch (l. c., p. 171) „eine nahe Verwandtschaft mit der kleinen Gruppe des Nephelintephrites von den Capverden LVI, dem Nephelinit ebendaher LIX und dem Augitit von Madeiral LXII, welche andererseits durch ihren hohen Alkaligehalt sich neben das Magma φ stellen".

Das Unterscheidende dieser Magmen (ϑ) soll darin liegen, dass, nach Abzug des feldspathbildenden Kernes $(Na\,K)\,Al\,Si^2$, der Rest nicht Si genug enthält, um $Ca\,Al^2\,Si^4$ zu bilden. Rechnet man für $(Na\,K)\,Al\,Si^2$ ab in

	LVI	LIX	LXII
Na	11,3 pCt.	15,7 pCt.	10.1 pCt.
K	3,9 „	2,3 „	2,0 „
Al	15,2 „	18,0 „	12,1 „
Si	30,4 „	36,0 „	24,2 „
	60,8 pCt.	72,0 pCt.	48,4 pCt.,

so bleibt ein Rest von

	LVI	LIX	LXII
Si	12,7 pCt.	6,5 pCt.	13,5 pCt.
Al	10.2 „	4,9 „	13,9 „
Fe	7,3 „	5,5 „	6,4 „
Mg	2,7 „	3,3 „	7,0 „
Ca	6,3 „	7,8 „	10.8 „
	39.2	28	51.6

Um diese Reste zu deuten, vermuthet Rosenbusch (l. c., p. 174), dass „in diesen Magmen statt des Kernes $Na\,Al\,Si^2$ ein Nephelinkern $Na\,Al\,Si$ und in gewissen Fällen statt $Ca\,Al^2\,Si^4$ ein Kern von der Form $Ca\,Al^2\,Si^2$ (Anorthitkern) auftrete". Die Hauptmasse dieser Gesteine bilden neben Glasmasse Nephelin, kalkreiche Plagioklase und natronhaltige Augite, deren Nebeneinander aus den Kernen $Na\,K\,Al\,Si^2$ und $Ca\,Al^2\,Si^4$ nicht herzuleiten ist.

Nach Rosenbusch (l. c., p. 173) „ergiebt der Kern $(Na\,K)\,Al\,Si^2$ direkt und durch Spaltung Leucit, Nephelin, Orthoklas, Albit, das Glimmermolekül $K\,Al\,Si$, sowie die alkalihaltigen Pyroxene und Amphibole $Na\,Fe\,Si^2$ durch Vertretung des Al durch Fe". Aus $Na\,Al^2\,Si^4$ und $Na\,Al\,Si^2$ stammen sämmtliche Plagioklase, da „$Ca\,Al^2\,Si^4 + 2\,Na\,Al\,Si^2 = Ca\,Al^2\,Si^2$ (Anorthit) $+ 2\,Na\,Al\,Si^3$ (Albit) ist. Die Möglichkeit und Nothwendigkeit der Pyroxen- und Amphibolbildung, sowie die Entstehung des Glimmermoleküls $Mg^{12}\,Si^6$ liegt in den nachgewiesenen Al-freien Kernen vor." Da die Magnesiaglimmer, Hornblenden und Augite auch Thonerde enthalten, ist die Rechnung so einfach nicht. Wenn sich nach Rosenbusch (l. c., p. 172) ergiebt, „dass das Aluminium der Gesteine durchweg in einem Feldspathkern gebunden ist", so ist diese Ansicht, soviel ich weiss, nicht neu, wenn man Leucit und Nephelin zu den Feldspath-Mineralien zählt, aber man hat bisher die Thonerde der Glimmer, Hornblenden, Augite, Granaten, Turmaline u. s. w. nicht aus einem „Feldspathkern" abgeleitet.

Dass die Zahlen für AZ und MAZ für die Theorie der Eruptivgesteine keinerlei Bedeutung beanspruchen können, habe ich mit Bestimmtheit nachgewiesen. Ich kann den Werth der Kerne, die z. Th. Schalen von 6—27 pCt. besitzen, (p. 29) und nur dazu dienen, um mittelst künstlichster Rechnungen und Zerschlagungen die silikatischen Gemengtheile abzuleiten, schon um desswillen nicht hoch anschlagen, weil schon im ersten Kern Natron und Kali zusammengeworfen werden und eisenoxydhaltige

Mineralien aus den Kernen nicht abgeleitet werden können. Aber alle diese Nachtheile würden nicht in Betracht kommen, wenn durch die Kerne ein wesentlicher Vortheil erreicht oder die Einsicht in den Zusammenhang der Eruptivgesteine unter einander gefördert würde. So lange dafür nicht schlagende Beweise geliefert sind, wird die Einbürgerung der Kerntheorie schwerlich Fortschritte machen.

---

2. Petrographische Untersuchung von Basalten aus der Gegend von Cassel.

Von Herrn Otto Fromm in Berlin.

Von den zahlreichen Vorkommen basaltischer Gesteine im Gebiete des Habichtswaldes und des Kaufunger Waldes sind nur wenige einer eingehenden petrographischen Untersuchung unterzogen worden. Um die Reihe derselben etwas zu erweitern, besuchte ich auf Veranlassung des Herrn Geh. Rath Prof. Klein diese Gegend und habe dann an den gesammelten, sowie an den mir von Herrn Dr. Rinne gütigst überlassenen Handstücken eine chemische und mikroskopische Untersuchung vorgenommen.

Danach gehören die verschiedenen Gesteine folgenden Gruppen an. Es rechnen zu den Limburgiten:

die Gesteine

1. der Schaumburg bei Hoof.
2. des Essigberges bei Ehlen.

zu den Plagioklasbasalten:

die Gesteine vom

3. Helfenstein nördl. Dörnberg.
4. Habichtstein bei Bodenhausen.
5. Auersberg südl. Dörnberg.
6. Hirzstein bei Elgershausen.
7. Katzenstein bei Dörnberg.
8. Baunsberg süd-westl. Cassel.
9. Bühl bei Weimar.
10. Baumgarten westl. Cassel.
11. Kl. Steinberg, Kaufunger Wald.
12. Gr. Steinberg, Kaufunger Wald.
13. Gr. Staufenberg bei Sichelstein.
14. Kl. Staufenberg bei Lutterberg.
15. Deisselberg bei Deissel.

zu den Nephelinbasalten:

die Gesteine vom

16. Hunrodsberg westl. Cassel.
17. Rehtberg bei Grebenstein.
18. Hohenstein bei Dörnberg.
19. Hohenkirchen nördl. Cassel.

Das makroskopische Aussehen der Handstücke wechselt; manche sind ganz dicht, andere sind von anamesitischem Habitus. Ihre Farbe ist gewöhnlich das Grauschwarz der meisten basaltischen Gesteine, doch sind einige heller grau (Kl. Steinberg). Bei der Mehrzahl derselben kann man mit blossem Auge Einsprenglinge wahrnehmen, unter denen bald Olivin, bald Augit der Menge nach überwiegt.

Im Dünnschliff zeigt sich, dass einen wesentlichen Antheil am Aufbau der Gesteine folgende Bestandtheile nehmen: Olivin, Augit, Feldspath, Nephelin, Melilith, Magnetit, Ilmenit, Eisenglanz, Glimmer, Apatit, Glas.

I. Einsprenglinge.

Olivin.

Dieses Mineral zeigt nach Menge, Grösse und Form seiner Krystalle recht wechselnde Verhältnisse. Ganz vollständig fehlt es nie, tritt aber bisweilen sehr spärlich auf (Bühl), während es in der Mehrzahl der Fälle recht reichlich vorhanden ist. Besonders reich an Olivin sind die Gesteine der Schaumburg, des Auersberges, des Katzensteins. In eben so weiten Grenzen wie die Menge schwankt die Grösse der Olivinkrystalle. Die Durchmesser der Krystalle gehen vom makroskopisch Sichtbaren bis herab zu 0,1 mm (Bühl), und wenn das Mineral in der Form von Körnern auftritt, so wird es noch kleiner (0,025 mm). Recht oft lassen die Durchschnitte auf eine regelmässige krystallographische Umgrenzung der Krystalle schliessen, besonders dann, wenn ein deutlicher Gegensatz zwischen Grundmasse und Einsprenglingen hervortritt. (Katzenstein, Schaumburg.) Doch fehlen idiomorphe Krystalle den andern Vorkommen durchaus nicht, wenn sie sich auch bisweilen nur auf die kleineren Individuen beschränken. Auffallend sind Olivindurchschnitte, die im Verhältniss zu ihrer Breite ungewöhnlich lang sind; im Gestein des Hunrodsberges fanden sich solche, deren Längen- und Breitenverhältnisse waren 0,24 : 1,2 mm, 0,06 : 0,46 mm, und deren spitze Winkel nur 26^0, in einem andern Falle nur 10^0 betrugen. Die Fälle, wo die Krystalle nur zum Theil die regelmässige Flächenbegrenzung zeigen, leiten über zu denen, wo entweder ganz unregelmässige Begrenzungen auftreten (wie bei den grösseren Individuen), oder wo rundliche Umrisse eintreten, die keine deutlichen Flächenbegrenzungen mehr erkennen lassen. Solche rundlichen Olivinkörner finden sich in manchen der Feldspathbasalte, am deutlichsten im Gestein des Baunsberges.

Mannichfache Erscheinungen lassen erkennen, dass die Olivinkrystalle nach ihrer Bildung Umänderungen erfahren haben. Hier

kommen zuerst solche in Betracht, und bieten ein ganz besonderes Interesse dar, die mechanisch durch Druck beim Festwerden des Gesteins erzeugt worden sind. Man findet Zertrümmerungen von Krystallen in allen Stadien; bald sind nur wenige Bruchstücke entstanden, bald sind die Krystalle aufgelöst in ein Gewirr scharfkantiger Körner, die breccienartig bei einander liegen. Bisweilen liegen die Theile so dicht bei einander, dass man sie erst im polarisirten Licht an ihrer verschiedenen Auslöschung als eine Mehrheit von Körnern erkennt, während man im gewöhnlichen Licht die Gruppen für einen von Sprüngen durchzogenen Krystall halten würde. In einigen Fällen ist es auch zu deutlicher randlicher Kataklase gekommen (Auersberg, Gr. Steinberg, Nephelinbasalte). Sind die Krystalle nach einer Richtung besonders stark ausgedehnt, so werden sie in Stücke zerbrochen, deren Zusammengehörigkeit noch erkennbar ist.

Im polarisirten Licht offenbart sich eine gewaltsame Verschiebung der Theilchen gewöhnlich durch eine undulöse Auslöschung. Vielleicht aber steht auch mit diesen Druckwirkungen im Zusammenhang eine unregelmässig nach Flecken wechselnde Höhe der Polarisationsfarben innerhalb desselben Krystalls, wie sie besonders deutlich die Olivine aus dem grossen Steinberg aufweisen. Gerade dieses Gestein zeigt auch sonst an seinen Augiten besonders zahlreiche Zertrümmerungserscheinungen. In geringerem Grade findet sich aber die Erscheinung der fleckenartig wechselnden Polarisationstöne, manchmal nur in den verschiedenen Nüancen derselben Farbe, in noch manchen anderen Gesteinen (Hunrodsberg. Auersberg, Schaumburg).

Neben diesen Umwandlungen, die einen rein mechanischen Charakter tragen, treten am Olivin andere auf, die auf die Wirkung des schmelzflüssigen Magmas zurückzuführen sind. Hier sei zunächst eine merkwürdige Umrandung erwähnt, wie sie die Olivinkrystalle des Katzensteins zeigen. Bei denjenigen Durchschnitten, die nicht mit einem deutlich als Serpentin zu erkennenden Rande umgeben sind, gewahrt man, dass die Grundmasse nicht bis unmittelbar an den Olivin heranreicht, sondern dass zwischen beiden eine schmale Zone einer farblosen, durchsichtigen Substanz liegt.

Fig. 1.

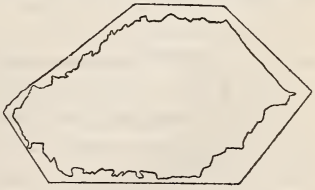


Fig. 2.

Die Grenze des Olivins gegen diese Masse ist nicht glatt, geradlinig, sondern zackig und unregelmässig; dagegen ist diese farblose Masse gegen die Grundmasse scharf und gerade abgesetzt. (Fig. 1, 2.) Bei gekreuzten Nicols und selbst mit dem Gypsblättchen vom Roth erster Ordnung betrachtet, erweist sich die Zwischenmasse als völlig isotrop. Bei der Behandlung des Schliffs mit Salzsäure löst sich die Substanz ungefähr gleichzeitig mit dem Olivin auf. Macht man nach dem Anätzen einen Färbeversuch mit Fuchsin, so färbt sie sich wie das im Schliff vorhandene Glas roth. Es wäre möglich, dass die Zwischenmenge ein Glas ist, welches durch eine oberflächliche Erweichung der Olivinkrystalle infolge einer plötzlich aufgetretenen Wärmeentwickelung entstand. Diese Erhöhung der Temperatur über den Schmelzpunkt des Olivins hinaus hätte nur von kurzer Dauer sein können, weil nur ein geringer Bruchtheil der Dicke der Krystalle erweicht wurde, und sie hätte ebenso plötzlich, wie sie entstand, auch wieder verschwinden müssen, so dass die erweichte Substanz zu Glas erstarren konnte und sich nicht wieder als krystallisirter Olivin ausschied. Man sollte nun denken, dass die weiche Masse hier oder da einmal von ihrem Entstehungsort fortgeführt worden sei; eine solche Erscheinung wurde aber nicht beobachtet, vielleicht, weil die Menge des entstandenen Schmelzflusses überall nur so gering war. Vielleicht aber deutet dieser Umstand darauf hin, dass man es hier doch nicht mit einer Erweichung und glasigen Wiedererstarrung zu thun hat, sondern mit einer randlichen Umwandlung des Olivins in Serpentin. Die einzelnen Nädelchen und Schüppchen desselben könnten so fein mit einander verwebt sein, dass völlige Compensation der Doppelbrechung zu Stande gekommen wäre. Doch scheint mir der Unterschied in Farbe und Ansehen, der zwischen der fraglichen Substanz und dem unzweifelhaft als solchen erkannten Serpentin in den Schliffen besteht, gegen die zweite Annahme zu sprechen.

Gegenüber dieser nur in dem einen Fall des Katzensteins beobachteten Erscheinung finden sich häufiger Corrosionen der Olivinkrystalle durch das noch flüssige Magma. Einzelne der untersuchten Gesteine bieten hervorragend schöne Beispiele für

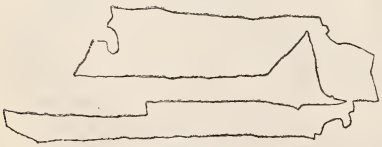


Fig. 3.

Fig. 4.

dieses Phänomen dar (Schaumburg, Hunrodsberg, Auersberg). Obschon in den durch die Anschmelzung erzeugten Begrenzungen im Allgemeinen rundliche Contouren herrschen, kann man bemerken, dass streckenweise ganz gerade und scharfe Ränder entstehen, welche gewöhnlich einer Krystallfläche parallel sind. (Fig. 3, 4.) Es waltet hier, wie es scheint, eine ähnliche Beziehung zwischen dem Krystall und dem corrodirenden Agens, wie bei der Entstehung der Ätzfiguren, deren Flächen ja gleichfalls krystallographisch möglichen Ebenen folgen oder solchen nahe kommen.

Die Farbe des Olivins ist überall die gleiche wasserhelle, und obgleich der Augit bisweilen auch recht hell gefärbt ist, so wasserhell wie der Olivin wird er doch nicht. In einigen Fällen konnte am Olivin Zwillingsbildung nach dem Gesetz: Zwillingsebene das Doma P $\bar{\infty}$ (011) beobachtet werden (kl. Staufenberg). Häufiger aber als Zwillinge sind rundliche augenartige Ansammlungen kleiner runder Olivinkörner, die sich dicht an einander drängen (Kl. Steinberg).

Die Substanz der Olivinkrystalle ist immer annähernd rein, wenn auch nicht in dem hohen Grade, wie bei den Plagioklasleisten. Denn es finden sich Einschlüsse der verschiedensten Art. Durch ihre Farbe heben sich zumeist schwarze, bisweilen grünlichbraun durchscheinende Krystalle ab, die man oft durch Heben und Senken des Tubus als kleine Oktaëder erkennen kann. Zufolge ihrer Form und ihrer grossen Undurchsichtigkeit wurden sie anfangs für Magnetit gehalten. Aber das Vorkommen der grünlichbraun durchscheinenden im Nephelinbasalt vom Rehtberg, die an den dünnsten Stellen des Schliffes mitunter ihre Isotropie zeigen, zusammen mit einer grossen Widerstandsfähigkeit gegen Salzsäure weist darauf hin, dass alle diese Einschlüsse nicht Magnetit, sondern Picotit sind. Unterwirft man Schliffe einer Behandlung mit warmer Salzsäure, so bleiben nämlich diese schwarzen Krystalle erhalten, auch wenn längst alles Magneteisenerz und aller Olivin gelöst ist. Sie fanden sich in fast allen zur Untersuchung gelangten Gesteinen, besonders reichlich in denen des gr. Staufenbergs, Katzensteins und Rehtberges. Sie werden bis zu 0,012 mm gross, sinken aber andererseits herab bis auf 0,003 mm. Ob neben dem Picotit auch Magnetit in Olivin eingeschlossen wird, lässt sich schwer feststellen; an Farbe unterscheiden sich die beiden Mineralien kaum, und nach der Behandlung mit Salzsäure kann man nicht feststellen, ob die fehlenden schwarzen Einschlüsse aufgelöst oder mit der Kieselsäure des Olivins aus dem Schliff entfernt sind. — Weniger verbreitet, aber durch ihre Grösse ausgezeichnet sind Einschlüsse von Glas. Das Glas ist farblos, mit-

unter strahlig entglast. Die Einschlüsse sind, wo sie vorkommen, nur zu wenigen, oft nur in einem Exemplar in einem Olivinkrystall enthalten, und haben meist rundliche Form, selten sind sie in die Länge gezogen. In den schmalen leistenförmigen Durchschnitten durchziehen nicht selten Glaseinschlüsse den Krystall seiner ganzen Länge nach. Diese Glaseier sind oft mit einem schwarzen Erzkorn verbunden, andere enthalten in sich eine oder einige Krystallnadeln und manche tragen auch eine Libelle, Am reichsten an derartigen Einschlüssen sind die Olivine der Nephelinbasalte und die des Baunsberges (Feldspathbasalt). Gewöhnlicher noch als Glaseinschlüsse finden sich solche von Flüssigkeitströpfchen. Sie erscheinen stets in grosser Menge bei einander, sind aber oft unmessbar klein. Sie ordnen sich auf krummen Flächen oder auf krummen Linien innerhalb ihres Wirthes an. In der Regel sind sie rund, doch fehlen auch nicht lange schlauchartige Formen. In einem Falle (Auersberg) wurde ein Flüssigkeitseinschluss mit einer tanzenden Libelle gefunden. Auch sie finden sich am zahlreichsten in den Nephelinbasalten und den Glas führenden Plagioklasbasalten. Endlich finden sich auch runde Einschlüsse von Gasbläschen, diese aber nur vereinzelt gegenüber den anderen Interpositionen.

Nicht alle der untersuchten Gesteine waren vollkommen frisch obgleich andererseits die Verwitterung nie einen sehr hohen Grad angenommen hat. Die Verwitterung offenbart sich zuerst in einer Umwandlung des Olivins in Serpentin. Die Olivindurchschnitte zeigen sich dann mit schmaleren (Hunrodsberg) oder breiteren (Gr. Staufenberg, Katzenstein, Essigberg) Rändern und Adern von grünem Serpentin durchzogen, der auch durch gleichzeitig gebildete Eisenhydroxyde gelb gefärbt sein kann.

Augit.

Augit als Einsprengling wechselt in seinen Eigenschaften je nach dem Gesteinstypus, in welchem er auftritt. Manche der Gesteine sind recht arm an diesem Mineral; dem Feldspathbasalt des Bühl scheint es gänzlich zu fehlen, in sechs Schliffen des Nephelinbasaltes vom Hunrodsberg fand sich nur ein grösserer Augitdurchschnitt. In der Mehrzahl der Fälle tritt er zwar reichlicher auf, bleibt aber doch hinter dem Olivin an Menge zurück. Nur in den Plagioklasbasalten, die unter den Nummern 3, 4, 5, 6 aufgezählt sind, erscheint er reichlich und hat das Uebergewicht über den Olivin. Die Grösse der Augitkrystalle wechselt ebenso stark wie die der Olivine. Als obere Grenze mag etwa ein Durchmesser von 5 mm gelten (Auersberg, Hohenstein). Nach unten zu lässt sich eine Grenze schwer angeben,

zumal da bisweilen die grossen Augite mit den kleinen der Grundmasse durch alle Übergänge in der Grösse verbunden sind (Plagioklasbasalte 10—15). Wie in Bezug auf die Menge ihrer Augite, weisen die Plagioklasbasalte auch hinsichtlich der anderen Eigenschaften dieser Einsprenglinge, in Form, Farbe, Aufbau und Einschlüssen, erhebliche Verschiedenheiten auf, welche mit der Struktur des Gesteins wechseln.

Die Form der Augitkrystalle ist die gewöhnliche der in basaltischen Gesteinen vorkommenden Augite, kurz säulenförmig in der Richtung der Axe c. Bei den Plagioklasbasalten 10—14 indessen überwiegt die Erstreckung nach der Verticalaxe die Breite um das Mehrfache. Wo der Augit Krystallformen nicht erkennen lässt, stellt er sich in der Form von rundlichen Körnern dar. Idiomorphe Ausbildung ist die Regel bei den Plagioklasbasalten, besonders den glasfreien; sonst erscheinen wohl die kleineren Augite in eigenen Krystallformen, die grösseren aber haben oft eine Veränderung ihrer Gestalt erfahren. Die Farbe des Augits in den Plagioklasbasalten 10—14 ist ein gelbliches Grau, die Durchschnitte lassen Pleochroismus nicht erkennen. In den Plagiobasalten 3—6 fehlen so helle und auch noch hellere Augite nicht, doch treten bei ihnen häufig in schöner Weise im Innern der Durchschnitte Kerne von grün gefärbter Augitsubstanz auf. Die Vertheilung der grünen Stellen ist sehr wechselnd; bald ist der grüne Kern concordant von der helleren Schale umgeben, bald weichen Kern und Schale stark in ihrer Form von einander ab, bisweilen ist der grüne Kern auf einige Flecke reducirt. Die grün gefärbte Augitsubstanz ist pleochroitisch. ihre Farbe wechselt zwischen gelbgrün und graugrün. Die Auslöschungsschiefe des grünen Kernes ist geringer als die der hellen Schale. Fig. 5 zeigt einen Fall, wo man an einem Krystall mehrere Zonen an ihrer verschieden grünen Färbung schon im gewöhnlichen Lichte unterscheiden kann. Die Einsprenglingsaugite der Nephelinbasalte lassen, wo sie vorkommen (Hohenstein), in Bezug auf ihre Farbe ungefähr das umgekehrte Verhältniss erkennen; im Innern sind sie hell, nach aussen zu wird ihre Färbung allmählich dunkler und nimmt nahe ihrem Rande einen violetten Stich an. Die Auslöschungsschiefe ändert sich dabei ebenso allmählich wie die Färbung; und zwar wird sie von aussen nach innen zu grösser, Im Allgemeinen kann man den Aufbau aus Zonen verschiedener chemischer Zusammensetzung noch besser als durch die verschiedene Färbung an dem Verhalten der Partieen im polarisirten Lichte erkennen. Am schönsten und mannigfaltigsten tritt freilich die Zonarstructur in den Gesteinen hervor, bei denen man schon durch die Färbung einen solchen Aufbau erkennt. Doch ist die

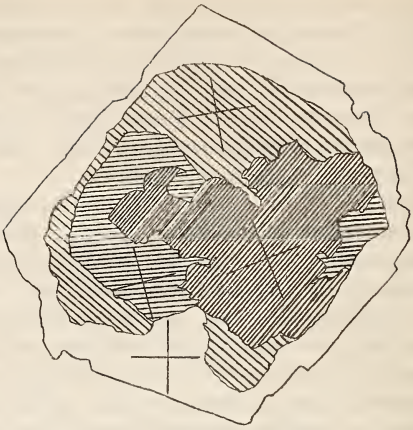


Fig. 5.

durch Anwendung polarisirten Lichtes sich darbietende Schalenbildung viel reichlicher, als die Verschiedenheiten der Färbung vermuthen lassen; an einem kleinen Krystall des Hirzsteins wurden acht solcher Schalen gezählt. Bald legt sich genau concentrisch Schale auf Schale, bald ist die Ueberlagerung unregelmässig, bald treten im Innern nur einige abweichend auslöschende Flecken auf. Der Unterschied in den Auslöschungsrichtungen ist verschieden, er kann sich aber steigern bis auf 12^0 von Zone zu Zone. Eine andere Art der Ablagerung von Augitsubstanz verschiedener chemischer Zusammensetzung offenbart sich in den sog. Sanduhrformen, die auch oft zu beobachten sind (Plagioklasbasalte). In einem Falle (Gr. Steinberg) wurde bemerkt, dass die Ausfüllung des ursprünglichen gabelförmigen Skeletts wieder in zwei verschiedenen Abschnitten erfolgt war.

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle sind die Augitkrystalle einfach aufgebaut, doch finden sich überall auch verzwillingte Individuen. Die Zwillingsverwachsung (Zwillingsebene das vordere Pinakoid) steigert sich bisweilen zu polysynthetischer Lamellirung; so zeigte ein Krystall aus dem Nephelinbasalt von Hohenkirchen so reiche Zwillingsstreifung, das man an einen Plagioklas erinnert wird; doch setzen die Lamellen meist nicht durch den ganzen Krystall hindurch. Häufiger als in den übrigen Fällen zeigt sich Zwillingsaufbau bei den Plagioklasbasalten ohne Glas. Bei ihnen tritt dann noch die weitere Eigenthümlichkeit auf, dass sich zwei oder gewöhnlicher mehrere der säulenförmig ausgebildeten Augite gegenseitig durchwachsen; die Individuen schneiden sich dabei unter schiefen Winkeln. Es entstehen durch

diese Verwachsung knäuelartige oder sternförmige Gruppirungen von Augiten, die in den anderen Gesteinen nicht beobachtet wurden. Neben diesen anscheinend nicht regellosen Verwachsungen kommen rundliche Ansammlungen von Augiten hier und da vor (Hirzstein).

Formveränderungen kommen wie an Olivin, so auch an Augit vor. Das Gestein des Gr. Steinbergs, welches an seinen Olivinen Druckwirkungen erkennen liess, zeigt auch an seinen Augiten solche Erscheinungen, Man findet gebogene Augitsäulen, die eine stark wellige Auslöschung haben. (Fig. 6, 7.) In dem

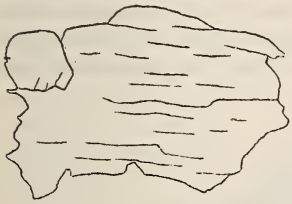


Fig. 6.

Fig. 7.

auffallendsten Beispiele, das beobachtet wurde, waren die ursprünglich parallel gelagerten Theilchen so weit aus ihrer Lage gebracht, dass sie einen Winkel von 60° mit einander bilden, wie die Werthe der Auslöschungsschiefen beweisen; dabei war zugleich das am weitesten verschobene Ende des Krystalls abgebrochen. (Fig. 7.) Auch in den Polarisationsfarben zeigen die Augite dieses Gesteins Unterschiede ähnlicher Art, wie sie beim Olivin erwähnt wurden. Manchmal variirt die Höhe des Tones auch unbestimmt nach Flecken, in anderen Fällen zieht sich an den Spaltrissen entlang eine andere Polarisationsfarbe, als der übrige Krystall sie zeigt. Bisweilen geschieht es, dass ein solcher Krystall und mit ihm die Spaltrisse eine Biegung erfahren haben, dann zeigen die Durchschnitte im polarisirtem Licht ein an Tonnen erinnerndes Aussehen. (Fig. 8.) Auch hier ist der Zusammenhang zwischen den Unterschieden der Polarisationsfarben mit den Wirkungen eines Druckes überall evident. Zertrümmerungen von Krystallen

Fig. 8.

finden sich wie beim Olivin so auch beim Augit, und es giebt Fälle, wo Trümmer dieser beiden Mineralien wie gewaltsam in einander gepresst erscheinen.

Eine bemerkenswerthe Bildung zeigt der Augit des Auersberges. Man findet grosse, mit blossem Auge im Schliff sichtbare Haufen von vielen kleinen gelblichweissen Augitkörnern, die rundlich, ohne deutliche Krystallflächen begrenzt sind nnd so dicht bei einander liegen, dass man Mühe hat, die Grenze des einen gegen das benachbarte zu finden. Sie machen einen sehr frischen Eindruck und ihre Ähnlichkeit mit den kleinen Augiten der Grundmasse ist deutlich. Einmal fand sich ein Kern eines gewöhnlichen hell gefärbten Augits, um welchen herum eine breite Zone solchen Haufwerks liegt. (Fig. 9.) Für zufällige Aggregationen von

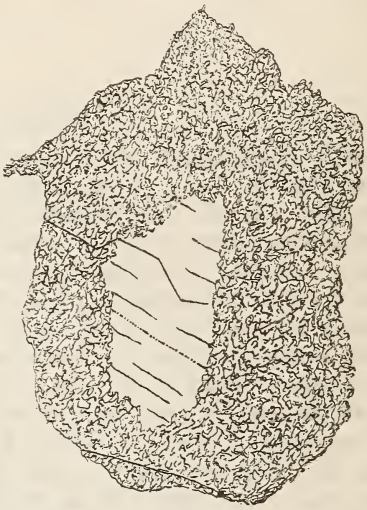


Fig. 9.

Grundmassen-Augiten kann man diese Gebilde nicht halten, sonst müssten sie doch auch die anderen Bestandtheile der Grundmasse, besonders Magnetit, enthalten; aber davon sind sie ganz frei. Es scheint auch eine gewisse Orientirung der Körner unter einander zu bestehen, denn viele von ihnen löschen zugleich aus. Die Verbindung mit dem Kern gewöhnlichen Augits scheint mir darauf hinzudeuten, dass hier eine Umkrystallisation der Augitsubstanz vorliegt. Die Erscheinung würde sich etwa erklären, wie die erwähnten farblosen Ränder um den Olivin des Katzensteins, nur dass dort die erweichte Substanz glasig erstarrte, hier aber

wieder krystallinisches Gefüge annahm. Der letztere Umstand liesse sich wohl aus der grösseren Krystallisationskraft des Augits erklären. Einen starken Grund gegen diese Annahme, dass die Bildungen durch eine Schmelzung vorhandener Augite entstanden seien, bildet aber die Thatsache, dass bei weitem nicht alle Augitkrystalle, nicht einmal innerhalb eines Schliffes, die erwähnte Erscheinung zeigen, sondern meistens wohl erhalten geblieben sind.

Reicher als alle andern Gemengtheile der Gesteine sind die Augite an Einschlüssen, und unter diesen überwiegen die von Glas. Das Glas der Einschlüsse ist in der Regel farblos, doch kommt bei den in der Grundmasse braunes Glas führenden Gesteinen solches auch eingeschlossen vor. Zum Unterschied vom Olivin ist die Anzahl der Glas-Einschlüsse innerhalb eines Krystalls gewöhnlich eine grosse und ihre Gestalt sehr unregelmässig; ihre Vertheilung lässt nicht selten eine Tendenz zu centraler Anhäufung erkennen. Jedenfalls ist die äusserste Zone des Krystalls in der Regel frei von Einschlüssen. Im extremen Fall kann durch den wechselnden Reichthum an Glaseinschlüssen eine Art Zonenaufbau markirt werden. So zeigt ein grosser Krystall im Nephelinbasalt von Hohenstein im Innern kleine aber äusserst zahlreiche Einschlüsse farblosen Glases, darauf folgt nach aussen eine Zone mit selteneren aber grösseren farblosen Einschlüssen, den Rand endlich bildet eine Zone fast ganz einschlussfreier Substanz. Merklich ärmer an Glaseinschlüssen im Augit als die übrigen Gesteine sind die Plagioklasbasalte 10—14. — Oft mit Glaseinschlüssen verbunden, oft aber auch selbständig auftretend findet man ferner im Augit schwarze Körner von Magneteisen eingeschlossen. Ganz besonders reichlich finden sich derartige Interpositionen im Basalt des Habichtsteins. Hier erfüllen sie grosse Krystalle von Augit so vollständig, dass man die betreffenden Stellen mit blossem Auge im Dünnschliff wahrnehmen kann. Die Erfüllung ist so dicht, dass man bisweilen nur bei starker Vergrösserung die Substanz des Augits als Bindemittel erkennt. Einige Male wurde eine Anordnung der Magnetiteinschlüsse auf einer Zone parallel den Umgrenzungen des Krystalls beobachtet. Weniger verbreitet als Glas und Magnetit sind andere Einschlüsse; doch finden sich solche von runden Gasbläschen (Hohenstein), von scharenweise auftretenden Flüssigkeitströpfchen (Hohenstein), und hin und wieder von einem Olivinkorn. In einem Falle zeigten sich viele zungenförmige gelbe Blättchen von schwachem Pleochroismus, alle unter einander parallel und schief zu den Spaltrissen gelagert, etwa so, wie sie der Hypersthen oft aufweist. Ihre Form und ihr Pleochroismus deuten darauf hin, dass man es vielleicht mit Titaneisenglimmer zu thun habe.

In einem grossen grünen Augit im Basalt des Habichtsteins finden sich einige Körner eines bräunlich-gelben Minerals, das ich für Titanit halte. Es erscheint in etwas verrundeten Durchschnitten, die noch entfernt an einen spitzen Rhombus erinnern. Die Stärke der Brechung und der Doppelbrechung sind bedeutend.

Plagioklas.

Plagioklas tritt als Einsprengling in den Plagioklasbasalten 3—6 auf, aber immer nur sehr vereinzelt. Relativ am reichlichsten ist er vorhanden im Gestein des Hirzsteins, welches von den vier genannten Basalten auch in der Grundmasse am meisten Plagioklas enthält. In diesem Basalt fand sich auch das grösste beobachtete Individuum, ein Krystall von mehreren Millimetern Durchmesser. Andere massen nur 0,5 mm bis herab zu 0,15 mm im Durchmesser. Die Krystalle erscheinen nicht in schmalen Leisten, sondern als breite Lappen, die unregelmässig zackig begrenzt sind. Sie zeigen reichliche Zwillingslamellirung nach dem Albitgesetz, vereinzelt auch eine nach dem Periklingesetz eingeschaltete Lamelle. Die beobachteten Auslöschungsschiefen (auf dem seitlichen Pinakoid —19° gegen die Spaltspuren der Basis) weisen auf Labrador. Sie besitzen aussen eine nicht sehr breite Zone anderer Auslöschung, die auch dadurch sich von dem Kern abhebt, dass sie einschlussfrei ist, während dieser oft entweder ganz oder an der Grenze gegen die jüngere Zone Einschlüsse mancherlei Art aufweist. Es finden sich an Interpositionen Schaaren von Flüssigkeitströpfchen, dann braunrothe Blättchen von Ilmenit, auch Gasporen fehlen nicht. Auch Plagioklaskrystalle wurden unter den Wirkungen des Druckes zuweilen zertrümmert und zu einer Gruppe von Bruchstücken umgewandelt.

II. Die Grundmasse.

Augit.

Augit hat gewöhnlich den Hauptantheil an dem Aufbau der Grundmasse. Die Menge desselben ist nicht gerade starken Schwanknngen unterworfen. Er tritt etwas zurück bei einigen der glasfreien Plagioklasbasalte (Bühl), sonst erscheint er in ausserordentlich zahlreichen Kryställchen am Gesteinsgewebe betheiligt. Die Grösse der einzelnen Krystalle schwankt etwa in demselben Sinne und in demselben Maasse, wie die Körnigkeit des betreffenden Gesteins. Daher sind sie am grössten in den anamesitischen Plagioklasbasalten (Gr. Staufenberg). Von da nimmt ihre Grösse ab und verläuft bis zu den winzigsten Mikrolithen, die sich besonders in den dichtesten Gesteinen finden (Deissel-

berg). — In den Glas führenden Gesteinen sind sie grünlich gelb gefärbt, in den gröber körnigen Plagioklasbasalten meist licht bräunlich. — Der Regel nach bilden sie wohlbegrenzte Krystalle mit den gewöhnlichen Formen: $\infty P \bar{\infty}$ (100), $\infty P \grave{\infty}$ (010), ∞P (110), P ($\bar{1}11$). Doch machen einige der Nephelinbasalte von dieser Regel eine Ausnahme (Hohenkirchen). Die hier zugleich sehr hell gefärbten Augite sind von denen aller übrigen Gesteine durch ihre unvollkommene Ausbildung unterschieden. Nur die grösseren lassen Krystallflächen erkennen, die kleineren verweben sich unter einander und mit den grösseren zu verschwommenen Aggregaten mit wulstigen Rändern. Dabei sind sie oft in der Richtung der vertikalen Axe so stark verlängert, dass man von Nadeln reden kann. Idiomorphe Ausbildung kann man an ihnen besonders dann wahrnehmen, wenn sie einzeln liegen, etwa in einem Felde von Nephelin. — An solchen Krystallen, welche dem Beschauer das vordere Pinakoid zuwenden, lässt sich nicht selten ein geringer Pleochroismus, der etwa zwischen bräunlich grün und gelblich grün wechselt, constatiren (Hunrodsberg). Zwillingsbildungen und schiefwinklige Durchwachsung mehrerer Individuen sind zwar nicht die Regel, treten aber überall auf, am häufigsten in den Plagioklasbasalten 10—14, deren grössere Augite dieselben Erscheinungen zeigen. Bei dieser Gesteinsgruppe ist überhaupt der Unterschied zwischen Einsprenglingsaugit und Grundmassenaugit verwischt; in der Form, der Art des Vorkommens und der Farbe stimmen beide überein, und in der Grösse sind alle möglichen Uebergänge zwischen beiden vorhanden. Auch die Einschlüsse der grossen, Magnetit und Glas, kehren in dieser Gruppe bei den kleinen wieder. In geringerem Masse finden sich diese Einschlüsse auch in den anderen Gesteinen wieder, obgleich gewöhnlich die Substanz dieser Augite, besonders der grünlich gelben, sehr rein ist. Dann und wann sieht man ein Augitsäulchen quer gegliedert oder auch einmal gegabelt. Die Augite der Grundmasse gruppiren sich bisweilen zu Aggregaten, die man als Augen bezeichnen kann.

Plagioklas.

Der Plagioklas der nach ihm benannten Basalte tritt in deutlichen Leisten auf. Bisweilen sieht man seine Durchschnitte stets scharf und geradlinig begrenzt (Bühl), bisweilen sieht man neben deutlichen Leisten auch verschwommene Grenzen (Gr. Staufenberg) und im anderen Extrem (Deisselberg) findet man wenig scharfe Leisten, die Begrenzungen der Krystalle sind nicht sehr deutlich. Die Erscheinungen machen den Eindruck, als ob im ersten Fall die Krystalle nach allen Seiten eine wohl ausge-

bildete Flächenbegrenzung haben, und dass dabei der tafelartige Charakter nicht zu stark betont ist. Das Bild des zweiten Falles würde entstehen, wenn relativ dünne Tafeln, wesentlich nur durch die seitliche Endfläche begrenzt, durchschnitten werden. Im Falle des Deisselberges mögen die Krystalle überhaupt der regelmässigen Begrenzung entbehren und sich lappenartig gegenseitig unter- und überlagern. Die Menge des Feldspaths in den Plagioklasbasalten ist stets eine bedeutende, doch bilden sich durch Abnahme derselben, die dann auch mit einer Verminderung der Grösse und dem Eintritt von Glas verbunden ist, Uebergänge zu den Limburgiten (Helfenstein, Habichtstein). Während in den diesen Uebergang herstellenden Gesteinen die Länge der Feldspathleisten 0,1 mm gewöhnlich nicht übersteigt, erreichen sie in den anamesitischen Gesteinen Längen bis zu 0,6 mm, sodass beim Herstellen eines Schliffes von dem einsprenglingslosen Gestein des Bühl die Feldspath-Durchschnitte zuerst durchsichtig werden. Andererseits sinken die Dimensionen bis auf etwa 0,05 mm Länge herab (Deisselberg, Kl. Staufenberg). Sobald grössere Plagioklasleisten auftreten, lagern sich die anderen Bestandtheile der Grundmasse in die von jenen frei gelassenen Lücken. Sind dagegen die Feldspathkrystalle kleiner, so sind die Gemengtheile mehr gleichmässig mit einander gemischt, doch zeigen die Plagioklasleisten dann nicht selten Andeutungen von Fluidalstructur (Auersberg). Eigenartig und abweichend von allen anderen Gesteinen ist die Art des Vorkommens dieses Minerals im Basalt des Katzensteins. Hier bildet es die Füllmasse zwischen den dicht gedrängten Augiten, die Leisten setzen, was sonst nicht vorkommt, über die Augite und die anderen Bestandtheile hinweg fort, sodass man annehmen muss, der Feldspath wurde hier nach, oder gleichzeitig mit den Augiten ausgeschieden. — Allgemein verbreitet ist natürlich Zwillingsbildung nach dem Albitgesetz; die symmetrisch zur Zwillingsnaht liegende Auslöschungsschiefe wurde oft bestimmt, und ergab sich in der Mehrzahl der Fälle als zwischen 25° und 30° liegend, Abweichungen kamen vor einerseits bis zu 12°, andererseits bis zu 34°. Der Charakter des Plagioklases ergiebt sich daraus als der eines basischen Labradors. Nicht selten gewahrt man auch einige nach dem Periklingesetz eingeschaltete Lamellen (Bühl). Schnitte, die annähernd parallel dem seitlichen Pinakoid geführt sind, kenntlich an der fehlenden Zwillingsstreifung, zeigen im polarisirten Licht Andeutungen von zonalem Aufbau, doch ohne deutliche Grenze der Zonen gegen einander (Hirzstein, Habichtstein). In der tafelartigen Natur der Plagioklase ist es begründet, dass sie beim Wachsen die Tafeln mehr an Umfang als an Dicke auszudehnen streben; so kommt

es, dass Querschnitte durch die Tafeln von diesem zonalen Aufbau nichts erkennen lassen. Die Durchschnitte parallel dem seitlichen Pinakoid sind oft an ihren Rändern mit feinsten schwarzen Körnchen besetzt. Diesen Durchschnitten sehr ähnlich sind andere, die sich im Basalt vom Auersberg finden. Sie sind rundlich oder polygonal umgrenzt, zeigen schwache, mitunter nur mittelst des Gypsblättchens vom Roth erster Ordnung erkennbare Doppelbrechung und haben Einlagerungen von kleinen Augiten. Da manchmal eine Art Feldertheilung bei ihnen vorkommt, und da die Interpositionen bisweilen kranzartig geordnet sind, so könnte man an das Vorhandensein von Leucit denken. Aber die Aehnlichkeit mit den Durchschnitten parallel $\infty P \bar{\infty}$ (010) durch die Plagioklastafeln ist so gross, dass eine scharfe Grenze zwischen beiden nicht gefunden wurde. Die schwache Doppelbrechung erklärt sich auch durch die Ueberlagerung mehrerer Lamellen und die Feldertheilung kann auch so zu Stande kommen, dass eine solche Lamelle nicht den ganzen Krystall durchsetzt. Für eine scheinbare, äusserst schwache Doppelbrechung des Feldspaths gewähren auch die Gesteine vom Deisselberg und Kleinen Staufenberg gute Beispiele. — Die Substanz der Grundmassen-Plagioklase ist gewöhnlich vollkommen rein; nur vereinzelt finden sich Einschlüsse in ihnen. Als solche sind am verbreitetsten winzige Körnchen von Augit, es fehlen nicht solche von Apatit, selten dagegen sieht man Einlagerungen von runden, schwarzen Erzkörnern.

Sanidin.

Sanidin scheint nur in einigen Gesteinen vorhanden zu sein. Im Feldspathbasalt vom Katzenstein sieht man zwischen den Augiten der Grundmasse eine farblose, schwach doppelbrechende Substanz, welche mit der sogen. Nephelin-Füllmasse grosse Aehnlichkeit hat. So wurde denn diese Substanz anfangs auch als Nephelin angesehen. Aber dies Mineral widersteht der Einwirkung von Salzsäure vollständig. Manchmal bemerkt man an ihm eine zwillingsmässige Zusammensetzung aus zwei Lamellen, die oft orientirt auslöschen. So ist denn die Möglichkeit nicht abzuweisen, dass dieser Feldspath Sanidin sei. An vielen Stellen ist er fein radial strahlig gefasert, und die Faserung wird deutlicher durch das Behandeln des Schliffes mit Salzsäure. Da das Gestein auch sonst Verwitterungs-Erscheinungen zeigt, so wird man in diesen radial strahligen Partieen Zeolithe sehen dürfen. Sicherer als im Basalt des Katzensteins ist Sanidin in dem Gestein des Hunrodsberges nachgewiesen. Bei Aetzversuchen an Schliffen dieses Nephelinbasaltes fand sich, dass Stellen, die sich äusserlich in nichts

von dem Nephelin unterscheiden, die Fuchsinfärbung nicht annehmen. Behandelt man solche Schliffe so lange mit Salzsäure, bis man sicher sein kann, dass aller Nephelin gelöst ist (wobei auch zugleich Olivin und Magnetit verschwinden), so bleiben diese Stellen erhalten. Es sind breite, undeutlich begrenzte Lappen, die hin und wieder auch eine zwillingsmässige Verwachsung (nach dem Karlsbader Gesetz) zeigen und dann orientirt zur Zwillingsnaht auslöschen. Die Art des Vorkommens des Sanidins gleicht ganz der des Nephelins, er bildet die Füllmasse zwischen den Grundmassen-Augiten.

Nephelin.

Der Nephelin findet sich ausser den Nephelinbasalten accessorisch im Plagioklasbasalt vom Hirzstein. Seine Menge ist nirgends so bedeutend, dass er das Uebergewicht über den Augit der Grundmasse gewinnt. Er erscheint entweder als Untergrund für die dicht darin eingestreuten Augite, gleichmässig über den ganzen Schliff vertheilt (Hunrodsberg), oder er sammelt sich an gewissen Stellen zu grösseren Partieen an, die andere Mineralien nur als Einschlüsse enthalten und sonst rein sind (Rehtberg). Häufig kann man bemerken, dass mehrere Nephelintheile, die durch andere Bestandtheile der Grundmasse getrennt sind, zusammen auslöschen, ein Beweis, dass diese Theile einem einzigen Krystall angehören müssen, in welchen die Augite und Magnetite gleichsam nur als Interpositionen eingeschlossen sind. Es muss sich also der Nephelin erst ausgeschieden haben, nachdem die anderen Gemengtheile schon gebildet waren. Im Zusammenhang damit steht, dass man recht selten einen vollständigen Durchschnitt durch einen Nephelinkrystall sieht. Einzelne Kanten dagegen oder einzelne Winkel kann man häufiger erkennen. Im Basalt des Rehtberges, in dem die Ausbildung der Krystalle nach Grösse und idiomorpher Umgrenzung am schönsten ist, tritt oft eine feine Faserung parallel der Hauptaxe auf. — Immer in augenartigen Anhäufungen ist der Nephelin in dem Plagioklasbasalt des Hirzsteins vorhanden, dem eigentlichen Gesteinsgewebe scheint er völlig zu fehlen. Im Durchschnitt zeigen sich diese Stellen als farblose Flecke von niedrigem Relief; im polarisirten Licht erkennt man, dass zahlreiche kleine, polyedrische Körner, die im Durchschnitt als Polygone erscheinen, diese Ansammlungen bilden. Doppelbrechung, Auslöschung und Verhalten gegen Salzsäure sind die des Nephelins. Merkwürdig ist die häufig zu beobachtende Verbindung dieser Nephelinnester mit Kugeln (im Durchschnitt als Kränze erscheinend) von radial gestellten Augitkryställchen, die in ihrem Innern farbloses Glas enthalten. Ausser-

dem finden sich innerhalb der Nephelinnester des Hirzsteins regelmässig grosse Mengen von braunen Ilmenitblättchen. Es scheint, dass derselbe Umstand, der zur Bildung der Augitkränze Veranlassung gab, etwa der Einschluss und die nachherige Einschmelzung eines fremden Minerals, auch die Entstehung der Nephelinhöfe mit ihren Ilmenitblättchen bewirkt hat. Vom Centrum anfangend sind manche dieser Nester in ein radial strahliges Aggregat sphärolithischer Natur umgewandelt. Die Nädelchen, die die Sphärolithen aufbauen, sind stärker doppelbrechend als der Nephelin, und zwar, soviel man erkennen kann, positiv. Sie werden als Natrolith zu deuten sein. — Die Substanz des Nephelins ist überall recht rein und einschlussfrei. Nur die grösseren Partieen zeigen sich durchzogen von langen, dünnen Nadeln von Apatit, oder sie enthalten einige kleine Kryställchen von Augit. In zwei Fällen fand ich Flüssigkeitseinschlüsse im Nephelin (Hunrodsberg), das eine Mal angenähert parallel den Begrenzungselementen des Wirthes geordnet.

Melilith.

Melilith wurde nur im Nephelinbasalt von Hohenkirchen gefunden. Es findet sich nicht gerade selten im Gesteinsgewebe zerstreut und stellt meist Rechtecke von 0,06 bis 0,13 mm Länge dar, deren Breite etwa die Hälfte oder ein Drittel von der Länge ausmacht. Auch annähernd achteckige Durchschnitte kommen vor, sodass man auf eine Begrenzung der Krystalle durch die Flächen 0P (001), ∞P (110), ∞P∞ (100) schliessen kann. Die Ausbildung der Krystalle ist eine tafelförmige nach der Basis, ihre Farbe ein trübes Grünlichgrau. Das Relief und somit der Brechungsexponent ist höher als beim Nephelin, die Doppelbrechung aber noch niedriger, sodass man sie kaum ohne Gypsblättchen erkennen kann. Die Durchschnitte sind stark getrübt, einmal durch Einlagerung winziger Mikrolithe (wohl Augite) annähernd parallel der Basis, und dann durch Ausbildung einer Pflockstructur; die Pflöcke stehen zur kurzen Kante der Rechtecke parallel.

Magnetit.

Der Magnetit ist gewöhnlich reichlich vorhanden; in einigen Fällen jedoch tritt er sehr hinter dem Titaneisen zurück (Bühl, Gr. Steinberg, Gr. Staufenberg). Seine Körner, die sehr gleichmässig zwischen den anderen Gemengtheilen zerstreut liegen, schwanken ziemlich bedeutend in der Grösse. 0,05 mm mag etwa das Mittelmaass für die grösseren von ihnen sein; von da nimmt die Grösse allmählich ab bis zu den kleinsten Dimensionen. Ver-

einzelt jedoch wachsen die Krystalle über diese mittlere Grösse hinaus, so wurde im Limburgit der Schaumburg ein rundlich begrenztes Korn von 0,6 mm Durchmesser wahrgenommen, welches in seiner Mitte bis auf ein Augitsäulchen oder ein Apatitnädelchen leere Höhlungen zeigt. In der Regel tritt der Magnetit in scharfkantigen Dreiecken, Vierecken oder Polygonen auf, seltener in rundlichen Körnern mit zackigen Rändern, die keine einfache Beziehung zu Oktaëdern erkennen lassen (Rehtberg). Während gewöhnlich zwischen den grösseren und den kleineren Magnetiten alle Uebergänge in der Grösse bestehen, sind im Basalt des Katzensteins die Körner in zwei ziemlich scharf geschiedenen Gruppen vorhanden. Die grösseren haben Durchmesser von 0,03 bis 0,07 mm, und schliessen nicht selten Augitkryställchen ein, die kleineren dagegen, gleich scharf begrenzt, bleiben in ihren Durchmessern unter 0,01 mm. Um vor Verwechselungen mit Titaneisen sicher zu sein, wurden die Erzkörner in allen Fällen auf die Löslichkeit in Salzsäure geprüft. Nach einer ein- bis zweistündigen Einwirkung von etwa 40° warmer Salzsäure waren die Magnetitkörner verschwunden. Nur die schwarzen Körner im Basalt des Deisselberges widerstehen selbst mehrtägiger Wirkung der Säure. Obgleich sie im Schliff in scharfen Dreiecken und Vierecken auftreten, wie sonst die Magnetite, wird man sie danach entweder für rhomboëdrisches Titaneisen oder für stark titanhaltiges Magneteisen halten müssen. — In den Glas führenden Gesteinen findet man Magnetit auch in der Form von Skeletten. Sehr zierliche derartige Bildungen enthält der Limburgit der Schaumburg. Sie liegen an den Stellen, wo das Glas des Gesteins zu grösseren Partieen sich sammelt, und färben dasselbe so dunkel, dass man daran die fraglichen Stellen schon bei schwacher Vergrösserung erkennt. Hier bildet das Mineral schwarze, undurchsichtige Stäbe, die entweder einzeln, rechtwinklig von anderen Krystallen abstehend, in das Glas hineinragen oder aber sich zu sehr zierlichen, tannenbaumartig verzweigten Skeletten zusammensetzen. Die Stäbe stossen unter Winkeln von ungefähr 120° an einander so, dass das eine Stäbchen gewissermaassen als Zweig an dem andern als Stamm ansitzt. Eine andere Art von Skeletten findet sich im Glas der Basalte vom Hunrodsberg und Katzenstein. Es sind dies Bildungen, die aus einzelnen keulenartig geformten Gliedern aufgebaut sind. Ihnen fehlt die grosse Zierlichkeit, die die erst besprochene Art auszeichnet.

Ilmenit.

Ilmenit tritt selten als herrschendes Erz auf (Bühl, Gr. Steinberg, Gr. Staufenberg), in der Regel aber ist er ein untergeordneter Begleiter des Magneteisens. Ist das Titaneisen vorwaltend, so bildet es schwarze, unregelmässig zackig begrenzte Leisten, die recht ansehnliche Grösse erreichen können; im Basalt des Gr. Staufenbergs werden sie bis über 0,5 mm lang. Wenn sie klein werden, nehmen sie die Eigenschaften des Titaneisenglimmers an, und in dieser Form erscheint der Ilmenit gewöhnlich neben Magnetit. Er bildet dann breite, aber feine Lappen mit unregelmässig verlaufendem gezähnten Rand. Hat der Schliff solch' Blättchen quer durchschnitten, so erscheint der Durchschnitt als feine schwarze Linie, die ganz die Form der grossen Titaneisenleisten hat. Durch Auf- und Niederbewegen des Tubus kann man von diesem Querschnitt aus den Verlauf des Blättchens schräg nach unten verfolgen. Sehr steil einschneidende Lappen erscheinen als Nadeln. Sie treten bisweilen zu je dreien zu einem sechsstrahligen Stern zusammen, dessen Strahlen sich unter Winkeln von 60° schneiden (Schaumburg, Hirzstein in den Nephelinnestern). Nicht selten übertrifft einer der Strahlen die beiden andern an Länge, etwa wie bei den Schlagfiguren der Glimmer die charakteristische Linie. Es kommt auch vor, dass ein Lappen sich an der Bildung zweier Sterne betheiligt. Alle diese Blättchen, sofern sie nur einigermassen durchsichtig sind, zeigen Pleochroismus: sie sind braun, wenn ihre Längenausdehnung senkrecht zur Polarisationsebene des unteren Nicols steht, und farblos bis gelb, je nach ihrer Dicke, in der dazu normalen Lage. Sie besitzen starke Doppelbrechung derart, dass die Längsrichtung der Durchschnitte mit der Axe der kleineren optischen Elasticität zusammenfällt. Ein schönes Beispiel für das Vorkommen derartiger Ilmenite bietet der Plagioklasbasalt des Baunsberges. Daneben finden sich oft bei Anwendung stärkerer Vergrösserung dünne Nädelchen, die besonders im polarisirten Licht durch ihre leuchtenden, goldgelben Polarisationsfarben in die Augen fallen (Essigberg). Sie setzen sich oft rechtwinklig an Grundmassenaugite an, oft stehen sie gruppenweise zu den beiden Seiten einer gemeinsamen Axe von Magnetit. Ihre Grösse ist äusserst gering, die Längenerstreckung wechselt zwischen 0,006 und 0,018 mm. In Bezug auf ihre Doppelbrechung, ihren Pleochroismus und ihre Auslöschung stimmen sie mit den Blättchen von Titaneisen überein. Dr. Rinne[1]) hat es wahrscheinlich ge-

[1]) Ueber Limburgite aus der Umgebung des Habichtswaldes.

macht, dass die Nädelchen Titaneisenglimmer sind, dessen Tafeln stark einseitig ausgedehnt sind. Diese Ansicht findet eine Stütze darin, dass sie von Salzsäure nur schwer angegriffen werden.

Eisenglanz.

Eisenglanz scheint hier und da neben dem Ilmenit vorzukommen, aber immer nur sehr untergeordnet und in äusserst geringer Menge. Es finden sich nämlich Blättchen, deren Umgrenzung ein gleichseitiges Dreieck oder ein Sechseck mit gleichen oder ungleichen Seiten ist (Deisselberg, Baunsberg, Kl. Staufenberg). Im Querschnitt erscheinen sie als kurze Stäbe; ihre Formen haben immer etwas Glattes gegenüber dem Unregelmässigen, Zerhackten des Ilmenits. Auch ihre Farbe ist ein kräftigeres Braun, als das der Ilmenitlappen. Ferner unterscheiden sie sich von diesen durch ihre geringere Grösse; die Breite der Tafeln resp. die Länge der Stäbe beträgt höchstens 0,03 mm, gewöhnlich nur halb so viel. Von Pleochroismus und Doppelbrechung ist gewöhnlich nicht viel zu bemerken, wohl wegen zu grosser Undurchsichtigkeit der Täfelchen.

Glimmer.

Glimmer kommt in einigen Plagioklas- und Nephelinbasalten vor (Gr. Staufenberg, Hunrodsberg), aber er spielt nirgends eine bedeutende Rolle. Es sind braune Lappen, die nur, wenn sie grösser werden (Gr. Staufenberg), ihre Spaltbarkeit zeigen. Kenntlich sind sie an ihrem Pleochroismus; doch sind ihre Eigenschaften zu wenig von denen des Titaneisenglimmers verschieden, als dass man in jedem speciellen Falle eine Entscheidung über die Natur des vorliegenden Blättchens treffen könnte. Nur sind die Farben des Biotits durchschnittlich etwas dunkler als die des Titaneisenglimmers.

Apatit.

Apatit wurde in den untersuchten Gesteinen niemals vermisst. Er bildet lange, bisweilen quer gegliederte, bisweilen an den Enden gegabelte Nadeln. Nur selten (Rehtberg) wurde eine durch Interpositionen hervorgerufene Bestäubung bemerkt. In dem Basalt vom Habichtstein tritt der Apatit noch in einer anderen Gestalt auf. Er erscheint nicht in der Form langer Nadeln, sondern als sechseckige Säulen, deren Längendurchmesser den Breitendurchmesser nicht stark überragt. Eine Säule mit pyra-

---

Sitzungsber. d. K. preuss. Akad. d. Wiss., Math.-naturw. Kl., 1889, p. 1007.

midaler Endigung mass 0,3 : 0,08 mm. Querschnitte, die deutliche Sechsecke sind. 0,05—0,13 mm. Während diese Krystalle sich als Einschluss in grünem Augit finden, erreicht ein stark verrundeter Krystall, der frei im Gesteinsgewebe liegt, noch bedeutendere Dimensionen, nämlich 0,4 : 0,25 mm. Einige dieser Apatite sind dicht erfüllt von schwarzen strichartigen Einschlüssen, welche orientirt zu den Begrenzungselementen eingelagert sind. Sie liegen so, dass die Längsrichtung der Striche der Hauptaxe des Wirthes parallel geht, und ferner sind sie, wie man auf Querschnitten erkennt, in lauter den Prismenflächen des Apatits parallel gehenden Flächen angeordnet.

In den glasreichen Buchten des Limburgits der Schaumburg erscheint nicht gerade selten ein Mineral, welches nicht in Krystallen, aber doch in einer ihm eigenthümlichen Form auftritt. Es stellt sich dar als hörnchenartige Gebilde, die bisweilen in der Mitte ein Loch haben. In der Breite messen sie ungefähr 0,003—0,006 mm, ihre Länge beträgt 0,012—0,02 mm, selten werden sie länger. Sie sind wasserhell und zeigen eine schwache Doppelbrechung: in ihrer Längsrichtung liegt die Axe kleinerer optischer Elasticität. Eine Eigenthümlichkeit von ihnen ist, dass sie innerhalb eines bestimmten Bezirks nicht regellos durcheinander liegen, sondern dass sie alle einer oder zwei Richtungen parallel gelagert sind. Auch Dr. Rinne hat in den von ihm untersuchten Limburgiten solche Körper gefunden. Ueber ihre Natur konnte nichts weiter festgestellt werden, als dass sie in Salzsäure unlöslich sind.

Glas.

Glas findet sich ausser in den Limburgiten auch in einer Gruppe der Plagioklasbasalte und in einem Nephelinbasalt (Hohenkirchen). Seine Menge bleibt immer hinter der der anderen Gemengtheile zurück. Unter den Plagioklasbasalten bietet die Reihe: Helfenstein, Habichtstein, Auersberg, Hirzstein eine recht hübsche Stufenfolge von grösserer und geringerer Glasführung bis zur Glasfreiheit, verbunden mit einer Zunahme der Plagioklase an Menge und Grösse, während die Struktur ungeändert bleibt. In dieser Reihe, wie auch bei den Limburgiten kann man bemerken, dass das Glas um so heller gefärbt ist, je weniger davon vorhanden ist. Es ist nämlich braun in den glasreicheren Gesteinen (Helfenstein, Schaumburg), farblos in den glasarmen (Auersberg). Bei den genannten Plagioklasbasalten und den Limburgiten bildet das Glas gleichsam den Kitt, der die übrigen Gemengtheile zusammenhält. Anders ist sein Vorkommen in den

übrigen Fällen, wo es immer farblos ist. Es nimmt die kleinen und schmalen Lücken ein, die die anderen Gemengtheile zwischen sich lassen (Bühl). In eigenartiger Weise erscheint es im Nephelinbasalt von Hohenkirchen. Hier bildet es rundliche Partieen, die nur hier und da einen kurzen Ausläufer aussenden. Diese kugelige Zusammenziehung ist vielleicht dadurch ermöglicht, dass dem Glase infolge des Fehlens so breiter Krystalle wie Feldspathtafeln bis zum letzten Moment vor der Verfestigung die freie Beweglichkeit durch nichts gehindert wurde. Aber das Auftreten von Glas in einem Nephelinbasalt, noch dazu in dieser Form, ist so auffällig, dass man versucht ist, diese Gebilde nicht als Glas, sondern als ein reguläres Mineral, etwa Hauyn, anzusprechen. Dagegen spricht indessen die für Hauyn zu unregelmässige Form, dann das Fehlen der bei Hauyn gewöhnlich vorhandenen Strichsysteme und endlich die Unlöslichkeit in concentrirter Essigsäure. — Allgemein birgt das Glas in seinem Innern krystallitische und skelettartige Bildungen (Schaumburg, Katzenstein) von mannichfacher Form und Erscheinungsweise. Das chemische Verhalten des Glases wechselt, steht aber in keinem Zusammenhang mit der Farbe desselben. Unangreifbar in kalter Salzsäure ist es bei den Plagioklasbasalten 3—5; in den anderen Fällen bildet es damit eine Gallerte, die sich mit Fuchsin färben lässt. In dem Basalt vom Habichtstein zieht sich das braune Glas nicht selten zu Kugeln zusammen, auf deren Oberfläche alles färbende Pigment concentrirt ist. Im Durchschnitt erscheinen diese Kugeln als Wälle dunklen braunen Glases, welche einen Hof umgeben, in dem alle Gesteinsbestandtheile gerade so wie ausserhalb desselben vorhanden sind, dessen Glas aber farblos ist. Der braune Rand ist besonders reich globulitisch gekörnt.

Durch Verwitterung entstandene Mineralien.

Abgesehen von dem Rand von Serpentin, welcher so oft die Olivine umgiebt, erscheint dieses Mineral auch bisweilen, ohne dass die Olivinkrystalle des Gesteins verwittert sind (Baunsberg). Die Substanz setzt sich auf Krystallen in feinen Fäserchen ab, welche senkrecht zur Unterlage stehen, und füllt im Gestein vorhandene Löcher aus. Bisweilen ordnet sie sich zu zierlichen Sphärolithen, die im polarisirten Licht ihr schwarzes Interferenzkreuz zeigen. Oft mit diesen grünlichen Massen zusammen. oft aber auch allein, findet sich Kalkspath ein, der sich in einzelnen Körnern oder Gruppen von solchen, seltener in Schnüren (Gr. Staufenberg) ansiedelt. Der Nephelinbasalt von Hohenkirchen ist so reich an Kalkspath, dass seine weissen Schnüre mit blossem Auge im Handstück deutlich zu erkennen sind. Im Mikroskop

erkennt man bei dem letztgenannten Gestein, dass an allen den Stellen, wo ein Augit gegen eine Kalkspathmasse grenzt, dieser mit einem Wulst überzogen ist, der dadurch zu Stande kommt, dass die Kalkspathkryställchen sich alle senkrecht auf dem Augit ansetzen.

Quarzeinschlüsse.

Die unter 1—6 aufgeführten Gesteine haben hier und da ein ihnen fremdes Quarzkorn eingeschmolzen. Diese Einschlüsse sind gekennzeichnet durch eine Hülle von Augit, dessen einzelne Krystalle ihre gemeinsame Basis auf einem mehr oder weniger kugelähnlichen Gebilde haben, und dessen frei auskrystallisirte Enden nach innen gerichtet sind, dem Quarzkorn entgegen. An diesen eigenartig geformten Kränzen von Augiten kann man die Einschlüsse erkennen, auch wenn das eingeschmolzene Mineral nicht mehr vorhanden ist. Alle Stadien der Einverleibung des fremden Körpers kann man beobachten. War das Quarzkorn gross, oder waren es deren mehrere, so konnte es nicht ganz resorbirt werden, sondern blieb erhalten und zeigt noch seine Sprünge und Flüssigkeitseinschlüsse. Rings um seinen Rand liegt dann eine Zone gelblichen Glases, in welches von aussen nach innen die sehr klaren und hellen Augitsäulen hineinragen. Kleinere Individuen dagegen wurden ganz aufgelöst und es blieben nur die Säume von Augit mit ihrem hellen Glas übrig. Wenn man Augitkränze findet, in deren Innern das dunklere Gesteinsglas vorhanden ist, so muss man annehmen, es sei nachträglich hineingeflossen; in diesem Falle findet man auch scharf begrenzte kleine Magnetite zwischen den Augiten vor, die in den früheren Stadien fehlen. Ein Färbeversuch an einem Schliff des Basaltes vom Habichtstein zeigte, dass das helle durch die Schmelzung entstandene Glas von Salzsäure leicht angreifbar ist, im Gegensatz zu dem dunklen Glase der Grundmasse. Der Vergleich wird dadurch erleichtert, dass dieses letztere gerade in der Umgebung von solchen Quarzeinschlüssen sich zu grösseren Partieen anzusammeln liebt. Beim Hirzstein, dessen Gestein glasfrei ist, hat die Einverleibung des fremden Minerals Anstoss zur Bildung von Nephelin und Ilmenitlappen gegeben, die sich um den Augitkranz herumlagern.

III. Structur, Classification und Vorkommen.

Was die Structur der untersuchten Gesteine anbetrifft, soweit sie nicht durch obige Darstellung bereits erörtert ist, so kann man die deutlich porphyrischen von denen scheiden, bei welchen alle Bestandtheile mehr gleichmässig körnig sind. Der

porphyrische Charakter der ersteren wird bedingt durch den deutlichen Gegensatz zwischen einer feinkörnigen Grundmasse und eingesprengten Krystallen, insbesondere von Augit, die sich nach Grösse, Farbe und Form von den Augiten der Grundmasse unterscheiden. Die Eigenschaften der beiden Arten von Augit (in einigen Fällen auch Plagioklas) sind so sehr von einander verschieden, dass man mit Sicherheit eine Ausbildung in zwei Generationen daraus folgern kann. Die meisten der hierher zu rechnenden Gesteine führen Glas, ihre Plagioklasleisten, die nicht sehr gross werden, zeigen oft Fluidalerscheinungen. Zu den Gesteinen mit deutlich porphyrischem Charakter gehören die beiden Limburgite, von den Plagioklasbasalten die Gesteine des Helfensteins, Habichtsteins, Auersbergs, Hirzsteins, von den Nephelinbasalten das des Hohensteins. Weniger ausgeprägt ist der porphyrische Charakter bei den Nephelinbasalten vom Rehtberg und von Hohenkirchen, weil sie sehr wenig Einsprenglings-Augite haben. Das Gestein des Katzensteins steht nach seiner Struktur etwa in der Mitte zwischen den entschieden porphyrisch struirten und denen, die keinen so starken Wechsel in den Eigenschaften ihrer Mineralien hervortreten lassen. Bei diesen fehlen Einsprenglings-Feldspathe immer, doch kommen Augite vor, die sich durch ihre Grösse vor den Augiten der Grundmasse auszeichnen. Im Uebrigen aber sind sie durch nichts von diesen unterschieden. Man wird sie nicht als Vertreter einer älteren Generation ansehen dürfen. Die ansehnliche Grösse der Plagioklasleisten und die relative Kleinheit der Olivinkrystalle bringen den gleichmässig körnigen Eindruck hervor. Hierher gehören von den Plagioklasbasalten die Gesteine des Baunsberges, Baumgartens, Gr. Staufenberges, Gr. und Kl. Steinberges. Ihnen schliesst sich an der Nephelinbasalt des Hunrodsberges. Dieselbe Struktur, aber ins Feinkörnige übersetzt, zeigen die sich sehr ähnlichen Gesteine des Kl. Staufenberges und des Deisselberges. Der Basalt vom Bühl bildet eine Gruppe für sich; er ist characterisirt durch die besonders schöne Leistenform seiner Plagioklase, zwischen die sich in geringer Menge ein globulitisch gekörntes Glas in der Form einer Zwischenklemmungsmasse drängt. Grössere Augite fehlen ihm ganz und Olivin ist nur in spärlichen und auffallend kleinen Individuen vorhanden. Von denen der zweiten Gruppe nähert sich ihm in der Struktur am meisten das Gestein des Baunsberges.

Von den Gesteinen wurden einige einer chemischen Analyse unterworfen. Bei dem Gange derselben habe ich mich an den von Prof. Jannasch und seinen Schülern geübten Weg gehalten,

insbesondere, wie ihn Williams[1]) und Möller[2]) wiedergegeben haben. Dabei fand denn auch ich jene noch nicht identificirte Substanz, welche in den Analysenresultaten als X figurirt. Sie zeigt mit der Titansäure in so fern Verwandtschaft, als sie mit Fluorwasserstoffsäure, im Gegensatz zur Kieselsäure, nicht flüchtig ist. Die Widerstandsfähigkeit des Körpers gegen schmelzendes saures schwefelsaures Kalium, die übrigens keine absolute ist, liesse auf Niob- (und Tantal)säure schliessen (Fresenius, Qualitative Analyse, 15. Aufl., 1886, p. 503). In einer Phosphorsalzperle löst sie sich, aber langsam, und ertheilt ihr im Reduktionsfeuer eine violette Färbung, während die Oxydationsperle farblos mit einem geringen grünlichen Stich ist, der in der Hitze deutlicher hervortritt. Es gelang auch, mit dieser Phosphorsalzperle die für Niob- und Tantalsäure angegebene mikrochemische Reaction hervorzubringen. (Rosenbusch, Mikroskop. Physiographie der Mineralien, 1885, Bd. I, p. 237.) Was die geringe Menge der durch Schwefelwasserstoff fällbaren Sulfide angeht, so lässt sich unter ihnen Platin nachweisen; die Lösung derselben in Königswasser liefert, nachdem die überschüssige Säure verdampft ist, mit Salmiak die regulären gelben Krystalle des Platinsalmiaks. In der That erleidet der Platintiegel bei der Operation des Schmelzens mit saurem schwefelsauren Kalium in der Regel eine Gewichtsabnahme. Aber so gering die Menge der Sulfide ist, sie ist doch grösser, als dem Gewichtsverlust des Tiegels entspricht; es müssen also Schwermetalle in ganz minimalen Mengen Theil an dem Aufbau der Gesteine haben.

Erwähnt sei, dass die Bestimmung der Kohlensäure und des Wassers durch direkte Wägung der in Absorptionsröhren aufgefangenen Substanzen geschah. Eisenoxydul und Eisenoxyd neben einander bestimmte ich, indem ich die Substanz mit Schwefelsäure unter einer Kohlensäure-Atmosphäre im Einschlussrohr aufschloss und dann mit Chamäleonlösung titrirte.

Die feinen Pulver der Gesteine geben über Schwefelsäure durchschnittlich 0,4 pCt. hygroskopisches Wasser ab; die Analysenresultate beziehen sich auf im Exsiccator getrocknetes Pulver.

Es möge nun eine kurze Charakterisirung der einzelnen Vorkommen folgen.

1. Limburgite.

Die Schaumburg erhebt sich als flache Kuppe westlich vom Dorfe Hoof. An ihrer Spitze tritt das Gestein durch den

[1]) Ueber den Monte Amiata und seine Gesteine. Neues Jahrb. f. Min. etc., 1887, Beil., Bd. V, p. 381.

[2]) Petr. Untersuchung einiger Gesteine der Rhön. Neues Jahrb. f. Min. etc., 1888, I, p. 81.

Ackerboden zu Tage. Es ist ein dichtes, etwas fettglänzendes Gestein mit Olivineinsprenglingen. U. d. M. zeigt sich, dass die Grundmasse aus dicht gedrängten grün-gelben Augiten, Magneteisen, dem unerkannten weissen Mineral und braunem Glas besteht, in welchem reichlich Globulite, Skelette von Magnetit und auch Ilmenit liegen. Als Einsprenglinge erscheinen reichlich Olivin, weniger Augit. Das Glas wird von kalter Salzsäure angegriffen und entfärbt sich damit. Kalkspath und Serpentin kommen als Zersetzungsprodukte vor. Analyse:

SiO_2	42,32	pCt.
Al_2O_3	12,11	„
Fe_2O_3	4,97	„
FeO	6,13	„
CaO	9,78	„
MgO	15,21	„
K_2O	1,92	„
Na_2O	2,66	„
MnO	0,14	„
TiO_2	2,17	„
X	0,94	„
P_2O_5	0.26	„
SO_3	Sp.	
Cl	0,16	„
CO_2	0,62	„
H_2O	2,17	„
	101,56	pCt.

Spec. Gew.: 3,069 bei 19° C.

Der hohe Gehalt an Magnesia erklärt sich durch die reichliche Führung von Einsprenglings-Olivin. Die Alkalien scheinen im Glase zu stecken, denn die beim Aetzen des Dünnschliffs erhaltene Salzsäurelösung scheidet beim Eintrocknen Würfel von Chlornatrium ab. Der gegenüber anderen Analysen von Limburgit etwas zurücktretende Kalkgehalt dürfte seine Erklärung in dem sparsamen Auftreten grösserer Augite finden.

Der Essigberg liegt westlich von Cassel an dem Wege von Hoof nach Ehlen. Er ist an zwei Stellen durch Steinbrüche aufgeschlossen, und beide Brüche dienen zur Gewinnung basaltischen Tuffes In dem einen liegt über dem Tuff eine lehmige Schicht; darüber befindet sich eine etwa $^1/_2$ m mächtige Decke, die aus Limburgit besteht. Es ist ein durch anfangende Verwitterung mattes, glanzloses Gestein mit Einsprenglingen von Olivin. U. d. M. sieht man, dass der Augit der Grundmasse reichlicher, das Glas spärlicher und heller braun gefärbt ist als bei dem vorigen.

Im Glase liegen schwarze Globuliten und Nädelchen von Ilmenit, Magnetit, Apatit. Porphyrische Einsprenglinge von Augit sind spärlich, reichlicher ist Olivin mit Serpentinrändern. Quarzeinschlüsse kommen vor. Das Glas wird durch Salzsäure angegriffen.

2. Plagioklasbasalte.

Der Helfenstein ist eine Klippe auf dem Tuff des Dörnberges, nördlich vom Dorfe Dörnberg. Ein graues, etwas fettglänzendes Gestein mit grösseren Einsprenglingen von Augit und kleineren von Olivin. U. d. M. zeigt sich die Grundmasse zusammengesetzt aus kleinen Feldspathleisten, gelblichen Augiten, Magnetit und reichlichem braunem Glas, in dem schwarze Globulite und krystallitische Gebilde liegen. Von porphyrischen Einsprenglingen ist Augit etwas reichlicher als Olivin, ersterer mit grünen Kernen und Zonenstructur. Schöne Quarzeinschlüsse. Das braune Glas der Grundmasse färbt sich nach dem Anätzen des Schliffes mit Salzsäure nicht mit Fuchsin. Das Gestein nähert sich sehr einem Limburgit.

Der Habichtstein erhebt sich westlich von der Chaussee, die Ehlen mit Dörnberg verbindet, in der Nähe der Colonie Bodenhausen. Seine schroffe Klippe, die über die Bäume des umgebenden Waldes hinausragt, wird als Aussichtspunkt besucht. Ein dichtes, etwas fettglänzendes Gestein, aus dessen Grundmasse sich Einsprenglinge von Augit und etwas Olivin abheben. U. d. M.: Die Grundmasse ist der des vorigen sehr ähnlich, nur die Plagioklasleisten werden durchschnittlich etwas grösser. Neben diesen erscheinen Augit, Magnetit, braunes Glas, welches bisweilen dunkle Ringe bildet. Einsprenglinge von Augit mit grünen Kernen, Olivin, einmal Plagioklas. Manche Augite sind ganz erfüllt von kleinen Magnetitkörnern, sodass sie mit blossem Auge im Schliff sichtbar sind. Im Augit finden sich die beschriebenen Einschlüsse von grösserem Apatit und Titanit. (?) Quarzeinschlüsse, Kalkspath und Serpentin kommen vor. Das braune Glas zeigt schwarze Skelettbildungen, es ist von kalter Salzsäure unangreifbar.

Der Auersberg ist eine flache Erhebung im Süden von Dörnberg. An einigen Basaltsäulen, die im Walde zu Tage treten, fing man bei meinem Besuch der Oertlichkeit an zu brechen. Dichtes mattes Gestein mit vielen Olivinknöllchen, seltener Augiteinsprenglingen. U. d. M. zeigt sich die Grundmasse ähnlich der der beiden vorigen zusammengesetzt, doch ist weniger Glas vorhanden und dieses ist sehr hellbraun, fast farblos. Es enthält weniger Globuliten. Einsprenglinge von Augit, Olivin, selten Plagioklas. Umschmelzungen von Augit. Leucit? Das Glas färbt sich nicht mit Fuchsin.

Der Hirzstein liegt am südlichen Abhang des Habichtswaldes, nördlich vom Dorf Elgershausen. Da sein Gestein als fester und glatter Baustein geschätzt ist, wird es in einem grossen Steinbruch gewonnen. Es ist ein mattes, dichtes Gestein, welches hier und da Löcher hat, in denen sich Kalkspath in verrundeten Krystallen und kugeligen Warzen angesiedelt hat. U. d. M. zeigt sich, dass es in Structur und anderen Eigenthümlichkeiten (Quarzeinschlüsse, Augit mit grünen Kernen) mit den vorigen übereinstimmt. Aber der Grundmasse fehlt das Glas. Der Feldspath ist dagegen reichlicher vorhanden und seine Krystalle sind etwas grösser ausgebildet. Porphyrisch eingesprengt sind Augit, weniger Olivin und, etwas reichlicher als bei den vorigen. Plagioklas. Augitkränze in der characteristischen Form deuten auf Einschlüsse von Quarzkörnern. Accessorisch kommt Nephelin vor, in Nestern, die oft mit den Augitkränzen verbunden sind. Ilmenit, Apatit, Kalkspath. Das Gestein zeigt manche Zertrümmerungserscheinungen.

Analyse:

SiO_2	47,67	pCt.
Al_2O_3	14,83	„
Fe_2O_3	5,01	„
FeO	6,34	„
CaO	9,31	„
MgO	5,50	„
K_2O	1,57	„
Na_2O	3,49	„
MnO	0,08	„
TiO_2	2,56	„
X	0,66	„
P_2O_5	0,20	„
SO_3	0,05	„
Cl	0,15	„
CO_2	0,83	„
H_2O	1,91	„
	100,16	„

Spec. Gew.: 2,9936 bei 26° C.
Glühverl.: 0,40 pCt.

Die grosse Menge Kohlensäure kann nicht in Erstaunen setzen, wenn man bedenkt, dass in Drusenräumen mehrere Millimeter grosse Kalkspathkrystalle sichtbar sind. Es wurde natürlich vermieden, makroskopisch sichtbaren Kalkspath in das Gesteinspulver hineinzubringen; was aber in mikroskopischen Hohlräumen vorhanden war, wurde nicht entfernt.

Der Katzenstein erhebt sich frei im Felde nördlich von der Chaussee von Cassel nach Dörnberg, nicht weit von diesem Dorf. An seinem nördlichen schrofferen Abhang tritt das Gestein zu Tage und zeigt dort vielfach schlackige Ausbildung. Es ist ein dichtes, infolge von beginnender Verwitterung matt aussehendes Gestein. U. d. M. zeigt der reichlich vorhandene Olivin die beschriebenen glasigen Ränder. Einsprenglings-Augite sind sehr selten. Der Feldspath, der vielleicht zum Theil Sanidin ist, bildet den Untergrund für den Grundmassen-Augit und ist oft radial strahlig gefasert. Der Magnetit in zwei durch die Grösse der Körner unterschiedenen Gruppen. Ilmenit und Apatit kommen vor. Farbloses Glas ist vorhanden; es umschliesst zweierlei Arten von skelettartigen Bildungen und färbt sich mit Fuchsin. Die Olivine beginnen sich in Serpentin umzuwandeln.

Der Baunsberg ist eine umfangreichere Erhebung im Süden vom eigentlichen Habichtswald, genau südwestlich von Cassel gelegen. Er ist an seiner Ostseite durch einen grossen Steinbruch aufgeschlossen. Der Basalt zeigt schöne Säulenabsonderungen derart, dass die Säulen nach einem an der Spitze gelegenen Centrum convergiren, wie die Hölzer eines aufgeschichteten Meilers. Das Gestein hat schon von Zirkel (Mikrosk. Zusammensetzung und Structur der Basaltgesteine p. 120) eine Untersuchung erfahren. Es ist ein anamesitisches, im reflectirten Licht flimmerndes Gestein, welches einige Olivinaugen und grössere Augite eingesprengt enthält. Im polarisirten Licht betrachtet bietet ein Dünnschliff infolge der Grösse der Plagioklase und der gleichmässigen Mischung der nach Grösse nicht stark verschiedenen Gemengtheile ein farbenprächtiges Bild. Der Olivin ist an den Rändern ein wenig serpentinisirt. Augit bei ihm und allen folgenden Gesteinen ohne grüne Kerne. Plagioklas, Magnetit, Augit, untergeordnet Ilmenit, Eisenglanz, Apatit. Als Zersetzungsproducte erscheinen: Kalkspath und eingewanderter Serpentin.

Der Bühl erhebt sich frei und unbewaldet süd-süd-östl. vom Dorfe Weimar; er zeigt sehr ausgedehnten Steinbruchsbetrieb. Auch dieses Gestein ist schon beschrieben und analysirt worden (Möhl, IX. Bericht d. Offenbacher Vereins f. Naturk., Offenbach a. M., 1868). Der Steinbruch hat gegen die damalige Zeit eine bedeutende Erweiterung erfahren; doch ist die Axe des Berges bis zum heutigen Tage stehen geblieben, wohl, weil ihr Gestein eine sehr plumpe und unregelmässige Absonderung zeigt und deshalb schwer zu bearbeiten ist. Die ringsum gegen die Axe fast horizontal liegenden Säulen, die viel kleiner und regelmässiger sind, als die die Axe bildenden Säulen, sind schon in hohem Masse aufgearbeitet. Es ist ein anamesitisches, sehr gleichmässig gebautes Gestein, ohne

alle Einsprenglinge. U. d. M. zeigt sich, dass Plagioklas der bei weitem überwiegende Gemengtheil ist. Seine Leisten sowie seine Zwillingslamellen sind hier breiter als gewöhnlich, die hohen Werthe der symmetrisch zur Zwillingsgrenze sich ergebenden Auslöschungsschiefen (bis 33°) und die Schiefe auf dem seitlichen Pinakoid (28°, 30°) sprechen für einen sehr basischen Labrador. Zwillingsverwachsungen nach dem Albit-, Periklin- und Karlsbader Gesetz kommen vor. Augit als Einsprengling wurde nicht beobachtet, Olivin ist selten und klein, das herrschende Erz ist Ilmenit. Schwarz gekörntes, an sich farbloses Glas tritt als Zwischenklemmungsmasse zwischen den Plagioklasen auf. Apatit und etwas Kalkspath erscheinen. — Von den drei folgenden Analysen sind I. und II. die von Moehl angegebenen, III. die von mir gefertigte.

	I.	II.	III.
SiO_2	50,93	50,76	53,83
Al_2O_3	12,80	14,50	15,85
Fe_2O_3	4,32	4,26	6,87
FeO	8,08	6,93	4,09
MgO	5,94	6,75	5,56
CaO	8,24	7,55	7,68
K_2O	0,77	0,85	0,72
Na_2O	3,28	2,92	3,02
MnO			0,21
TiO_2	3,17	3,00	1,73
X			0,61
P_2O_5	0,175	0,156	0,26
SO_3	Sp.	0,031	Sp.
Cl	0,01	0,005	0,05
CO_2	0,14	0,20	0,32
H_2O	1,65	1,78	0,84
	99,505	99,692	101,64
Spec. Gew. (Pulver):	2,8971	2,8731	2,9114
- - (Gestein):	2,8667	2,8582	
		Glühzunahme 0,21 pCt.	

Der hohe Kieselsäure- und Thonerdegehalt meiner Analyse steht mit dem Vorwalten des Feldspaths und dem Fehlen des Einsprenglings-Augits im Einklang und die kleine Menge Magnesia weist auf das sparsame Vorkommen von Olivin hin.

Baumgarten heisst ein Gebiet auf dem nordöstlichen Abhang des Habichtswaldes, etwa drei Viertelstunden westlich von Harleshausen. Dort wird in drei neben einander liegenden Gruben zu ebener Erde Basalt gebrochen, der ein anamesitisches,

flimmerndes Gestein mit zahlreichen, aber kleinen Augiten und wenig Olivin ist. U. d. M. bemerkt man, dass die grösseren Augite häufiger in Zwillingen und zu knäuelartigen Gruppen vereinigt sind. Die Olivine sind mit einem Rand von Serpentin umgeben, die Plagioklasdurchschnitte sehen sich oft wie verwaschen an, es ist dies eine Folge schiefer Schnitte durch stark tafelartig ausgedehnte Krystalle. Magnetit, Ilmenit, Glimmer, Apatit treten auf.

Der Kleine Steinberg ist die nördlichste Erhebung des Kaufunger Waldes. Er sowohl, wie der etwas südlicher gelegene Gr. Steinberg bilden flache, bewaldete Kuppen, deren Gestein nirgends durch Steinbrüche aufgeschlossen ist. Aber überall im Walde tritt es hervor und liegt in Trümmern umher. Der Basalt des Kl. Steinbergs ist heller grau gefärbt, als die übrigen zur Untersuchung gekommenen Gesteine. Einsprenglinge sind makroskopisch nicht sichtbar. U. d. M.: Während grössere Augite sehr spärlich sind, überwiegen die kleinen über den Plagioklas und sind relativ gross ausgebildet. Olivin ist vollkommen frisch. Das herrschende Erz ist Magnetit, untergeordnet ist Ilmenit; daneben treten Glimmer und Apatit auf.

Der Basalt des Grossen Steinberges unterscheidet sich von dem vorigen durch reichliche Führung grösserer idiomorpher Augite, ferner dadurch, dass in der Grundmasse der Feldspath überwiegt, und dass Ilmenit das herrschende Erz ist. Grosse und kleine Augite zeigen die Tendenz, knäuelartige Durchwachsungen zu bilden. Der Olivin ist am Rande in Serpentin umgewandelt. Das Gestein zeigt ausgezeichnete Zertrümmerungserscheinungen und Druckwirkungen, fleckige Polarisationstöne, gebogene Augite. Etwas Magnetit und Apatit kommen vor.

Die beiden Staufenberge gehören zu den westlichen Vorbergen des Kaufunger Waldes. Sie liegen nordöstlich von Cassel, zwischen den Dörfern Lutterberg und Sichelstein. Der Grosse Staufenberg, zunächst Sichelstein gelegen, ist durch einen ansehnlichen Steinbruch aufgeschlossen. Es ist ein anamesitisches Gestein, das das Flimmern der Feldspathbasalte zeigt und nur vereinzelt mit blossem Auge erkennbare Krystalle von Augit und Olivin enthält. U. d. M. zeigt sich, dass er sich in seiner Structur ganz an die zuletzt besprochenen Gesteine anschliesst. Grössere idiomorphe Augite sind nicht häufig, die Augite der Grundmasse derb und gross. Der Olivin ist randlich serpentinisirt. Recht grosse Leisten von Ilmenit kommen vor, der Glimmer ist etwas deutlicher als in den anderen Fällen. Apatit, Kalkspath.

Das Gestein des Kleinen Staufenberges, welcher näher an Lutterberg liegt, ist dem vorigen recht unähnlich. Es ist sehr feinkörnig, ganz dicht, ohne Einsprenglinge. U. d. M. sieht man

den Plagioklas nicht in Leisten, sondern in breiten Lappen, die oft nur sehr schwache Doppelbrechung zeigen. Augit tritt immer nur in kleinen Krystallen auf, der der Grundmasse ist sehr klar, aber auch klein. Olivin randlich in Serpentin umgewandelt. Ilmenit und Magnetit in annähernd gleicher Menge, Glimmer, Eisenglanz, Apatit.

Analyse:

SiO_2	49,05	pCt.
Al_2O_3	14,36	„
Fe_2O_3	4,25	„
FeO	6,35	„
CaO	8,38	„
MgO	8,38	„
K_2O	2,26	„
Na_2O	3,42	„
MnO	0,24	„
TiO_2	2,18	„
X	0,79	„
P_2O_5	0,09	„
SO_3	0,07	„
Cl	0,08	„
CO_2	0,40	„
H_2O	1,57	„
	101,87	„

Spec. Gew.: 2,9447.

Der Deisselberg liegt nördlich von Hofgeismar bei dem Dorfe Deissel. Sein Gestein ist dem vorigen makroskopisch und mikroskopisch zum Verwechseln ähnlich, nur dass hier die Serpentinisirung etwas weiter gegangen ist. Seine Erzkörner sind in Salzsäure sehr schwer löslich.

3. Nephelinbasalte.

Mit dem Namen Hunrodsberg wird der Theil des grossen Basaltmassives westlich von Cassel, der das Thal des Druselbachs umgiebt, bezeichnet. Er liegt südlich von dem als Wilhelmshöhe bekannten Complex. Zu beiden Seiten des Baches befinden sich sechs grosse Steinbrüche, die einen schönen Aufschluss des Gesteins gewähren. Dieses ist dicht, ziemlich matt im Aussehen, hier und da Einsprenglinge von Olivin und kleinen Augiten zeigend. Der Olivin hat einen schmalen Rand von Serpentin. Die Augite der Grundmasse sind im Vergleich mit denen der anderen Nephelinbasalte gross und idiomorph entwickelt, nicht selten zeigen sie geringen Pleochroismus. Im Allgemeinen gleichen sie denen der

gröber körnigen Feldspathbasalte. Zwischen ihnen gleichmässig vertheilt treten als Füllmasse Nephelin und etwas Sanidin auf. Magnetit, Glimmer, Apatit und schwarze skelettartige Gebilde kommen vor.

Analyse:

SiO_2	42,02	pCt.
Al_2O_3	13,86	„
Fe_2O_3	5,81	„
FeO	5,84	„
CaO	11,43	„
MgO	10,39	„
K_2O	0,86	„
Na_2O	3,61	„
MnO	0,31	„
TiO_2	1,88	„
X	1,99	„
P_2O_5	0,11	„
Cl	0,20	„
CO_2	0,56	„
H_2O	2,41	„
	101,28	„

Spec. Gew.: 3,0283 bei 19° C.
Glühverlust 1,38 pCt.

Der Rehtberg ist eine kleine Erhebung bei Grebenstein, zwischen Cassel und Hofgeismar. Ein mattes, dichtes Gestein mit Einsprenglingen von Olivin. U. d. M. erkennt man, dass Einsprenglings-Augite sehr sparsam sind. Der Augit der Grundmasse tritt äusserst dicht gedrängt auf und ist oft nicht scharf krystallographisch begrenzt, sondern nur wulstartig ausgebildet. Der Nephelin zieht sich zu grösseren Butzen zusammen, in denen die Individuen ziemlich bedeutende Grösse erreichen. Reichlich ist Olivin vorhanden. Der Magnetit zeigt zackige Ränder.

Der Hohenstein liegt in unmittelbarer Nähe des erwähnten Katzensteins, mitten zwischen den Dörfern Weimar und Dörnberg im Nordwesten von Cassel. Sein Gestein ist dicht, mit Einsprenglingen von Augit und Olivin. Die porphyrisch eingesprengten Augite, ausgezeichnet durch ihre Grösse und Allotriomorphie, zeigen u. d. M., dass ihre Färbung von innen nach aussen dunkler wird. Der Grundmassenaugit ist sehr dicht gedrängt, dazwischen tritt als Füllmasse Nephelin auf. Der Magnetit ist scharf begrenzt. Ilmenit, Glimmer kommen vor.

Der Nephelinbasalt von Hohenkirchen findet sich in losen Blöcken in der Nähe von diesem Dorf, nördlich von Cassel. Er

ist ein mattes, sehr dichtes Gestein, in welchem zahlreiche, aber nicht sehr grosse Einsprenglinge von Olivin und Augit sichtbar sind. Er ist mit einem Adernetz von weissen Kalkspath-Schnüren durchzogen. Im Dünnschliff ähnelt er den beiden vorigen Gesteinen, besonders in dem Auftreten der Augite. Der Nephelinbasalt von Hohenkirchen ist aber vor den zuletzt beschriebenen Gesteinen ausgezeichnet durch einen Gehalt an Melilith. Ferner enthält er Glas in rundlichen Partieen, die durch globulitische Körnung einen bläulichen Ton haben.

3. Neue Untersuchungen an tertiären Fisch-Otolithen. II.

Von Herrn E. Koken in Berlin.

Hierzu Tafel I bis X.

Nach Durcharbeitung des gesammten, mir von verschiedenen Seiten zur Verfügung gestellten Materials habe ich mich entschlossen, die erzielten Resultate nunmehr in einer umfassenderen Arbeit zur Kenntniss zu bringen, anstatt die verschiedenen Localfaunen in ebensoviel gesonderten Einzelarbeiten zu veröffentlichen. Demgemäss ist für den beschreibenden Theil eine rein zoologische Anordnung gewählt, in welcher nach dem geltenden System die grosse Zahl der neu hinzutretenden Arten besprochen wird, während die in meinen früheren Veröffentlichungen aufgestellten Arten nur Berücksichtigung finden, soweit über die zoologische Stellung oder das geologische Vorkommen neue Daten vorliegen, was freilich nahezu für alle Fälle gilt. Es ist naturgemäss, dass die ersten Versuche, die so lange Zeit vernachlässigten Otolithen zu bestimmen, nicht immer gleich das Richtige getroffen haben, und dass immer wieder Correcturen nöthig werden, je mehr das Vergleichsmaterial wächst. Im Laufe der Zeit ist es mir gelungen, ziemlich 150 Gattungen lebender Fische bezüglich der Gehörorgane oder wenigstens der Otolithen untersuchen zu können, und die Ueberzeugung von der eminenten Bedeutung derselben für eine natürliche Gruppirung der Fische hat sich mehr und mehr in mir gefestigt. In einem Schlusscapitel der Abhandlung habe ich einige der sich mir aufdrängenden Ansichten niedergelegt, und ich freue mich, dass ich in vielen Punkten mit einem so erfahrenen Zoologen wie Herrn von Jhering in Rio Grande do Sul übereinstimme, besonders auch, weil ich sehe, dass man auf zoologischer Seite anfängt, auf dieser wichtigen Stelle einzusetzen. Auch Vaillant hat in seiner Bearbeitung der vom Talisman und Travailleur gesammelten Tiefseefische den Otolithen eingehende Beachtung geschenkt und eine Reihe auffallender, für die Paläontologie z. Th. sehr wichtiger Formen kennen gelehrt.

Die Unterschiede innerhalb einer echten Gattung sind für jede Art constant, aber oft minimal, und wenn ein Otolith sich in diesen eng begrenzten Rahmen nicht fügen lässt, kann man ihn auch nicht direct der Gattung einverleiben. Als ich noch weniger recentes Material kannte, hielt ich die innerhalb der Gattungen sich einstellenden Differenzen für grösser und glaubte zuweilen, schon die Gattung ermittelt zu haben, wo es sich nur um die Familie handelte. Deshalb muss ich von Neuem anempfehlen, bei der von mir aus praktischen Rücksichten gewählten Nomenclatur zu bleiben, da jede Aenderung der Benennung hier leicht eingefügt werden kann, ohne einen Rattenkönig von Synonymen nach sich zu ziehen. Besonders die Perciden mit ihren zahllosen Gattungen, deren Otolithen sich nur bei genauester Kenntniss trennen lassen, würden eine beständige Quelle nomenclatorischer Verwirrung bilden, da es doch einige Zeit dauern dürfte, bis man die Otolithen sämmtlicher lebenden Gattungen vor sich hat; man bringt die Otolithen nach der grössten Aehnlichkeit mit recentem Material unter, aber ehe letzteres nicht vollständig bekannt ist, wird stets der Fall eintreten, dass man eine Gattung mit noch ähnlicheren Otolithen kennen lernt und nun die frühere Bestimmung ändern muss. Ich halte darum an dem von mir eingeführten System der Sonderbetrachtung der Otolithen fest, ohne mich von Einwürfen beirren zu lassen. Eine grosse Anzahl der von mir beschriebenen Otolithen ist zwar generisch schon absolut sicher bestimmt, aber das Bild würde an Uebersichtlichkeit verlieren, wenn diese wiederum ausgeschieden und bei den einzelnen Gattungen untergebracht würden. Die Bestimmungen, die nach den Otolithen gemacht sind, werden sich allmählich zu absoluter Präcision steigern lassen, was man von den oft vagen und jeder wissenschaftlichen Genauigkeit entbehrenden Deutungen zerdrückter Körper nicht sagen kann. Ist das geschehen, so habe ich nichts dagegen, die gewählte Nomenclatur zu verlassen und zu der normal zoologischen überzugehen; im Hinblick darauf habe ich mich bemüht, für die Artbezeichnung möglichst Namen zu wählen, die eine allgemeine Bedeutung haben und sich nicht auf eine specielle Eigenschaft des Otolithen beziehen. Ich suche damit einem von E. T. Newton mir implicite gemachten Vorwurf zu begegnen, der auf Grund des in einem *Arius*-Schädel gefundenen, von mir als *Otolithus crassus* bezeichneten Gehörsteins (Lapillus) nach den Gesetzen der Priorität nun auch den Fisch als ganzen mit *Arius crassus* bezeichnen musste, obwohl ihm der Name nicht glücklich scheint. Das ist wohl richtig, aber übermässig viel Gewicht kann man heutzutage der Auswahl eines passenden Namens nicht mehr beilegen,

weil der Fülle des Neuen selbst mit dem Reichthum der alten Sprachen nicht mehr zu folgen ist. Ein Name, der wenigstens einen Theil des Ganzen charakterisirt, ist schliesslich nicht schlechter als ein von den Musen, von Heroen und Göttern entlehnter. Doch, wie gesagt, ich bin bemüht gewesen, möglichst solche Adjectiva auszuwählen, die später auch auf das Ganze unbeschadet angewendet werden können.

Im Folgenden seien die hauptsächlichsten Materialien, die mir für diese Arbeit zur Verfügung standen, aufgezählt: Unteroligocän von Lattorf, Westeregeln u. s. w. (Sammlung der geologisch-paläontologischen Abtheilung des Museums für Naturkunde, der Bergakademie zu Berlin, verschiedene Privatsammlungen), Mitteloligocän von Söllingen (Mus. f. Naturkunde, Bergakademie zu Berlin), des Mainzer Beckens (besonders die Sammlung des Herrn Dr. Boettger in Frankfurt a. M., des Senkenberg'schen Museums ebendaselbst), Septarienthon der Mark und Süddeutschlands (ausser den aufgeführten Sammlungen die des Herrn Dr. O. Meyer, A. Krause u. a.), Ober-Oligocän von Cassel (Coll. Bœttger, Mus. Senkenberg u. a.), von Freden (Museum in Göttingen), von Wangelnstedt (Coll. Koken), des Sternberger Gesteins (Sammlung des Herrn v. Nettelblad, Coll. Behm d. Forstakademie zu Eberswalde), Miocän des Mainzer Beckens (Coll. Boettger, Mus. Senkenberg), von Langenfelde und Lüneburg (Museum in Hamburg, Sammlung des Vereins für Naturwiss. in Lüneburg), des Wiener Beckens und Siebenbürgens (Mus. Senkenberg), Pliocän von Orciano (Museum f. Naturkunde, Coll. Dr. Jaekel), Crag von Suffolk (Coll. Dr. Jaekel). Ausserdem lagen mir zahlreiche Stücke von anderen hier nicht weiter zu berührenden Fundorten vor. Aus dem Senon von Siegsdorf erhielt ich aus dem Museum in München, aus dem Gault von Folkestone durch Herrn Dr. Jaekel, aus norddeutschem Neocom ausser dem eigenen durch das Museum in Göttingen Vergleichsmaterial.

Allen den Herren, die mich so liebenswürdig durch Zusendung und Ueberlassung von Material unterstützt haben, sage ich hiermit nochmals ausdrücklich meinen Dank, insbesondere den Herren Andreae, Beyrich, Boettger, Dames, Gottsche, Hauchecorne, Jaekel, Kinkelin, v. Kœnen, v. Nettelblad, Remelé.

Der Beschreibung der einzelnen Arten lasse ich einen allgemeinen Theil folgen, der eine Zusammenfassung der paläontologischen und geologischen Resultate, sowie einige Bemerkungen über den Werth der Otolithen und Gehörorgane für die natürliche Systematik und Stammesgeschichte der Teleostier enthält.

A. Physostomi.

I. Siluroidae.

Otolithus (Arius) crassus Koken.

1884. l. c., t. XII, f. 13, p. 559 (incertae sedis).
1889. A. S. Woodward. Catalogue of fossil Fishes, I, t. IV, f. 4, 5 (als *Arius*), p. 86 irrthümlich als *Raja similis* n. sp.
1889. E. T. Newton. Proceed. Zool. Soc. London, p. 210 ff., t. XXXI. f. 3.

Das von mir abgebildete Original stammt von Headon - Hill und stimmt mit den von Newton beschriebenen Stücken vollständig überein. Dagegen unterscheidet es sich in der Gestalt nicht unbedeutend von den deutschen oligocänen Vorkommnissen, und bei der äusserst geringen Variabilität, welche die Otolithen der Ariiden zeigen, muss man auf derartige Abweichungen doppeltes Gewicht legen. Der glückliche Fund eines eocänen *Arius* mit den Otolithen in situ, der Vergleich derselben mit einem recenten *Arius* hat die Frage über die Stellung dieses Otolithen hinreichend geklärt, und seit der ersten Publication Newton's über diesen Gegenstand habe ich mir Vergleichsmaterial genug verschafft, um auch über den Werth der Formschwankungen ein Urtheil zu gewinnen. Herr von Jhering in Rio Grande do Sul war so liebenswürdig, mir recentes Material zur Verfügung zu stellen, und hat auch mehrfach über diese und andere Otolithen mit mir correspondirt; eine Abhandlung von ihm, welche über den verwandtschaftlichen Zusammenhang der Siluriden, Cypriniden und Characiniden wichtiges Material bringen wird, ist in Bälde zu erwarten.

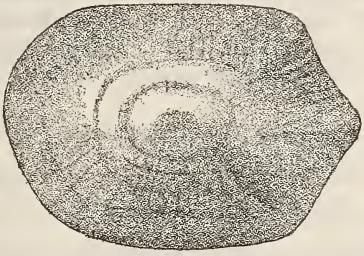
Ich habe schon gelegentlich eines Referates über die Arbeit Newton's im Neuen Jahrb. f. Mineralogie gesagt, dass nicht die Sagitta des Sacculus, sondern der Lapillus des Recessus utriculi vorliegt, welcher bei diesen Siluriden enorm vergrössert ist, während Silurus in allen Punkten mehr mit den Cypriniden übereinstimmt und hier der Asteriscus der grösste Otolith ist. In *Bagrus* haben wir eine Uebergangsform, doch überwiegt auch hier schon der Lapillus. Eigentlich sollte man sagen, überwiegt noch, denn es unterliegt keinem Zweifel, dass *Silurus* und die Cypriniden die geologisch jüngeren Formen sind. Hierüber wird im Schlusswort noch Einiges zu bemerken sein.

Vorkommen des *Otolithus crassus*: Eocän; Headon Hill (Mus. Berolin.). Nach Newton im oberen Eocän von Barton, zusammen mit drei anderen, unbenannten Arten.

Otolithus (Arius) germanicus Koken.
Taf. I, Fig. 3—3b (2 : 1) und Taf. VI, Fig. 8 (3 : 1).

Diese Otolithen wurden früher von mir mit *O. crassus* zusammengeworfen, unterscheiden sich aber durch die gleichmässigere Rundung der Peripherie und fast symmetrische Zuspitzung nach vorn, wodurch der Otolith zuweilen ein gerundet fünfseitiges Aussehen erhält, während *O. crassus* und alle mir bekannten Otolithen lebender *Arius* - Arten schief thränenförmig und vorn sehr spitz, fast schnabelförmig ausgezogen sind. Die mitteloligocänen Formen zeigen diese undeutliche Fünfseitigkeit häufiger als die unteroligocänen, bei denen, gute Erhaltung vorausgesetzt, Dorsal- und Ventralrand ohne Knick, in einer sanften Curve in die vorspringende Spitze übergehen. Eine specifische Trennung wage ich indessen nicht vorzunehmen.

Auch der von mir aus dem Paleocän von Kopenhagen beschriebene Otolith *(O.* aff. *crassus)* macht einen anderen Eindruck, als der echte *O. germanicus* von Weinheim, doch lässt sich das schwer in Worte fassen.



Figur 1.

Er ist noch gestreckter und eckiger im Umriss (vgl. Fig. 1), in dieser Beziehung auch von dem unteroligocänen sich noch weiter entfernend. Mehr Material (es ist nur 1 Exemplar gefunden) dürfte wohl die Selbständigkeit der Art darthun *(O. danicus* nov. nom.).

Vorkommen: Unteroligocän: Lattorf, Westeregeln, Osterweddingen. Mitteloligocän: Söllingen, Weinheim, Waldböckelheim.

Otolithus (Arius) Vangionis Koken.
Taf. VI, Fig. 4, 4a (3,5 : 1).

Die Aussenseite ist gewölbt, glatt, die Innenseite flach, mit radialen Sculpturen, welche eine ähnliche Vertheilung wie bei *O. (Arius) germanicus* haben. Die eigenthümliche Abplattung unterscheidet diese Art aber scharf von der vorigen.

Vorkommen: Mitteloligocän; Waldböckelheim.

Das Vorkommen dieser in der gegenwärtigeni Zeit auf das Süsswasser beschränkten *Arius*-ähnlichen Welse in unseren marinen Tertiärschichten und zwar in auffallender Verbreitung und Häufigkeit, ist eine Thatsache von grossem Interesse. Selbst in das Miocän gehen sie noch hinein, denn die von Sismonda aus dem Tortonesischen beschriebenen Otolithen [1]) gehören sicher in diese Gruppe, obwohl möglicher Weise zu einer anderen Gattung als *Arius*, in welche auch die im Gegensatz zu der schief thränenförmigen Gestalt der *Arius*-Lapilli mehr symmetrisch fünfseitigen *O. germanicus*, *O. danicus* und *O. Vangionis* zu stellen wären. Das ist aber ganz belanglos gegenüber der Thatsache des Fortlebens solcher Welse bis in's südeuropäische marine Miocän. Dass diese Ariiden sehr alt sind, geht aus dem paläontologischen Befunde hervor; selbst im Gault von Folkestone kommen Otolithen vor, die eine auf Verwandtschaft hinweisende Aehnlichkeit haben. Auch die anatomische Zergliederung des Labyrinthes zeigt dieses primitiver gebaut als das der Siluriden und Cypriniden. So stehen wir hier vor der Erscheinung, dass eine alte, marine Gruppe allmählich in die Süsswasser der Ströme gedrängt ist und hier unter anderen Lebensbedingungen der Ausgangspunkt für eine grosse Reihe anderer Formen (Siluriden, Cypriniden und Characiniden) wurde.

II. Clupeaeformes.

Otolithus (Clupea) testis Koken.

Taf. I, Fig. 1, 1a u. 2 (14 : 1).

Gestalt gestreckt, vorn tief ausgerandet mit spitzem Rostrum, hinten breit gerundet. Aussenseite im Ganzen convex; eine stärkere Erhebung verläuft auf dem Rostrum bis zur Mitte, zwei bis drei weniger starke liegen dorsal. Ventral unter der Haupterhebung auf dem Rostrum bemerkt man einige randliche Furchen oder Kerben, die sich nur wenig gegen die Mitte hin fortsetzen. Die Innenseite ist convex angelegt, wird aber durch den sehr breiten und tiefen Sulcus acusticus zu mehr als einem Drittel eingenommen. Derselbe endigt in einiger Entfernung von dem Hinterrande verschmälert und geschlossen, während er nach dem Vorderrande zu sich verbreitert und vertieft. Eine Scheidung in Ostium und Cauda ist kaum angedeutet. Die Excisura ostii greift weit nach hinten zurück, und Rostrum und Antirostrum bilden spitzige Vorsprünge, sodass der Otolith fast gespalten erscheint. Die Ränder des Sulcus sind leistenförmig ausgebildet;

[1]) Mem. Accad. Scienze di Torino, 1849 (2), Bd. X, t. 2, f. 7 l.

die obere Crista tritt besonders deutlich heraus, weil über ihr noch eine vertiefte Area liegt, und läuft bis zur Spitze des Antirostrum; die untere Crista erscheint zuweilen fein gekerbt.

Man vergleiche die in meiner ersten Arbeit über Otolithen (1884, l. c., t. IX, f. 2) gegebene Abbildung der Sagitta von *Clupea harengus*, und man wird sich von der Analogie der Ausbildung überzeugen. Die Salmoniden, Esociden und Clupeiden zeichnen sich alle durch den sehr tiefen und langen Sulcus und die spaltartige Excisura aus. Bei den Clupeiden hat der Sulcus keilförmige Gestalt und endigt hinten geschlossen, wenn auch zuweilen eine schwächere Furche ihn noch mit dem Hinterrande verbindet. Die dem Rostrum entsprechende Verdickung oder Erhebung der Aussenseite findet sich nur bei Clupeiden, nicht bei Salmoniden, bei denen ausserdem der Sulcus über die ganze Innenseite reicht und deutlich in Cauda und Ostium geschieden ist.

Bei der Häufigkeit von Clupeiden-Resten in anderen tertiären Ablagerungen muss es auffallen, dass dies die einzige, unter den bisher untersuchten Otolithen vertretene echte *Clupea* - Art ist. Die Otolithen von *Clupea* und Verwandte sind aber im Allgemeinen sehr zart und zerbrechlich und bleiben wohl nur in den seltensten Fällen erhalten.

Vorkommen: Oberoligocän; Sternberger Gestein.

B. Anacanthini gadiformes.

I. Gadidae.

Otolithus (Merluccius) balticus Koken.

1885. In: v. Kœnen. Ueber eine paleocäne Fauna von Kopenhagen, p. 113, t. V, f. 22, 23.

Figur 2.

Die Gestalt ist flach apfelkernförmig, vorn abgerundet, hinten spitz, nicht so flach als bei *O. emarginatus*. Die Innenseite ist convex, die Aussenseite etwas concav, von einer höckerigen Längserhebung durchzogen. Die tuberculösen, aber ziemlich regelmässigen Rippen gehen vorn von einem deutlichen Umbo aus, wäh-

rend sie in der hinteren Hälfte des Otolithen vom Rande auf die mediane Längserhebung zulaufen. Besonders an jungen Individuen gehen die Trennungsfurchen der Rippen auch auf die Innenseite über und erstrecken sich bis in die Nähe des Sulcus, welcher die für die Gattung typische Gestalt besitzt.

Von *O. emarginatus* unterscheidet sich *O. balticus* durch die vorn mehr abgerundete Gestalt, durchschnittlich geringere Grösse bei stärkerer Dicke, die abweichende Sculptur und durch das Fehlen der Kerbung des Dorsalrandes, welche bei *O. emarginatus* höchst selten verwischt ist, dann aber stets noch in einer Divergenzlinie der Sculptur sich ausspricht.

Diese alteocäne Art ist der Ausgangspunkt für die reichere Entwicklung der Gattung in den höheren Schichten. Im Eocän von Noramerika fehlt die Gattung, ebenso im Pariser Becken (nach dem geringen Material, das ich untersuchen konnte), sodass hier eine Verbreitung von Norden nach Süden vorzuliegen scheint.

Otolithus (Merluccius) emarginatus Koken.
Taf. II, Fig. 8 (4:1) und Fig. 9 (3:1).

1884. l. c., p. 548, t. XI, f. 6.

Der Typus ist von Söllingen beschrieben, also mitteloligocän. Unteroligocän ist die Art nicht bekannt, dagegen geht sie bis in's Oberoligocän.

Vorkommen: Mitteloligocän: Söllingen, Waldböckelheim, Joachimsthal (sehr selten!). — Oberoligocän: Sternberger Gestein (Taf. II, Fig. 8, 9), Kl. Freden bei Alfeld. Wangelnstedt (hfg. Lüthorst bezeichnet).

Otolithus (Merluccius) attenuatus Koken.
Taf. II, Fig. 1, 2, 2a (5 : 1).

Diese Art unterscheidet sich von *O. (Merluccius) emarginatus* auf den ersten Blick durch die eigenthümliche Senkung des Dorsalrandes über dem Ostium, der ein ziemlich starker Anstieg folgt, worauf die Verschmälerung in die vordere Spitze eintritt. Die Sculptur ist sehr zierlich und greift auch auf die Innenseite über; die randlichen Zähne vorn am Ostium sind breiter als die des mittleren Dorsalrandes und zinnenförmig. Die unter dem Sulcus liegende ventrale Partie der Innenseite ist breiter als bei *O. emarginatus,* mit einer deutlichen Seitenlinie, häufig auch mit Sculptur versehen. Der Sulcus ist relativ schmaler, seine ventrale Begrenzung nicht geknickt, sondern nur etwas nach oben gebogen, ebenso wie die dorsale nach unten. Dort, wo etwa die Grenze von Ostium und Cauda liegt, bemerkt man gleichsam

eine Unterbrechung in der ventralen Begrenzung. Das Ostium ist weit geöffnet, die Cauda aber häufig nach hinten verengert. Die Zuspitzung und tiefe Kerbung der Hinterseite, grössere Flachheit des Otolithen im Allgemeinen und abweichende Sculptur unterscheidet diese Art von der Gattung *Merlangus*, mit der sie durch den Sulcus einige Aehnlichkeit bekommt.

Vorkommen: Oberoligocän; Freden, Cassel, Sternberger Gestein, häufig.

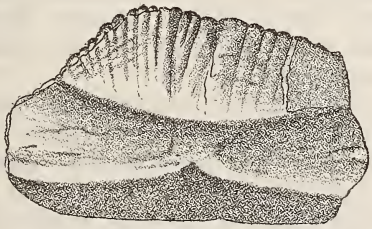
Otolithus (Merluccius) obtusus Koken.
Taf. II, Fig. 3, 4 (6 : 1) und Fig. 5 (4 : 1).

Gestalt langelliptisch, an beiden Enden abgerundet. Schon hierdurch unterscheidet sich die Art von den bisher besprochenen. Die Rippen der Aussenseite laufen senkrecht oder unter steilem Winkel auf die Längsaxe zu, während sie bei *O. attenuatus* und *O. emarginatus* nur in der Mitte senkrecht, dagegen nach dem Vorder- und dem Hinterende zu sehr schräg geneigt zur Axe stehen. Der Sulcus ist dem von *O. emarginatus* entsprechend, breiter als bei *O. attenuatus*, der sich ausserdem durch die tiefe Ausbuchtung des dorsalen Randes unterscheidet.

Vorkommen: Sternberger Gestein.

Otolithus (Merluccius) miocenicus Koken.
Taf. V., Fig. 4 (7 : 1).

Diese interessante Art, welche unmittelbar zu dem lebenden *Merluccius vulgaris* hinüberleitet, liegt mir leider nur in einem sehr jugendlichen und in einem stark beschädigten grösseren Exemplare vor. Sie genügen aber vollständig, um die nahen Be-



Figur 3.

ziehungen zu *Merluccius vulgaris* zu erweisen. *Merluccius esculentus* des Mittelmeers ist durch die feinere, gleichmässige Sculptur, die besonders auch an kleinen Exemplaren hervortritt, etwas weiter getrennt.

Die Unterschiede, die ich gegen *M. vulgaris* hervorheben kann, liegen in dem Mangel der Excisura, welche an grossen Sagitten dieser Art sehr tief eindringt, und in der Stellung der Rippen auf der dorsalen Hälfte des Otolithen. Dieselben haben bei der Langenfelder Art über dem Knick des ventralen Sulcus-Randes schon ihre Richtung geändert und divergiren nach der hinteren Seite, während bei *M. vulgaris* sich dieselben in dieser Gegend noch nach vorn überlegen. Verfolgt man den Verlauf dieser Rippen genauer, so stösst man bei der Langenfelder Art auf eine versteckte Discordanzlinie, an welcher die Richtung sich plötzlich ändert, während bei *M. vulgaris* diese Richtungsänderung ganz allmählich, im Verlauf der Biegung des Dorsalrandes eintritt. Diese Discordanz ist sehr deutlich auch bei dem oligocänen *O. emarginatus*, wo mit ihr meistens eine Einbuchtung des Randes verbunden ist. Sowohl der Mangel der Excisura ostii wie das Vorhandensein der Discordanz in der Sculptur erscheinen als ältere Charaktere, durch welche *O. miocenicus* zwischen *Merluccius vulgaris* und den oligocänen Arten vermittelt. Im Pliocän von Orciano sind die Otolithen eines *Merluccius* nicht selten, die wohl auf *M. vulgaris* zu beziehen sind; sie zeichnen sich höchstens durch relativ grössere Breite als geringe Varietät aus.

Otolithus (Raniceps) latisulcatus Koken.

Taf. IV, Fig. 4. 4a (3 : 1) und Taf. III, Fig. 2, 2a (10 : 1)

1884. Ueber Fischotolithen etc., l. c., p. 545, t. XI, f. 5.

Die Art ist von mir aufgestellt für unteroligocäne Otolithen von Lattorf, Westeregeln und Magdeburg. Mit ihr beginnt eine Reihe, die sich bis zum Oberoligocän verfolgen lässt und in den verschiedenen Schichten des Tertiärs bestimmte Mutationen bildet. In meiner ersten, auf geringeres Material gegründeten Arbeit liess sich das noch nicht übersehen, und ich muss daher die Art hier ausführlicher besprechen.

Schon im Unteroligocän gruppiren sich diese Otolithen um 2 Formen, die an sich leicht zu unterscheiden sind, aber sich doch durch Uebergänge sehr gegen einander abstufen.

Die eine Gruppe begreift in sich die auf der Aussenseite glatten oder fast glatten (var. α), die andere die mit Höckern bedeckten (var. β). Jene glatten besitzen die richtige Apfelkerngestalt, sind vorn breit, hinten spitz und nach vorn in der Art verdickt, dass die Linie der höchsten Wölbung mehr nach der ventralen Seite verschoben, daher hier der Abfall steiler ist, während der Dorsalrand schneidend scharf bleibt. Zugleich ist der Sulcus stärker vertieft, seine ventrale Begrenzung springt dort,

wo die Grenze zwischen Ostium und Cauda liegt, scharf ein, und die Collicula sind kräftiger abgesetzt.

Die anderen haben im Umriss dieselbe Gestalt, aber die Aussenseite ist gleichmässiger, die Innenseite schwächer gewölbt. Die ventrale Seitenlinie und eine sie begleitende Depression treten daher stärker hervor. Der Sulcus ist in seinem caudalen Theile gleichmässiger elliptisch (bei der anderen Form fast rhombisch), alles ist zierlicher. Dazu tritt dann besonders die reichlichere Tuberkelbildung der Aussenseite, doch ist die Bildung vereinzelter Höcker auch bei der glatten Form nicht gar zu selten.

Im Mittel- und Oberoligocän herrscht derselbe Dimorphismus. Die glatte, einseitig verschobene Varietät (γ) unterscheidet sich von der unteroligocänen nur durch etwas zierlichere Formen und stärkere Neigung zur Tuberkelbildung. Zuweilen steht die Cauda sulci nicht in Verbindung mit dem Hinterrande, der meist deutlich, zuweilen doppelt gekerbt ist, während das Ostium sich sehr oft frei öffnet, umgekehrt wie bei der unteroligocänen Form. Die stärker verzierten Varietäten zerfallen wieder in 2 Gruppen. Bei der einen sind die Höcker ungleichförmig ausgebildet (δ), auch liegt die höchste Wölbung der Aussenseite noch etwas dorsal, wenngleich die ganze Gestalt mehr abgeplattet ist. Das Auftreten feiner Furchen und Rippen auch auf der Innenseite trennt sie von der unteroligocänen Form. Bei der anderen Varietät dieser Gruppe sind die Höcker stark vermehrt, gleichmässiger, die Wölbung der Aussenseite geringer und fast symmetrisch, die Innenseite meist flacher, der Umriss mehr oval (ε).

Junge Exemplare nähern sich daher dem *Ot. (Ran.) planus* (Taf. III, Fig. 7, 7a von Söllingen), ohne dass man sie mit dieser charakteristischen mitteloligocänen Form verwechseln könnte. Bei *O. planus* ist die Gestalt regelmässiger elliptisch; die Innenseite ist fast ganz eben, die Aussenseite geringer gewölbt als bei *O. latisulcatus* var. ε. Die Höcker der Aussenseite sind stets rippenartig in die Quere gezogen, dem Ventralrande zu regelmässig gespalten, und auch die Innenseite ist diesen Rippen entsprechend scharf sculpturirt. Der Sulcus ist schmaler, die Collicula sind unbedeutender. Auch in der oberoligocänen Varietät (Taf. IV, Fig. 5, 5a) bleiben die angegebenen Merkmale beständig.

Die Reihe der reich sculpturirten Varietäten ist besonders bei Waldböckelheim häufig. Nebst *O. (Gadus) elegans* ist die Art die in deutschen Oligocänbildungen verbreitetste und erreicht ihr Maximum im Mitteloligocän; manche Stücke des Stettiner Gesteins sind buchstäblich mit diesen meist zerspaltenen Otolithen bedeckt. Im Ganzen mögen mir einige Tausend Exemplare dieser Art

durch die Hände gegangen sein. Im Oberoligocän tritt sie zurück und ist nur (in einer Mutation, ζ) im Sternberger Gestein etwas häufiger; im norddeutschen Miocän ist noch kein Exemplar gefunden, während mir aus den schwarzen Sanden von Antwerpen (Diestien), deren Stellung, ob miocän oder pliocän, wechselnd beurtheilt ist, eine Reihe von Exemplaren vorliegt (mut. η).

Uebersicht:

O. latisulcatus var.:

α. Lattorf (häufig), Magdeburg (selten).
β. Lattorf, Westeregeln, Magdeburg.
γ. Söllingen (sehr selten), Cassel (Sept.-Thon) (sehr selten), Waldböckelheim (massenhaft).
δ̄. Waldböckelheim (massenhaft).
δ̄—ε. Cassel (? Oberoligocän, selten).
ε. Waldböckelheim (massenhaft).
ζ. Sternberger Gestein.
η. Mio-Pliocän, Antwerpen (häufig).

Otolithus (Raniceps) tuberculosus Koken.

1884. l. c., *O. (Gadi) tuberculosus*, p. 540, t. XI, f. 1.

Die Gründe, welche für eine Beziehung des *O. latisulcatus* auf die lebende Gattung *Raniceps* sprechen, gelten auch für diese Art. Die scharf accentuirte Trennung des Sulcus acusticus in Ostium und Cauda durch eine Annäherung beider Ränder, wobei insbesondere der ventrale Rand des Sulcus scharf geknickt erscheint, die starke Vertiefung beider Theile und zwar jedes für sich, sodass zwischen ihnen eine schmale Erhebung oder Brücke stehen bleibt, und die starken, aber auf zwei Hauptmassen beschränkten Collicula-Bildungen wiederholen sich bei den anderen mir bekannten Gattungen in dieser Weise nie.

Von *O. latisulcatus* unterscheidet sich die Art leicht durch die ausserordentlich zahlreichen und gleichmässigen Höcker der Aussenseite und durch die zugleich flachere und mehr elliptische Gestalt, von *O. planus* durch die hohe Wölbung der Innenseite und relativ breiteren Sulcus. Auch sind alle mir bekannten Exemplare des *O. planus* viel kleiner als die Durchschnittsgrösse des *O. tuberculosus*.

Vorkommen: Mitteloligocän; Süldorf (von hier das l. c. abgebildete Original), Neustadt-Magdeburg, Stettiner Sand (massenhaft). Die Angabe Antwerpen beruhte auf einem Irrthum.

Otolithus (Merlangus) spatulatus Koken.

Taf. II, Fig. 6, 6a, 7 (3 : 1) und Fig. 10 (10 : 1).

Gestalt spatel- oder lanzettförmig, d. h. hinten gerundet, nach vorn in eine lange, dem Rostrum entsprechende Spitze ausgezogen. In der Jugend ist die Gestalt mehr verkürzt und relativ breiter (Fig. 10), an die flachen Abänderungen des *O. (Gadus) elegans* erinnernd. Die Aussenseite besitzt eine gewölbte Längsaxe, auf welche die randlichen Rippen unter steilem Winkel treffen; sie endigt im hinteren Theile (dem morphologischen Mittelpunkte, Umbo) des Otolithen und von hier strahlen einige stärkere Rippen nach dem Rande aus. Auch die Innenseite des Otolithen zeigt regelmässige, randliche, flache Rippen und Furchen, welche selbst den Raum über dem Ostium besetzen.

Der Sulcus durchzieht als flache, mit collicularen Bildungen erfüllte Depression die ganze Innenseite, ist in der Mitte des Verlaufes verschmälert, nach beiden Enden hin erweitert und verflacht. Eine Ventralfurche bezeichnet zugleich die Linie, an welcher die Innenseite steiler gegen den Rand abfällt

Wie dieser Otolith durch eine Reihe fossiler, geologisch jüngerer Zwischenformen mit dem lebenden *Merlangus* verbunden ist, so hat er andererseits durch die Reihe des *Otolithus (Gadus) elegans* auch so viel Berührungspunkte mit *Gadus* gemeinsam, dass wir Grund haben zu der Annahme, die Abzweigung des *Merlangus* von *Gadus* sei zur Zeit des Oberoligocän erfolgt und zwar mit der Art, deren Otolithen hier vorliegen.

Vorkommen: Sternberger Gestein.

Otolithus (Merlangus) cognatus Koken.

Taf. III, Fig. 5 (8 : 1) und Taf. V, Fig. 1, 1a (3,5 : 1).

In der Gestalt dem vorstehend beschriebenen Otolithen sehr ähnlich, doch durchschnittlich noch spitziger ausgezogen und flacher. Die Wölbung der Aussenseite reicht weiter nach hinten, der Theil, wo die Rippen radial stehen, ist daher verkleinert.

In der Ausbildung der Innenseite erkennt man schon den echten *Merlangus*. Der Knick, welcher an der ventralen Begrenzung des Sulcus die Scheide zwischen Ostium und Cauda andeutet, liegt weit nach hinten und ist sehr deutlich; ihm entsprechen eigenthümliche Ausbiegungen der kräftigen collicularen Bildungen des Sulcus. Die über dem Ostium stehenden randlichen Rippen erleiden dort, wo sie an den Sulcus stossen, eine geringe, aber für *Merlangus* bezeichnende Abschrägung. Die Ventralfurche ist sehr stark; während sie bei der vorigen Art

zugleich die Grenze der randlichen Rippen ist, sind dieselben hier nur durch sie unterbrochen.

Vorkommen: Miocän; Langenfelde in Holstein; (?) Leithakalkmergel; Portsteich (junge Exemplare).

Otolithus (Merlangus) vulgaris var. *suffolkensis* Koken. Taf. V, Fig. 5 (2,3 : 1).

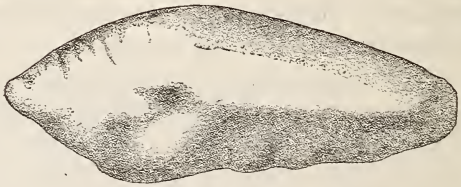
Diese Art aus dem Crag von Suffolk bildet den vollkommenen Uebergang zum lebenden *Merlangus vulgaris* und ist nur als eine Mutation, als der pliocäne Vorläufer desselben, aufzufassen. Grössere Streckung des vorderen, ostialen Theiles, Verkürzung des caudalen, noch reichere Differenzirung der Sculptur und die Verlegung der gewölbten Längsaxe der Aussenseite mehr nach dem Ventralrande hin, scheiden *O. suffolkensis* von dem miocänen *O. cognatus* und noch mehr von *O. spatulatus* des Sternberger Gesteins. Bei dem rececenten *Merlangus vulgaris* liegt die Wölbung der Aussenseite dem Ventralrande an; es hat das zur Folge, dass die dorsale Partie des Otolithen verdünnt ist, daher die Rippen viel feiner und regelmässiger zum Ausdruck kommen, als an dem dicken Ventralrande, wo sie sehr verwischt sind.

Vorkommen: Pliocän; Crag von Suffolk.

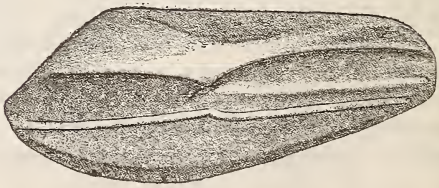
Otolithus (Gadidarum) ponderosus Koken.

1885. von Kœnen, l. c., p. 113, t. V, f. 24.

Gestalt länglich, schmal und dick. Die Innenseite ist stark convex; die Aussenseite deutlich querconcav; dem ventralen Rande genähert liegt auf der Aussenseite eine Längsverdickung, welche



Figur 4.



Figur 5.

ebenso wie der übrige Theil mit unregelmässigen Buckeln und Anschwellungen besetzt ist. Der Sulcus ist deutlich vertieft und endigt mit dem Hinterrande, aber verschlossen; er ist durch eine Einschnürung in etwa gleich grosse Theile getrennt, welche beide Collicula enthalten. Die Area besteht in einer schwachen, länglichen Vertiefung; ihr entspricht eine Ventralfurche, von der aus der Otolith steil nach dem Rande hin abfällt, während das darüber gelegene Stück beträchtlich verdickt ist.

Die ganze Gestalt, die Art der Sculptur, das Verhalten der Ventralfurche erinnern an *Gadus*, während der Sulcus abweicht.

Vorkommen: Paleocän; Kopenhagen.

Otolithus (Gadus) venustus Koken.
Taf. V, Fig. 2, 2a (8 : 1) und Fig. 3 (3,5 : 1).

Gestalt eiförmig, vorn zugespitzt, hinten breit gerundet. Aussenseite convex, mit ziemlich regelmässigen, stark verdickten und von einander wohl getrennten Rippen bedeckt, die besonders am Dorsal- und Ventralrande regelmässig entwickelt sind, während sie vorn und hinten verschmelzen. In der Mitte einige quer gezogene Höcker. Auch die flache Innenseite ist zierlich sculpturirt; vom Rande ausgehende (denen der Aussenseite entsprechende) Furchen trennen die breiten, abgeflachten Rippen und verlieren sich gegen den Sulcus hin. Eine Ventralfurche ist deutlich.

Der Sulcus ist ziemlich vertieft, von erhabenen Linien eingefasst und durchläuft die ganze Innenseite, ohne sich in Ostium und Cauda zu differenziren; etwa in der Mitte findet sich eine kleine Ausbiegung oder Nebengrube, wie sie häufig bei Gadiden auftritt.

Dieser Otolith ist nicht leicht zu verwechseln; von den meisten Arten unterscheidet ihn schon die verkürzte, aber vorn stark zugespitzte Gestalt. Das gilt auch für *Otolithus planus*, der ihm besonders in der Verzierung der Aussenseite etwas ähnelt, sich dann aber besonders durch den Sulcus unterscheidet, der nach dem Typus *Raniceps* geformt ist und deutlich in Ostium und Cauda zerfällt.

Vorkommen: Miocän; Langenfelde in Holstein.

Otolithus (Gadus) simplex Koken.
Taf. III, Fig. 6 (5 : 1).

1884. Ueber Fischotolithen etc., t. XI, f. 3 (= *O. elegans* 1884 pars, non t. XI, f. 2, 4).

Die Art ist häufig im Mitteloligocän von Söllingen und liegt in einer Mutation, welche durch bedeutende Grösse und gröbere

Modellirung abweicht, auch aus dem Unteroligocän von Lattorf vor; das einzige bisher bekannte Exemplar von dort ist Taf. III, Fig. 6 abgebildet.

Die Söllingener Exemplare sind durchweg zierlicher. Von *O. (Gadus) elegans* sind sie durch grössere Länge im Verhältniss zur Breite, den fast parallelrandigen Sulcus, der sich wie ein breites Band, ohne jegliche Einschnürungen, über die Innenfläche hinzieht, und durch die dem Ventralrande sehr genäherte Lage desselben stets zu unterscheiden.

Ich habe früher angenommen, dass bei älteren Fischen die Otolithen des *O. elegans* die eben geschilderte Gestalt annehmen, und habe l. c., t. XI, f. 3 ein Exemplare dieser Art als *O. elegans* abgebildet [1]). An reichlicherem Materiale (es liegen mehrere Tausend Exemplare von *O. elegans* und *O. simplex* vor) habe ich gefunden, dass schon ganz kleine Exemplare des *O. simplex* die aufgeführten Charaktere besitzen, und ebenso sehr grosse des *O. elegans* die ihrigen festhalten.

Unter den Hunderten von *O. elegans,* die ich allein aus dem Oberoligocän von Cassel, Freden, Wangelnstedt und aus dem Sternberger Gestein durchsehen konnte, fand sich niemals ein *O. simplex.* Derselbe ist auf Unter- und Mitteloligocän beschränkt, in ersterem aber noch sehr selten.

Otolithus (Gadus) tenuis Koken.

Taf IV, Fig. 3, 3a (6 : 1) und Fig. 6, 6a (15 : 1).

Gestalt sehr lang gestreckt, schmal. Aussenseite mit quer gestellten, dicken Rippen, welche sich ventral verstärken, dorsal verflachen. Daher fällt der Ventralrand sehr steil ab, während der Dorsalrand fast scharf ist. Innenseite mit breitem, einfachem Sulcus.

Diese Art könnte der miocäne Nachkomme des *O. simplex* sein, der sich durch grössere Breite und weniger ausgebildete Sculptur der Aussenseite immerhin gut unterscheidet. Ob Taf. IV, Fig. 6 (aus dem oberoligocänen Sternberger Gestein) die Jugendform dieses oder des *O. elegans* ist, bleibt schwer zu entscheiden. Die schmale, lange Gestalt lässt auf jenes, die wenn auch schwache Einschnürung des Sulcus auf dieses schliessen.

Vorkommen: Miocän; Bordeaux, Baden (Tegel).

---

[1]) In t. XI, f. 3 ist der Zwischenraum zwischen Sulcus und Ventralrand zu gross dargestellt.

Otolithus (Gadus) elegans Koken.

Taf. IV, Fig. 1, 1a (6 : 1) u. Fig. 2, 2a (7 : 1) und Taf. V, Fig. 6 (4 : 1).

1884. l. c., t. XI, f. 2, 4 (non 3).

Innerhalb dieser Art sind noch geographische Varietäten und geologische Mutationen zu unterscheiden, deren Abgrenzung schwer fällt, während doch die pliocänen Ausläufer sich von der Ausgangsform so weit entfernt haben, dass man einen neuen Artnamen geben möchte. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese letzten, im Pliocän von Suffolk massenhaft vorkommenden Otolithen sich einer noch lebenden Art werden anschliessen lassen; doch reicht mein Vergleichsmaterial an Gadiden nicht aus, diese Frage zu entscheiden. Auch andere Arten, so die ganze *Merlangus*-Reihe, scheinen aus diesem Formenkreise hervorgegangen zu sein. Ueber *O. simplex* vergl. p. 91.

Die typische Form des *O. elegans* liegt im Mitteloligocän von Söllingen, bleibt stets klein, relativ kurz und dick, Rosinenkernen ähnlich. Etwas flachere und auf der Aussenseite regelmässiger sculpturirte Formen sind mit ihnen vergesellschaftet und durch Uebergänge untrennbar verbunden (l. c., t. XI, f. 2, 4). Dieselbe kurze, Traubenkern-ähnliche Form kommt, aber viel weniger häufig, in den mitteloligocänen Meeressanden von Waldböckelheim vor. Den Septarienthonen fehlt diese gänzlich, doch liegen mir 6 Otolithen, angeblich von Hermsdorf, also aus dem Septarienthon, vor, welche ganz und gar mit der Taf. IV, Fig. 2 dargestellten, flachen und reich sculpturirten Mutation (mut. *sculpta)* des Oberoligocän übereinstimmen. Sie ist stets relativ länger als die Söllingener Stücke, ist im Oberoligocän häufig bei Cassel, Freden und im Sternberger Gestein, geht in's Miocän (Taf. V, Fig. 6, von Dingden) und ist durch letztere mit der Form des Crags von Suffolk, welche ich durch die Güte der Herren E. T. Newton und Dr. Jaekel in zahlreichen Exemplaren untersuchen konnte, untrennbar verbunden. Von den typischen Stücken von Söllingen weichen diese sehr ab, sodass man seit dem Mitteloligocän etwa eine selbständige Art sich allmählich entwickeln sieht.

Im Oberoligocän bleibt aber eine Mittelform noch häufiger (Taf. IV, Fig. 1, 1a aus dem Sternberger Gestein abgebildet), die bei Freden in vielen Hunderten von Exemplaren gesammelt ist; sie ist niemals so flach als die andere. Den Typus des Mitteloligocän findet man im Oberoligocän viel seltener, doch sind bei Cassel und Nieder-Kaufungen einzelne Stücke gesammelt, die man noch darauf beziehen kann.

Ueber die Anknüpfung an *O. (Gadus) spectabilis* s. u.

Vorkommen:

Mitteloligocän; Sande von Söllingen, Waldböckelheim, Septarienthon von Hermsdorf (flache Varietät).

Oberoligocän; Cassel, Freden, Wangelnstedt, Sternberger Gestein. — Die flache Form: Cassel, Freden, Sternberger Gestein.

Miocän; flache Mutation: Dingden.

Pliocän; flache Mutation: Crag von Suffolk.

Otolithus (Gadus) spectabilis Koken.

Taf. III, Fig. 3—3b (3 : 1) und Fig. 4 (2,5 : 1).

Gestalt spitz apfelkernförmig, der Länge nach stark gebogen. Die Aussenseite ist sehr angeschwollen und mit dicken Höckern besetzt, welche sich besonders ventral hoch entwickeln, sodass die Aussenseite senkrecht zur Innenseite abfällt, oder noch über sie hinausragt; die vordere Spitze ist scharf nach aussen aufgebogen. Die Innenseite ist diesem Verhalten der Aussenseite entsprechend sehr convex und dabei eigenthümlich gedreht. Der Sulcus acusticus ist breit, von collicularen Bildungen erfüllt; eine Aufbiegung des Ventralrandes und eine derselben entsprechende Unterbrechung der collicularen Bildungen, meist in Form eines vertieften Dreiecks, zeigt die Theilung von Cauda und Ostium an. Die Ventralfurche ist deutlich, doch ist meist nur der obere Rand derselben ausgebildet, als gekörnelte Leiste.

Einige Stücke des *Otolithus elegans* bekommen durch stärkeres Anschwellen der Aussenseite einen ähnlichen Habitus, und wahrscheinlich ist die Art auch als Ausgangspunkt für diese auffallende Form des Miocän anzusehen. Der Taf. III, Fig. 8 abgebildete *Otolithus (Gadus) anglicus* ist wiederum eine pliocäne Mutation, welche im Allgemeinen flacher bleibt, nicht so auffallend anschwillt und sich weniger biegt als die miocäne.

Vorkommen: Miocän; Langenfelde, Holstein.

Otolithus (Morrhua) söllingenensis Koken.

Taf. III, Fig. 1, 1a (8 : 1).

Gestalt oval, vorn ein wenig eckig, hinten gerundet. Aussenseite schüsselförmig-concav, mit zahlreichen, gerundeten, demRande zu häufig dichotomirten Rippen, von denen die des Dorsal- und Ventralrandes scheinbar nicht nach einem gemeinschaftlichen Mittelpunkt convergiren, sondern auf der Längsaxe senkrecht stehen; in der Mitte einige rundliche Höcker. Innenseite convex, im Ganzen wie bei *Morrhua* gestaltet, indessen ist der Sulcus nach oben durch eine schärfere Crista superior abgegrenzt (in der Abbildung

ist der Otolith umgekehrt gestellt, sodass die ventrale Seite nach oben steht); die darüber liegende Area ist schmal, vertieft und endigt an einer Kante, vor welcher der Dorsalrand steil abfällt, scharf sculpturirt durch randliche Kerben und Zähne. Die ventrale Grenze des Sulcus ist in der Mitte nach oben hochgezogen. Es mangelt die bei *Morrhua* vorhandene deutliche Ventralfurche, welche zugleich einen Knick der ventralen Partie des Otolithen markirt, während bei *O. söllingenensis* gerade dieser Theil flach ist, und ein entsprechender Knick vielmehr in der Nähe des Dorsalrandes auftritt. Auch ist bei *Morrhua* der Otolith vorn zugespitzt, weil das Rostrum noch deutlich entwickelt ist, häufig sogar durch eine Excisura vom Dorsalrande sich absetzt.

Vorkommen: Mitteloligocän; Söllingen.

Otolithus (Morrhua) faba Koken.

1884. l. c., *O. (Gadi) faba* K., p. 541, t. XI, f. 8.

In Anschluss an die heute von den Zoologen beliebte Abtrennung der Gattung *Morrhua* muss auch genannter Otolith bei dieser untergebracht werden.

Die Aussenseite ist in der citirten Abbildung falsch gestellt und müsste um 80° gedreht werden; sie ist deutlich concav und war mit dicht gedrängten (jetzt abgeriebenen) Höckern bedeckt. Die Aehnlichkeit mit *O. (Morrhua) söllingenensis* ist sehr gross, doch erscheint die Hermsdorfer Art massiger und plumper.

Vorkommen: Mitteloligocän (Septarienthon); Hermsdorf.

Otolithus (Morrhua) latus Koken.
Taf. X, Fig. 7, 8 (3 : 1).

Länge 12 mm, Breite 8 mm, Dicke 4,8 mm.

Von diesem ausgezeichneten Otolithen liegt nur ein Exemplar vor aus der Sammlung des naturforschenden Vereins zu Lüneburg, welches aber trotz einiger Verletzungen eine völlig sichere Bestimmung erlaubt.

Gestalt fast regelmässig elliptisch; die Innenseite ist sehr stark convex, die Aussenseite nur schwach concav, weil die derbe Sculptur die allgemeine Krümmung fast verdeckt. Diese Sculptur besteht aus etwas unregelmässigen, rundlichen Tuberkeln, welche auf der ventralen Seite etwas stärker entwickelt sind. Der Otolith ist auf der Aussenseite übrigens stark abgescheuert oder corrodirt, denn die meisten dieser Tuberkeln bilden nur noch ganz schwache Wölbungen und sind von scharfen, leistenförmig hervortretenden Linien in Form von Polygonen, meist Sechsecken, umzogen. Diese Linien sieht man an frischen Otolithen nicht; sie

entsprechen den Flächen, in denen sich die einzelnen Stäbchensysteme der den Otolithen aufbauenden Kalkspath-Prismen gegen einander abgrenzen (vergl. Koken, l. c., p. 523). Eine Längsdepression markirt sich ziemlich deutlich in der Mittellinie der Aussenseite. Der Ventralrand fällt steil ab, da der Otolith in dieser Gegend am dicksten ist, der Dorsalrand ist scharf; der Querschnitt ergiebt ein spitzwinkeliges Dreieck. Der Sulcus acusticus ist sehr breit, ziemlich seicht und mit collicularen Bildungen, welche in der Mitte undeutlich getrennt sind, erfüllt. Beide Ränder des Sulcus biegen sich, etwa in der Mitte, gegen einander nach innen vor, wodurch die Abgrenzung von Ostium und Cauda angedeutet ist. Ventral liegt eine ziemlich auffallende Seitenfurche; die Gegend zwischen ihr und dem Sulcus ist leistenförmig geschwollen und von geglättetem Aussehen.

Sind einerseits die Beziehungen zu lebenden Gadiden, besonders zu *Morrhua*, sehr enge, so springt andererseits die Aehnlichkeit mit dem mitteloligocänen *O. (Morrhua) faba* von Hermsdorf und *O. söllingenensis* von Söllingen in die Augen. Der hervorragendste Unterschied von *O. faba* liegt in der Beschaffenheit der Aussenseite, welche bei *O. faba* stärker und gleichmässiger concav und mit zahlreichen, fast kreisförmig gerundeten Tuberkeln besetzt ist. Der Ventralrand stösst sehr scharf und in rechtem Winkel an der Aussenseite ab. *O. söllingenensis* unterscheidet sich durch die Berippung der Aussenseite und den Mangel der Ventralfurche.

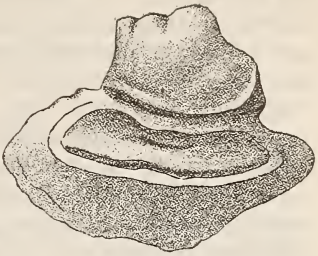
Vorkommen: Miocän; Lüneburg.

II. Macruridae.

Otolithus (Macrurus) praecursor Koken.

Gestalt unregelmässig rhombisch, der Ventralrand ist scharf gebogen und mehr nach vorn hin fast stumpfwinkelig geknickt, der Dorsalrand unregelmässig, aber im Ganzen etwa rechtwinkelig geknickt. Die eigenthümliche Form des Dorsalrandes lässt sich auf excessives, zugleich lockeres Wachsthum der dorsal vom Sulcus gelegenen Partie des Otolithen zurückführen, in Folge dessen diese flacher ist als der übrige Körper des Otolithen, weit vorspringt und ein traubig-höckeriges Ansehen erhält. Die Aussenseite ist der Längsaxe nach gewölbt; einige undeutliche, welligh öckerige Rippen laufen von dieser Erhebung zu den Rändern. Verwitterte Exemplare zeigen auf der Aussenseite meist eine tiefe, bis in den dorsalen Vorsprung sich erstreckende Quer-Depression, welche unmittelbar vor der höchsten Erhebung der Aussenseite liegt und bei intacten Stücken kaum angedeutet ist.

Figur 6.



Figur 7.

Die Innenseite wird von dem breiten Sulcus der ganzen Länge nach durchzogen; bei jüngeren und gut erhaltenen Exemplaren erkennt man eine scharfe, nach oben concav gekrümmte Crista superior, über welcher, nur durch eine schmale Zone getrennt, der eigentliche Dorsalrand folgt, welcher noch stärker nach oben concav ist und sich sehr stark von dem dorsalen Vorsprung absetzt. Bei verwitterten Exemplaren, vielleicht auch bei sehr alten, ist aber diese ganze Partie mit in den Sulcus hinein bezogen, welcher dadurch sehr verbreitert erscheint. Massige colliculare Bildungen lagern in der ganzen Länge des Sulcus, welcher nicht in Ostium und Cauda differenzirt ist. Eine Ventralfurche oder Linie ist bei guter Erhaltung sichtbar. Es muss nochmals darauf hingewiesen werden, dass der dorsale Vorsprung als Ganzes der Aussenseite (morphologisch gesprochen) angehört, gewissermaassen ein umgelegter und seitlich verbreiterter Höcker ist, während die eigentliche Innenseite nicht hoch über dem Sulcus endigt.

Die generische Stellung dieses Otolithen ergiebt sich unmittelbar aus dem Vergleich mit der Sagitta von *Macrurus trachyrhynchus* (Fig. 7); die Aehnlichkeit ist so schlagend, dass jeder Zweifel an der Zusammengehörigkeit ausgeschlossen wird.

Die Macruriden sind Tiefsee-Bewohner, eine abyssische Nebenlinie der Gadiden. Der Hauptcharakter liegt in der Flossenbildung. Die Rückenflosse ist getheilt, der vordere Theil klein, von wenigen Strahlen gestützt, der hintere mit der Caudal- und Analflosse zu einer langen Endflosse verwachsen, welche als mächtiges Locomotionsorgan dient. Diese Charaktere sind Tiefsee-Anpassungen, und alle Gruppirungen, die auf sie gestützt werden, sind willkürlich und führen nicht zur Erkenntniss der wahren Verwandtschaften. Die Macruriden sind keine einheitliche Fa-

milie, sondern unter dem gleichmässigen Aeussern des Körpers verbergen sich Abkömmlinge mehrerer Gruppen der Gadiden und Ophidiiden. Die Gruppirung in Gattungen ist von den verschiedenen Autoren sehr verschieden vorgenommen; auch Vaillant's Trennungsversuche sind künstlich. Daher kommt es denn auch, dass die von Vaillant abgebildeten Otolithen so auffallend vielgestaltig sind, und dass z. B. die Sagitta von *Macrurus (Lepidoleprus) trachyrhynchus* der von *Hymenocephalus italicus* ähnlicher ist als der von *Macrurus sclerorhynchus*, die von *Macrurus smiliophorus* wiederum mehr der von *Hymenocephalus crassiceps* gleicht. *Hymenocephalus italicus* ist nach Vaillant's Abbildung so ähnlich, dass man über die Zugehörigkeit der vorliegenden Otolithen, ob zu *Macrurus* resp. *Lepidoleprus* oder *Hymenocephalus*, streiten kann; die nächste Beziehung bleibt jedenfalls die zu *Macrurus trachyrhynchus* (Textfig. 7), und es erscheint mir daher angemessen, die Otolithen unter *Macrurus* (im weiteren Sinne) aufzuführen.

Auch in der Kreide erscheinen schon ähnliche Formen; ein Otolith aus dem Siegsdorfer Senon, und zwar der häufigste der dort vorkommenden, kann nach der Aehnlichkeit mit *Macrurus japonicus* nur zu dieser Familie gerechnet werden, doch ist, je weiter wir in den Formationen zurückgehen, die Unterscheidung von Gadiden und Macruriden immer schwieriger, oft unmöglich.

Vorkommen des *O. praecursor:* Pliocän; Orciano bei Pisa.

Otolithus (Macruridarum) singularis Koken.

Taf. VI, Fig. 9 (5 : 1).

Nur ein beschädigtes Exemplar, daher die Umrissform nicht genau anzugeben, jedenfalls aber länglich, vorn breiter als hinten. Die Längsaxe der Aussenseite etwas concav gebogen, sonst ist die Aussenseite gewölbt, glatt. Rippen fehlen, aber nach vorn oben setzt sich eine Anschwellung scharf ab, welche eine beträchtliche Aufwärtsbiegung des Dorsalrandes veranlasst. Der Sulcus ist stark vertieft, mit collicularen Bildungen erfüllt, die wiederum einen Längskiel bilden. Ostium von der Cauda scharf abgesetzt, lang gestreckt, den Rand erreichend. Ventralfurche deutlich, desgleichen die Crista superior und die darüber liegende Area.

Diese interessante Form scheint nach den Abbildungen, die Vaillant von Otolithen der Macruriden gegeben hat, in diesen Formenkreis zu gehören, hat aber auch manche Aehnlichkeit mit fossilen Formen, so mit *Otolithus difformis* einerseits, dem *O. mucronatus* des amerikanischen Alttertiärs andererseits; be-

sonders nahe steht sie aber einer Art aus dem Obersenon von Siegsdorf, die ich für die von Herrn Böhm in München beabsichtigte Monographie der Siegsdorfer Fauna untersucht und beschrieben habe, und die generisch nicht zu trennen ist.

Vorkommen: Unteroligocän; Lattorf.

III. Ophidiidae.

Otolithus (Fierasfer) nuntius Koken.
Taf. VI. Fig. 2, 2a (9 : 1).

Gestalt zugespitzt apfelkernförmig, die Aussenseite hoch gewölbt, die Innenseite ganz eben. Die stärkste Wölbung der Aussenseite liegt dem einen Rande sehr genähert, den ich deswegen, nach Analogie mit Gadiden etc., als Ventralrand auffasse. Nach diesem fällt die Aussenseite steil ab, sodass sie mit der Innenseite einen rechten Winkel bildet, nach dem Dorsalrand viel allmählicher, sodass dieser scharfwinkelig bleibt. Von Sculpturen bemerkt man mehrere Querfurchen, welche die höchste Erhebung in eine Reihe sanfter Wellen auflösen (der letzte Rest der Gadiden - Sculptur), und eine schmale Depression längs des Dorsalrandes. Der Sulcus ist wenig vertieft und wird durch zwei Furchen, welche in die Ebene der Innenseite wie eingravirt erscheinen, fast vollständig umschlossen; die breitere ventrale folgt ziemlich der Krümmung des Ventralrandes, die dorsale ist fast gerade, linear. Ausserdem bemerkt man eine scharfe Depression längs des Dorsalrandes.

Die Aehnlichkeit mit der Sagitta des in Holothurien schmarotzenden *Fierasfer acu* (Koken, 1884, l. c., t. IX, f. 3) ist eine auffallende. Nur ist bei diesem die Aussenseite ganz glatt, jede Sculptur verwischt, und ebenso der Sulcus acusticus noch undeutlicher. Die schmarotzende Lebensweise hatte zur Oligocänzeit die Grundzüge der Gadiden - Sagitta noch nicht so angegriffen, war vielleicht noch gar nicht so stark entwickelt. Eigenthümlich ist die Thatsache, dass die Masse des Otolithen, sein Volumen und seine Festigkeit, weniger alterirt wird. Die zu abyssischen Tiefen niedergestiegenen Macruriden und die in anderen Geschöpfen schmarotzenden *Fierasfer* haben die relativ grosse Sagitta der normalen Gadiden nicht verloren, dieselbe füllt vielmehr noch immer den Sacculus vollständig aus; ihre vermuthlich verminderte Function prägt sich nur in den verschwommeneren Umrissen des Sulcus und der weniger kräftigen Sculptur aus.

Vorkommen: Mitteloligocän; Söllingen, sehr selten.

Otolithus (Fierasfer) posterus Koken.
Taf. VI, Fig. 6, 6a (10 : 1).

Im Allgemeinen dem Vorigen sehr ähnlich. Die Aussenseite ist relativ noch stärker gewölbt, und man zählt nur wenig Querfurchen. Gestalt elliptisch, gleichmässiger abgerundet, nicht scharf gespitzt wie vorstehende Art. Die Wölbung der Aussenseite hat auf Kosten der flachen Innenseite zugenommen, sodass der Raum zwischen Ventralrand und Sulcus beträchtlich schmaler erscheint.

Vorkommen: Oberoligocän; Cassel, Kl. Freden. ? Miocän. (Mehrere Exemplare, die ich ohne Fundortsangabe, aber mit typischen Arten des österreichischen Miocän zusammen erhalten habe.)

Otolithus (Ophidiidarum) Boettgeri Koken.
Taf. I, Fig. 6—6b (5 : 1).

Maasse des abgebildeten Exemplares: Länge 5, Breite 3, Dicke f. 2 mm.

Gestalt oval, vorn etwas abgestutzt, der Ventralrand stärker vorspringend als der Dorsalrand. Innenseite stark gewölbt, glatt, der Sulcus kaum vertieft, jedoch durch vertiefte Linien umrissen und durch die rauhe Oberfläche abgehoben. Die Aussenseite in der Anlage concav (vergl. die Profilansicht Taf. I, Fig. 6 b), aber stark höckerig und daher auch gewölbt; in der Mitte bleibt jedoch eine flachere Partie, ebenso am ventralen Rande, daher dieser scharf. Die Entwicklung der Höcker steigert sich nach vorn hin (und dorsal), doch sind sie bei einem zweiten Exemplar nicht so scharf ausgeprägt wie bei dem abgebildeten.

Der Sulcus ist relativ breit, erreicht den Vorderrand und beinahe auch den Hinterrand. Eine Aufbiegung der ventralen Begrenzung etwa in Form eines nach vorn gerichteten Wellenkammes bezeichnet die Grenze des Ostium; eine feine, vertiefte Linie läuft von hier nach dem Vorderrande.

Vorkommen: Oberoligocän; Cassel, 2 Exemplare (Boettger'sche Sammlung).

Otolithus (Ophidiidarum) obotritus Koken.
Taf. I, Fig. 5 (15 : 1).

Gestalt oval, dick, dem vorigen sehr ähnlich, auch in der Bildung des Sulcus. Der vordere, als Ostium aufzufassende Theil des Sulcus enthält auch hier eine feine, vertiefte Linie, welche von dem Knick des Ventralrandes des Sulcus nach dem Vorderrande verläuft. Die Form ist noch plumper als bei voriger Art, die Aussenseite nur mit wenig scharfen Erhebungen; der dorsal und

vorn gelegene Theil wie bei Macruriden nach oben und vorn verlängert.

Nahe verwandt sind ausser *O. Boettgeri* auch *O. Meyeri* und *O. elevatus* aus den Jackson- bezw. Clayborne-Schichten Alabamas, die dort nicht selten sind. Die Sagitta von *Ophidium barbatum* ist in mancher Beziehung von überraschender Aehnlichkeit und vermittelt andererseits auch zu der Formenreihe des *O. difformis,* sodass wir mit Sicherheit alle diese Arten zu den Ophidiiden stellen können, während die Gattung allerdings in beiden Fällen eine andere als *Ophidium* ist. Eine Abbildung der Sagitta von *Ophidium* kann leider an dieser Stelle nicht mehr gebracht werden.

Otolithus (Ophidiidarum) difformis Koken.

Taf. I. Fig. 7, 7a (4 : 1); Taf. V, Fig. 7 ($7^1/_2$: 1), 8 ($3^1/_2$: 1), 9 ($3^1/_2$: 1); Taf. VI, Fig. 5 ($2^1/_2$: 1).

1884. l. c., t. XI, f. 11 (in Text und Tafelerklärung citirt als f. 13).

Diese eigenthümliche Form ist mir nachträglich erst in zahlreichen Exemplaren zugekommen, sodass die erste Darstellung mehrfacher Berichtigung bedarf.

Das früher abgebildete Exemplar stammt von Hermsdorf (der Fundort ist in meiner ersten Arbeit nicht angegeben) und ist besonders auf der Aussenseite und am Hinterrande ziemlich abgerieben, sodass die Zeichnung nicht charakteristisch gerathen ist. Taf. V, Fig. 7 ist ein anderes Exemplar von Hermsdorf abgebildet, welches für die Darstellung besser geeignet ist. Die eigentliche Anlage der Sculptur erfährt man aber erst aus Stücken, die sich nur bei Joachimsthal ebenfalls im Septarienthon gefunden haben, und die ich als var. *joachimica* absondern will. (Taf. I, Fig. 7.)

Die stark entwickelten Höcker bedecken die ganze Aussenseite bis auf den ventralen Randsaum, der als glatte, allmählich ansteigende Zone gewissermaassen eine Vorstufe bildet. Der sculpturirte Theil zerfällt in eine ventrale und eine dorsale Partie, und letztere wieder durch eine Radialsenke in einen stärker vorspringenden vorderen und einen etwas schwächeren, nach hinten spitz auslaufenden hinteren Theil. Die ventrale Erhebungszone nimmt nach hinten an Höhe zu und springt als deutliche Spitze ziemlich weit über die hintere Grenze der Innenseite hinaus.

Diese drei Haupterhebungen der Aussenseite finden wir auch bei den plumperen Hermsdorfer Formen wieder, meistens auch den ventralen Randsaum, aber die Trennungsfurchen sind nicht so tief als bei var. *joachimica,* häufig fast ganz verwischt, und eine Auflösung der gröberen Erhebungen in einzelne Tuberkel ist kaum angedeutet. Mit Rücksicht auch auf das Vorkommen ist

eine Trennung wohl rathsam. Die plumpe Form ist bei Joachimsthal noch nicht gefunden, dagegen bei Lübars, in unmittelbarer Nähe der alten Hermsdorfer Grube, ein Exemplar der stärker ornamentirten Varietät.

Im Allgemeinen zeichnen sich die plumperen Formen auch durch relativ grössere Dicke aus. Der einzige im Unteroligocän von Lattorf gefundene Otolith schliesst sich in dieser Beziehung ganz an sie an, während die Ornamentik schon kräftiger, die ganze Gestalt etwas gestreckter ist. Dennoch kann man nicht zweifeln, dass die Art dieselbe wie die der mitteloligocänen Thone ist. (Taf. V, Fig. 8.)

Die Joachimsthaler Formen variiren aber noch nach einer anderen Richtung, indem sie sehr flach vorkommen, wobei zugleich die Höckerbildung der Aussenseite etwas zurücktritt (Taf. V, Fig. 9). Nach hinten ist die Gestalt etwas verschmälert. Das ist nun aber ganz der Bau des Otolithen, den ich 1884 aus Lattorf als *O. acutangulus* beschrieben habe. Er ist etwas kürzer, aber bei genauer Besichtigung mit der Lupe fand ich, dass vom hinteren Ende einige der concentrischen Lagen abgeblättert sind. Wenn man diese ergänzt denkt, erhält er vollkommen die Gestalt des Joachimsthaler Stückes, und da andere Exemplare von Lattorf mir nicht zu Gesicht gekommen sind, halte ich es für zweifellos, dass der Fundort verwechselt ist. Jedenfalls ist *O. acutangulus* als selbständige Art einzuziehen und kann höchstens als Varietät gelten.

Alle aufgezählten Abänderungen haben den gleichen charakteristischen Bau des Sulcus acusticus, das langgezogene Ostium und die kurze, wie angehängte Cauda. Der von mir aus den Jackson Beds beschriebene *O. mucronatus*[1]) steht unleugbar sehr nahe und bildet zugleich einen Uebergang zu gewissen Macruriden, indem die vorn und oben gelegene Partie der Aussenseite zu einem selbständig auswachsenden Vorsprunge wird, welcher auch auf der Innenseite deutlich sichtbar ist oder in sie mit hineinbezogen wird, und indem die Cauda sich nur noch durch eine Unterbrechung der collicularen Bildungen im Sulcus, nicht durch eine Einschnürung dieses selbst markirt. Mit *O. difformis* theilt er besonders auch die conische Zuspitzung des Hinterrandes.

Eine sehr langgestreckte Varietät mit wenig ausgebildeter Differenzirung der Aussenseite sei als var. *hermsdorfensis* bezeichnet (Taf. VI, Fig. 5). Sie erinnert etwas an Vaillant's Abbildung von *Bathygadus melanobranchus* (Trav. et Talism., t. XVIII, f. 1 a u. 1 b), doch nur in den Haupterhebungen der

[1]) Diese Zeitschrift, 1888, p. 290, t. XVII, f. 10, 11.

Aussenseite. Der Sulcus ist an VAILLANT's Exemplar nicht deutlich ausgeprägt, scheint aber verschieden gebildet zu sein von dem des *O. difformis* var. *hermsdorfensis,* welcher sich ganz an den des Typus anschliesst. Ich habe übrigens schon einmal darauf hingewiesen, dass schon aus der Betrachtung der Otolithen hervorgeht, wie willkürlich und schematisch die Gattungen der Macruriden gefasst sind. Der Versuch, sie in die Paläontologie einzuführen, dürfte wenig vortheilhaft für letztere sein. Die Macruriden dürften polyphyletisch aus verschiedenen Gattungen der normalen Gadiden und Ophidiiden entstanden sein und bilden gleichsam die Tiefseefacies derselben; die eingehendere Analyse dieses Vorganges ist vorläufig unmöglich, aber in Formen wie *O. difformis* etc. ist der Uebergang von Ophidiiden-Charakteren zu solchen bestimmter Macruriden offenbar.

Uebersicht des Vorkommens der verschiedenen Formen des *Otolithus difformis:*

Otolithus difformis typus: Hermsdorf 9,
Lübars 1,
Freienwalde 1.
Ot. difformis var. *vetusta:* Lattorf 1.
Ot. difformis var. *joachimica:* Joachimsthal 7,
Lübars 3.
Ot. difformis var. *acutangula:* Joachimsthal 5,
(?! Lattorf, 1 Stück),
Offenbach a. Main.
Ot. difformis var. *hermsdorfensis:* Hermsdorf, 2 Stück.

Das Vorkommen dieser Art, welche ihre Entwickelung offenbar im Norden durchmachte, im Rupelthon von Offenbach a. Main ist von hohem Interesse, da sie eine Verbindung des rheinischen Tertiärs mit dem norddeutschen schon zur Zeit des Mitteloligocän voraussetzt, wofür übrigens auch die Gadiden von Waldböckelheim u. a. sprechen.

Otolithus (Ophidiidarum) Hilgendorfi KOKEN.
Taf. V, Fig. 14, 14a (3,5 : 1).

Gestalt länglich apfelkernförmig, vorn scharf zugespitzt, hinten verbreitert, mehr gerundet, ziemlich dick. Aussenseite convex, meist glatt oder mit undeutlichen Buckeln, seltener (Figur 14a) mit verdickten Rippen, die am Dorsalrand beginnen, aber bald gegen die Mitte hin verschwinden. Innenseite abgeflacht, von dem breiten, geraden Sulcus durchzogen, der keinerlei Einschnürung, dagegen deutliche colliculare Bildungen zeigt. Diese eigentliche

Fläche der Innenseite wird vorn und hinten, z. Th. auch ventral von einer Zone umgeben, die mehr nach aussen abfällt und sich ziemlich scharf von der Ebene der Innenseite absetzt.

Die Beziehung zu den Otolithen der Ophidiiden sind offenbar, allein es fehlt mir an Vergleichsmaterial, um die Stellung näher präcisiren zu können. In gewissen Punkten z. B. in der Abflachung der Innenseite, zeigt sich auch hier ein Uebergang zu Macruriden.

Vorkommen: Unteroligocän; Lattorf.

Otolithus (Ophidiidarum) occultus Koken.
Taf. VI, Fig. 1, 1a (7 : 1).

Gestalt oval, hinten fast zugespitzt. Aussenseite flach gewölbt, mit breiten, flach-rundlichen Rippen, besonders dorsal, welche sich gegen die Mitte hin verlieren. Innenseite convex; auf der Höhe der Wölbung liegt der kleine Sulcus, der vorn und hinten weit vom Rande getrennt ist und eine eigenthümliche beilförmige Gestalt hat. Er ist von collicularen Bildungen erfüllt, nach oben durch eine Crista superior abgegrenzt, nach unten durch eine breitere Anschwellung, sodass er fast wallartig eingefasst ist. Die Area über dem Sulcus ist scharf markirt, da der Otolith hier flach ist und die Crista superior sich steil darüber erhebt. Statt der Ventralfurche eine breitere Depression. Am Dorsal- und Ventralrande deutliche Furchen, dazwischen flache Rippen.

Mit Sicherheit kann ich den Otolithen nicht unterbringen, vermuthe jedoch seine Zubehör zu den Ophidiiden oder Macruriden.

Vorkommen: Unteroligocän; Lattorf. Mitteloligocän (Septarienthon); Offenbach a. M., Hermsdorf, Joachimsthal.

Otolithus (Ophidiidarum) marchicus Koken.
Taf. X, Fig. 18.

Gestalt länglich, vorn und hinten zugespitzt. Innenseite flach, Aussenseite mässig convex, am meisten nach dem Ventralrande hin, glatt. Sulcus acusticus elliptisch, vom Vorder- und Hinterrande gleich weit getrennt, mit collicularen Bildungen erfüllt. Die Ventralfurche beginnt als breite Depression im Rostrum, verschmälert sich am Ventralrande und breitet sich hinten wieder zu einer flachen Depression aus, die mit der lang gestreckten Area in Verbindung tritt. Das Stück der Innenseite, welches den Sulcus trägt, tritt dadurch reliefartig hervor.

Die Gestalt und Reduction des Sulcus lassen wie bei voriger Art auf einen Ophidiiden schliessen.

Vorkommen: Mitteloligocän; Hermsdorf.

Otolithus (Ophidiidarum) hybridus Koken.
Taf. X, Fig. 17.

Gestalt spitz apfelkernförmig, nach hinten in eine Spitze ausgezogen, vorn stumpflicher. Ventralrand gleichmässig gekrümmt, Dorsalrand im stumpfen Winkel geknickt. Aussenseite convex, nicht scharf von der Innenseite abgesetzt. Der Sulcus bildet eine breite, etwas unregelmässig begrenzte Einsenkung auf der Innenseite, die mit collicularen Bildungen erfüllt ist. Nach hinten ist sie verschmälert; sie erreicht den Rand des Otolithen nicht. Ueber dem Sulcus liegt eine dreieckige Area, die sich noch etwas in die hintere Spitze des Otolithen verlängert. Unter dem Sulcus eine breite Depression, der Ventralfurche entsprechend.

Die apfelkernförmige Gestalt unterscheidet ihn von der vorigen Art genügend, sodass wir weitere Kennzeichen nicht hervorzuheben brauchen. Bei *Otolithus Hilgendorfi* ist der Sulcus gleichmässig bandförmig, bei *O. saxonicus* die appendiculäre Cauda schärfer.

Vorkommen: Mitteloligocän; Süldorf.

Otolithus (Ophidiidarum) saxonicus Koken.
Taf. X, Fig. 19.

Gestalt länglich oval, weder vorn noch hinten besonders zugespitzt. Aussenseite convex, glatt, in der Nähe des Ventralrandes am dicksten, mit einigen unregelmässigen Buckeln. Innenseite ebenfalls stark gewölbt, mit breitem, vertieftem Sulcus, der hinten in eine kleine, aber ziemlich scharf abgesetzte Cauda sich verschmälert. Der vordere Theil des Sulcus enthält ein grosses, die Cauda ein kleines Colliculum (ilôt in Vaillant's Nomenclatur). Ueber dem Sulcus liegt eine längliche, vertiefte Area, welche zum Dorsalrand ziemlich steil abfällt; noch steiler senkt sich die Partie unter dem Sulcus zum Ventralrande.

Dieser Otolith ist von hohem Interesse durch die Ausbildung des Sulcus, der in der unregelmässigen Form dem vorigen, überhaupt den Ophidiiden gleicht, durch die appendiculäre Cauda aber auch an *O. difformis* und *O. occultus* erinnert.

Vorkommen: Mitteloligocän; Magdeburg.

C. *Anacanthini heterosomata.*

Otolithus (Platessa) sector Koken.
Taf. I, Fig. 4.

1888. Neue Untersuchungen an tertiären Fischotolithen, p. 292, t. XVII, f. 14—16.

Diese Art, eine der häufigsten in den Jackson-Schichten Nordamerikas, fand sich auch, aber bedeutend seltener, im Unter-

oligocän von Westeregeln und Osterweddingen. Einen Unterschied vermag ich nicht festzustellen; auch heute kommen an der nordamerikanischen Küste einige mit der Nordsee etc. gemeinsame Arten von Plattfischen vor. In dem citirten Aufsatze habe ich gezeigt, dass die Otolithen einem Fisch aus der Gruppe der *Platessa flesus* angehören. Im Mitteloligocän oder noch jüngeren Schichten haben sich *Platessa* noch nicht sicher gefunden. wohl aber einige auf Soleiden und *Rhombus* (?) bezügliche Otolithen.

Vorkommen: Unteroligocän; Westeregeln, Osterweddingen. Jackson-Schichten Alabama's.

Otolithus (Solea) lenticularis Koken.

1884. l. c., p. 549, t. XI, f. 15.

Vorkommen: Oberoligocän; Cassel.

Otolithus (Solea) guestfalicus Koken.

Taf. V, Fig. 10, 10a (10 : 1).

Gestalt elliptisch, an beiden Enden leicht zugespitzt. Aussenseite convex, wellig gebogen, ohne deutlicher differenzirte Sculptur. Innenseite convex. Der Sulcus liegt in einer scharf umgrenzten Depression derselben und, seine Ränder treten wallartig heraus. Er verläuft leicht gebogen, ist vorn erweitert, aber flach; hinten stärker vertieft.

O. lenticularis unterscheidet sich durch die Abrundung der Hinterseite, die convexe, glatte Aussenseite, die weniger hervorstehenden Ränder des Sulcus und die nur undeutliche, ihn umziehende Depression.

Vorkommen: Oberoligocän; Bünde.

Otolithus (Solea) approximatus Koken.

Taf. V, Fig. 13 (10 : 1).

Gestalt rundlich, Aussenseite convex, glatt. Innenseite flach. Der breite Sulcus ist wallartig umgrenzt; die der Cauda und dem Ostium entsprechenden Theile sind jeder für sich vertieft, die Verbindung mit dem Vorderrande flach.

Von *O. lenticularis* und *O. guestfalicus* schon durch die rundliche Form stets zu unterscheiden. Durch diese und die Ausbildung des Sulcus nähert er sich den Otolithen der lebenden *Solea vulgaris,* deren miocänem Vorläufer er angehören mag.

Vorkommen: Miocän; Langenfelde i. Holstein.

Otolithus (Pleuronectidarum) acuminatus Koken.
Taf. V, Fig. 12 (7 : 1).

Gestalt gestreckt elliptisch, Aussenseite convex, glatt, mit undeutlichen Buckeln. Auch die Innenseite ist convex und fällt gegen den Ventralrand deutlich ab, während die dorsale Partie flach ist und gegen die starke Crista superior des Sulcus sogar vertieft erscheint. Der Sulcus ist breit, kurz, nach vorn und hinten etwas verschmälert, stark vertieft, von einer Längswölbung durchzogen. Die Verbindung mit dem Vorderrande ist unterbrochen, jedoch durch eine schmale, geringe Depression noch angedeutet.

Dieser Otolith gehört auch wohl in die nähere Verwandtschaft von *Solea*, doch ist die Gattung vorläufig nicht genau festzustellen.

Vorkommen: Mitteloligocän; Waldböckelheim.

Otolithus (?Rhombus) rhenanus Koken.
Taf. V, Fig. 11 (7 : 1).

Gestalt elliptisch, vorn zugespitzt, hinten schräg abgestutzt, flach. Aussenseite concav, mit einigen undeutlichen Buckeln oder Rippen, in der Jugend glatt und convex. Der Sulcus ist lang, schmal und stark vertieft, oben und unten von deutlich hervortretenden Leisten begleitet, nach hinten verschmälert, zuweilen fast spitz endigend. Eine leichte Verengung gegen die Mitte könnte man als Andeutung einer Theilung in Ostium und Cauda auffessen; etwa an derselben ist die Crista inferior eigenthümlich verbreitert, wie beim lebenden *Rhombus*. Zarte radiale Runzeln strahlen von den Begrenzungen des Sulcus gegen die Seiten aus.

Der Otolith nimmt eine Mittelstellung zwischen *Rhombus* und *Solea* ein, trägt jedoch im Allgemeinen mehr die Charaktere ersterer Gattung und mag hier zunächst untergebracht werden. Die flache Gestalt, der schmale vertiefte Sulcus mit spitz endigender Cauda und verdickter Crista inferior sprechen für diese Einreihung.

Vorkommen: Mitteloligocän; Waldböckelheim.

D. Acanthopterygii.

I. Sciaenidae.

Otolithus (Sciaena) holsaticus Koken.
Taf. VII, Fig. 1, 1a (2 : 1).

Gestalt langgestreckt; die Aussenseite hinten mit einem massigen, vierseitigen Höcker, nach vorn verflacht, schnabelschuhartig

auslaufend. Der Höcker ist etwas nach dem Ventralrande geneigt und bildet daher mit dieser Partie der Aussenseite einen stumpfen Winkel, während er in den Dorsalrand viel allmählicher übergeht, obwohl auch von diesem scharf abgesetzt; vor ihm eine tiefe und hinter ihm eine flache, breite Depression. Der Rand oder, wenn man will, die Basis der Aussenseite ist concentrisch gestreift. Der Winkel zwischen Dorsal- und Vorderrand ist etwas nach oben gebogen, zuweilen spitz verlängert..

Innenseite stark convex. mit dem grossen, einem Schlüssel ähnlichen Sulcus acusticus, wie er allen Sciaeniden zukommt. Cauda vertieft, scharf nach unten umgebogen, der obere Schenkel des Winkels der längere. Ostium nicht vertieft, durch colliculare Bildungen erfüllt und von anderem Glanz als die übrige Innenseite; es füllt fast den ganzen vorderen Theil derselben aus.

Diese Form ist als miocäner Vorläufer der *Sciaena aquila* aufzufassen, deren mächtige, sonderbar gestaltete Gehörsteine seit lange bekannt sind und früher theils als Amulette getragen, theils direct als Heilmittel in den Apotheken verkauft wurden. Man verglich den Sulcus acusticus mit dem Abbilde des Schlüssels Petri, wie man mit wundergläubigen Augen in dem Sulcus der grossen *Gadus*-Arten, besonders von *Morrhua,* die Jungfrau mit dem Bambino zu erblicken glaubte.

Die Unterschiede von *Sciaena aquila* sind, wie man sich leicht überzeugt, recht geringfügig. Die Sagitten dieser Art sind relativ breiter und, besonders vorn, flacher. Der Höcker ist niedriger, grenzt sich aber sehr scharf ab. Der Winkel zwischen Dorsalrand und Vorderrand ist gerundet. Der herabgezogene Theil der Cauda liegt dem Ostium näher und ist etwa ebenso lang wie der horizontale. Ich will hinzufügen, dass von *Sciaena holsatica* Exemplare vorliegen, welche relativ noch schmäler und vorn viel mehr zugespitzt sind als das abgebildete.

Vorkommen: Miocän von Langenfelde, ziemlich häufig.

Otolithus (Sciaena) speciosus Koken.

Taf. VII, Fig. 2, 2a (3 : 1).

Schliesst sich an die vorige Art als oberoligocäner Vorläufer an.

Die Otolithen sind relativ breiter, elliptisch. Das Ostium nach vorn wenig verschmälert, nicht so gestreckt; oberhalb des Ostiums eine relativ breite Randzone, die etwas vertieft ist.

Die Aussenseite trägt hinten einen breiten, gerundeten Höcker, der nach keiner Seite scharf abgesetzt ist und viel mehr Platz einnimmt als die vordere, flache Partie. Zuweilen sieht man noch eine undeutliche Zweitheilung dieses Höckers angedeutet, der durch

Verschmelzung der zwei Höcker bei *O.* (*Sciaena*) *irregularis* entstanden ist.

1884 begriff ich diese Art mit unter *O.* (*Sciaenidarum*) *irregularis,* habe mich aber inzwischen überzeugt, dass sie von dieser Form getrennt zu halten ist und auch nicht in sie übergeht. Das l. c., t. XII, f. 8 abgebildete Exemplar, von Detmold stammend, bildet den Typus der Art und ist von *O. irregularis* abzutrennen. Die im Sternberger Gestein gefundenen Exemplare scheinen sämmtlich etwas gestreckt zu sein und mögen als var. *erratica* vorläufig für sich gehalten werden. (Taf. VII, Fig. 2, 2a.)

Vorkommen: Oberoligocän; Detmold, Sternberger Gestein.

Otolithus (Sciaena) meridionalis Koken.

Dieser Otolith unterscheidet sich von beiden eben besprochenen durch die verkürzte schiefe Gestalt und die scharf nach oben gerichtete Ecke des Vorder- und Dorsalrandes. Der Vorderrand verläuft sehr schräg in den Ventralrand, daher ist auch das Ostium des Sulcus acusticus nicht so gleichmässig ausgebildet, wie bei *Sc. aquila,* sondern sehr schief herzförmig. Der herabgebogene Theil der Cauda verläuft unmittelbar am Hinterrande. Der Höcker der Aussenseite ist sehr massig, unregelmässig gerundet und geht direct in den Hinterrand über.

Vorkommen: Miocän; Foro Bosca bei Asolo. (Mus. Berol.)

Otolithus (Sciaena) Kirchbergensis Koken.

Auch diese Art muss der *Sciaena aquila* offenbar nahe stehen, unterscheidet sich aber dadurch, dass hier die Vorderseite verbreitert, die Hinterseite zugespitzt ist. Der Höcker der Aussenseite fällt nach vorn und hinten ziemlich gleichmässig ab.

Vorkommen: Miocän (mittleres); Ober-Kirchberg a. d. Iller, Ober-Schwaben.

Otolithus (Sciaena) irregularis Koken.

Taf. VIII, Fig. 3—3b (2 : 1).

1884. l. c., t. XII, f. 7 (non 8).

Die Abtrennung des *O. (Sciaena) speciosus* als selbständige Art ist schon besprochen. Es verbleiben hier die relativ breiten, oblongen Otolithen, deren Aussenseite mehr oder minder deutlich in eine vordere und eine hintere Erhebung getheilt ist. Eine ziemlich genau die Mitte haltende Depression trennt beide von einander; wird dieselbe sehr flach, so verschmelzen beide Hügel zu einem, der dann die ganze Aussenseite einnimmt. Diese letztere Varietät ist zugleich etwas dicker und schmaler; der Rand

der Aussenseite steigt steiler an und ist besonders ventral fein concentrisch gestreift. Diese Varietät, die schon mit dem Typus zusammen bei Cassel (Oberoligocän) vorkommt, setzt auch in's Miocän fort, während jener auf das Oberoligocän beschränkt scheint; vielleicht wird man sie auf mehr Material hin als eigene Art abscheiden müssen. Im Untermiocän von Weisenau b. Mainz ist sie in schönen Exemplaren vorgekommen, an denen das Ostium des Sulcus stets etwas schmaler, relativ länger ist, als an oberoligocänen Stücken.

Vorkommen: Oberoligocän; Cassel (Ahnethal), Niederkaufungen, Rackow. — Var.: Oberoligocän; Cassel. Miocän; Hochstädt (Taf. VIII, Fig. 3 — 3 b), Oberkirchberg, Weisenau bei Mainz.

Otolithus (Sciaena) amplus Koken.

Taf. VII, Fig. 3, 3a (3 : 1).

Gestalt abgerundet vierseitig, die Winkel zwischen Oberrand und Vorder- resp. Hinterrand annähernd rechte. Die Aussenseite glatt oder unregelmässig wellig, nach hinten zu etwas stärker gewölbt.

Der Sulcus ist sehr entwickelt, das schaufelförmige Ostium höher resp. breiter als lang; der umgebogene Theil der Cauda reicht nicht so weit nach dem Ventralrand hinunter als die untere Grenze des Ostium.

Dieser Otolith sieht dem *Otolithus (Sciaena) irregularis* sehr ähnlich (Taf. VIII, Fig. 3), unterscheidet sich aber durch weniger gestreckte Gestalt und die gleichmässige Wölbung der Aussenseite, welche bei *O. irregularis* in zwei Höcker zerfällt. Diejenigen Varietäten des *O. irregularis*, bei denen dieselben zu einem verschmolzen sind, lassen sich durch ihre grössere Dicke immer noch getrennt halten.

Unter dem recenten Vergleichsmaterial fand ich die ähnlichsten Formen bei der Gattung *Umbrina*, doch bedürfen die lebenden Sciaeniden noch einer genaueren Revision, sodass ich von einer Einreihung in diese Gattung vorläufig absehe.

Vorkommen: Oberoligocän; Sternberger Gestein.

Otolithus (Sciaena) obtusus Koken.

Taf. VII, Fig. 4, 4a (5 : 1).

Gestalt gestreckt elliptisch. Aussenseite gleichmässig und hoch gewölbt oder nach vorn zu mit einer Depression, welche einen höheren hinteren Theil von dem flacheren vorderen trennt; der Rand ist gewöhnlich concentrisch gestreift.

Der Sulcus zerfällt in eine sehr lange, schmale Cauda, deren herabgebogener Theil den Ventralrand ganz oder fast erreicht und in ein sehr breites, relativ kurzes Ostium, welches durch den Vorderrand des Otolithen wie abgestutzt erscheint. Der Otolith ist nach diesem Merkmale stets mit Sicherheit von *O. irregularis* und *O. speciosus*, zwischen denen er der äusseren Gestalt nach schwankt, zu unserscheiden.

Vorkommen: Oberoligocän; Sternberger Gestein.

Otolithus (Corvina) gibberulus Koken.
Taf. VIII, Fig. 7—7b (3 : 1).

Diese Art, welche der lebenden *Corvina nigra* des Mittelmeeres nahe steht, habe ich nochmals abgebildet, weil die 1884, l. c., t. IX, f. 7 gebrachte Abbildung nur die Aussenseite eines nicht sehr charakteristischen Exemplares darstellt. Die feinen radialen Sculpturen werden auch am Ventralrande der Innenseite sichtbar, und auch der Umriss der flachen Otolithen nähert sich häufig der rundlichen Gestalt der Sagitta von *Corvina nigra*. In die engere Verwandtschaft gehören die von mir aus den Vicksburg- und Clayborne-Schichten beschriebenen *O. radians* und *O. intermedius*, die in manchen Punkten aber wieder einen Uebergang zu *Sciaena* vermitteln. Das steht im Einklang mit der Ansicht vieler Ichthyologen (z. B. Jordan), dass *Corvina* (oder besser *Johnius*) selbst als Untergattung von *Sciaena* kaum aufrecht zu erhalten sei. Ich will durch die Bezeichnung *Corvina* nur auf die bestimmte Beziehung zu dem genannten Mittelmeerfische aufmerksam machen, die kein anderer der zahlreichen Sciaeniden-Otolithen des deutschen Tertiärs zeigt.

Vorkommen: Oberoligocän; Cassel.

Ein einzelnes, etwas corrodirtes Exemplar aus dem Mitteloligocän von Waldböckelheim zeichnet sich durch die grössere Dicke und geringere Sculptur vor den oberoligocänen Stücken aus.

Otolithus (Sciaenidarum) ovatus Koken.
Taf. VII, Fig. 5, 5a (7 : 1) und 6, 6a (15 : 1).

Gestalt elliptisch, meist vorn etwas breiter als hinten. Der Oberrand ist stark gekrümmt und geht unmerklich in den Vorderrand über, während er gegen den Hinterrand sich etwas schärfer absetzt. Die Aussenseite ist nach der Mitte zu eingesenkt, mindestens abgeplattet und mit mehr oder weniger (im Alter) deutlichen, am Rande als verdickte Rippen auftretenden Höckern besetzt. Diese Sculptur ist bei jungen Exemplaren auf der Innen-

seite durch feine randliche Furchen markirt, welche den Trennungsfurchen der Höcker auf der Aussenseite entsprechen.

Der Sulcus ist relativ kleiner als bei der vorhergehenden Art und daher weiter vom Rande getrennt. Das schaufelförmige Ostium ist länger als breit, nach vorn zusammengezogen und reicht nicht so weit ventralwärts wie das umgebogene Ende der Cauda.

Vorkommen: Oberoligocän; Sternberger Gestein.

Otolithus (Sciaenidarum) insignis Koken.
Taf. X, Fig. 11 (3 : 1).

Gestalt dreiseitig, mit abgerundeten Ecken, dick, aussen und innen convex. Die Sculptur der Aussenseite beschränkt sich auf einige scharfe Zähne am Dorsalrande; die vordere Partie des Otolithen ist flacher als die hintere.

Sulcus acusticus lang, dem Dorsalrande genähert, bis zum Hinterrande ausgedehnt, scharf in Ostium und Cauda geschieden. Ersteres von der eigenthümlichen Herzform der Sciaeniden, aber relativ klein und sehr schräg verschoben. Die schmale aber tiefe Cauda verläuft im Ganzen ziemlich gerade zum Hinterrande, ist aber gleichsam zweitheilig. Die vordere, an's Ostium schliessende Partie ist schmaler und wellenförmig gebogen; dann folgt ein scharfer Absatz und nun, gleichsam als Appendix, der breite und tiefe Schlusstheil der Cauda, ganz gerade gerichtet.

Derartige Appendices der Cauda kommen bei mehreren Sciaeniden vor (*Collichthys, Ancylodon*); *Collichthys* hat auch ein ähnlich verschobenes Ostium, welches aber immerhin relativ noch viel grösser ist. Eine directe Beziehung zu einer lebenden Gattung habe ich bis jetzt nicht gefunden.

Vorkommen: Mitteloligocän; Waldböckelheim (häufig).

II. Trachinidae.

Otolithus (Trachinus) mutabilis Koken nov. nom.

= *O. biscissus.* 1884, l. c., t. XI, f. 9, p. 553.

Der früher gegebene Name bezieht sich auf eine Eigenschaft, die nur an wenigen Exemplaren beobachtet wurde und ist besser gegen obigen zu vertauschen.

Meistens ist die Aussenseite der Otolithen glatt, ohne Furchen und Rippen, nur von einer ventral gelegenen Anschwellung durchzogen. In der dorsalen, flacheren Partie bemerkt man zuweilen radiale Berippung, die auch eine entsprechende Undulirung oder selbst Kerbung des Randes hervorrufen kann. Eine der Excisura ostii entsprechende Furche ist meistens deutlich, seltener die ihr gegenüber liegende Furche des Hinterrandes. Es

kommen Variationen vielfach vor, sodass eine auf alle Fälle passende Beschreibung kaum möglich ist. Stets ist die Dicke im Verhältniss zur Länge und Breite recht bedeutend.

Ueber dem Sulcus liegt eine stark vertiefte Area, an welcher gern die Verwitterung einsetzt, sodass dann der Sulcus nach oben sehr verbreitert erscheint und schliesslich seine dorsale Begrenzung ganz verliert.

Vorkommen: Mitteloligocän; Söllingen. — Oberoligocän; Cassel, Freden, Wangelnstedt, Sternberger Gestein.

Otolithus (Trachini) verus Koken.
Taf. X, Fig. 13, 14 (5 : 1).

Gestalt ähnlich dem vorigen, lang elliptisch, vorn zugespitzt (Rostrum), hinten schräg abgestutzt. Auch hier wird die Aussenseite von einer ventral gelegenen Erhebung durchzogen, ist aber sehr scharf und zierlich gerippt, auch an ganz jungen Exemplaren. Im Ganzen ist der Otolith flacher. Der Sulcus bietet keine Unterschiede, vielleicht endigt die Cauda hinten spitziger als bei *O. mutabilis,* doch kann das wechseln.

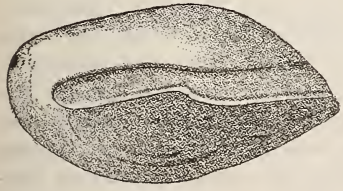
Wenn die Beziehung des *O. mutabilis* auf *Trachinus* die Möglichkeit eines Irrthums nicht ausschloss, so erweist sich *O. verus* durch die flachere Gestalt und die Berippung und Zähnelung der Aussenseite als echter *Trachinus,* wodurch dann auch wiederum die Deutung jenes eine Stütze erhält, denn schwerlich kann man beide generisch trennen. Eine sehr ähnliche Art habe ich als *O. laevigatus* 1888 aus den Jackson-Schichten Nordamerikas beschrieben.

Vorkommen: Oberoligocän; Cassel.

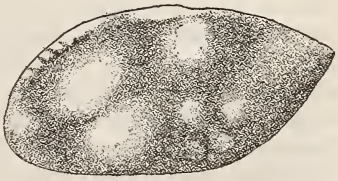
Otolithus (Trachini) seelandicus Koken.

1885. v. Kœnen, l. c., t. V, f. 25, p. 225.

Gestalt elliptisch, Innenseite regelmässig gewölbt, Aussenseite etwas concav, wenigstens mit einer vertieften Randzone. Die Sculptur besteht in unregelmässigen Anschwellungen und Furchen. Der Dorsalrand ist undeutlich gekerbt. Der schmale Sulcus ist



Figur 8.



Figur 9.

von collicularen Bildungen durchzogen, die sich in einen ostialen und einen caudalen Theil gliedern. Das Ostium ist grösser als die Cauda. Eine Area scheint nur an kleinen Exemplaren noch zu erkennen zu sein. Deutlicher lässt sich eine ventrale Furche verfolgen.

Es ist diese die älteste mir bekannte Art dieser Gruppe, und von ihr dürften unsere oligocänen Trachiniden herstammen; eine unteroligocäne, also sich direct anreihende Art ist allerdings bis jetzt in Deutschland nicht gefunden.

Vorkommen: Paleocän; Kopenhagen.

III. Berycidae.

Gattung *Hoplosthethus.*

Von diesem bekannten Berycidengeschlechte, dessen Arten wohl sämmtlich nur Ausläufer der einen, *H. mediterraneus,* sind und sowohl in abyssischen Tiefen, wie auch noch in der Küstenzone leben, sind nach den Otolithen jetzt eine grössere Anzahl von Arten ermittelt.

Die Sagitta des lebenden *H. (mediterraneus) japonicus,* zuerst von Vaillant abgebildet (Voy. Talism. et Travailleur) und auf unserer Taf. IX, Fig. 3, 3a in etwas schärferer Belichtung dargestellt (ca. 3 : 1), ist im Verhältniss zum Körper des Fisches sehr gross, wie auch bei den anderen von mir hierauf untersuchten Beryciden. Von der Innenseite betrachtet, bietet sie die Form eines verschobenen Halbkreises, dessen stärkere Rundung nach vorn gelegen ist, während die hintere Seite sich etwas verlängert. Der unterhalb des Sulcus acusticus liegende Theil der Innenseite ist gewölbt und ziemlich breit, der oberhalb gelegene schmaler und vertieft (Area). Das Ostium des Sulcus ist sehr weit, seine untere Begrenzung bildet einen stark geschwungenen Bogen, der sich scharf von der unteren Begrenzung der Cauda des Sulcus absetzt. Die Crista superior ist deutlich ausgeprägt und steigt vorn ziemlich schnell nach oben. Excisura ostii sehr tief. Cauda gerade. Die Sculpturen bestehen in regelmässig radialen Furchen der Vorderseite und der Hinterseite und in einigen scharfen Vorsprüngen des Umrisses, von denen vier am dorsalen Rande liegen (Rostrum, Antirostrum, ein mittlerer Vorsprung und die scharfe, von dorsaler und Hinterseite gebildete Ecke), einer auf der Grenze der Hinterseite gegen den Ventralrand und einer etwa in der Mitte des Ventralrandes selbst. Betrachtet man die Aussenseite, so bemerkt man, dass ihre stärkste Erhebung einer flachen Curve folgt, die dem Ventralrande ähnlich verläuft und diesem genähert liegt. Von dem Wachsthums-

Mittelpunkte (umbo) strahlen einige deutlichere Radien aus, welche sich in den oben bezeichneten Vorsprüngen verlieren. Es entstehen dadurch Flächen, welche den von Vaillant gezogenen Vergleich mit einer stumpfen Pyramide ganz treffend erscheinen lassen. Besonders deutlich markirt sich der nach der Ecke zwischen Hinterseite und Ventralrand führende Radius, doch auch der nach dem Rostrum führende; die zwischen den Schenkeln dieses stumpfen Winkels liegende Partie hebt sich als eine Fläche der Pyramide deutlich ab. Im Vergleich zu den fossilen Arten ist der Sulcus sehr seicht.

Otolithus (Hoplosthethus) Lawleyi Koken.
Taf. IX, Fig. 2, 2a (2 : 1).

Die Art, welche mir in mehreren schön erhaltenen Stücken aus dem Pliocän von Orciano bei Pisa vorliegt, schliesst sich, wie zu erwarten, nahe an die lebende an. Sie unterscheidet sich durch die viel bedeutendere Entwickelung des Sulcus, besonders des Ostium, welches sich so ausbreitet, dass die Cauda verkürzt erscheint und die ventrale Partie der Innenseite sehr geschmälert erscheint. Ostium, besonders aber die Cauda des Sulcus sind sehr vertieft, letztere durch eine Senke mit dem Hinterrand verbunden. Crista superior sehr hervorspringend, die dorsale Partie der Innenseite (Area) auf einen schmalen Saum reducirt. Während in der Regel bei den Otolithen Aussen- und Innenseite sich dorsal in einem spitzen Winkel vereinigen, bildet sich hier eine breite Zwischenzone, welche dadurch entsteht, dass Crista superior und die unmittelbar darüber gelegene Partie so anschwellen, dass die noch mehr dorsal belegene, eigentlich der Innenseite noch zugehörende Fläche sich in einen rechten Winkel zu derselben stellt.

Alle Sculpturen und Vorsprünge sind massiger als bei *Hopl. mediterraneus,* aber ganz homolog vertheilt. Auffallend scharf ist die Ecke zwischen Hinterseite und Dorsalrand. Bei einem grösseren Exemplare von Orciano bildet sie geradezu einen nach vorn zurückgebogenen Haken.

Otolithus (Hoplosthethus) pisanus Koken.
Taf. IX, Fig. 1, 1a (3 : 1).

Sulcus sehr tief, Ostium ventral noch stärker ausgebogen, als bei voriger Art, aber kürzer als die breite Cauda, welche vom Rande deutlich getrennt bleibt. Crista superior scharf definirt, vom Beginn der Cauda bis in das Antirostrum verlaufend. Die dorsal vom Sulcus liegende Partie der Innenseite viel mehr

entwickelt als bei *O. (Hopl.) Lawleyi* und mit der Ecke zwischen Hinterseite und Dorsalrand continuirlich verbunden. Die Vorderseite und zugleich die ventrale Begrenzung des Ostium steigen sehr steil an. Excisura ostii deutlich, aber schwächer als bei *O. (Hopl.) Lawleyi* und *Hopl. mediterraneus*, Rostrum wenig vorspringend.

Vorkommen: Orciano (nur 1 Exemplar. Mus. Berol.).

Otolithus (Hoplosthethus) Nettelbladti Koken.
Taf. IX, Fig. 6, 6a (3 : 1).

Gestalt verlängert, etwa noch einmal so lang als hoch. Sulcus acusticus vertieft, nach oben von einer vorspringenden Crista superior begrenzt. Ostium kürzer als die Cauda, letztere hinten ein wenig nach unten gebogen, vom Hinterrande getrennt. Ventrale Partie der Innenseite gleichmässig gewölbt, glatt, Ventralrand ohne Vorsprünge; dorsale Partie als Area entwickelt, die sich nach hinten deutlich absetzt. Excisura ostii tief, ziemlich weit nach hinten gerückt, Rostrum sehr verlängert.

Aussenseite angelegt wie bei den anderen Arten, jedoch tritt das pyramidenförmige weniger hervor, weil die ganze Gestalt gestreckt ist, die dem Ventralrand etwa folgende Erhebung (vergl. oben unter *H. mediterraneus*) sehr überwiegt, und der zur Ecke zwischen Dorsalrand und Hinterseite führende Radius schwächer ist als der zum Hauptvorsprunge des Dorsalrandes ziehende. Hinterseite gefaltet wie bei *H. mediterraneus*.

Durch seine relative Länge und die gleichmässige Ausbildung des Ventralrandes ist dieser Otolith von den übrigen Arten leicht unterschieden. Ich benenne diese einzige aus dem Oberoligocän bekannt gewordene Art nach Herrn Oberst z. D. von Nettelbladt, welcher systematisch die Otolithen des Sternberger Gesteins gesammelt, präparirt und mit den Fachgenossen bekannter Liebenswürdigkeit für die wissenschaftliche Bearbeitung zur Verfügung gestellt hat.

Vorkommen: Sternberger Gestein; mehrere Exemplare in der Sammlung des Herrn v. Nettelbladt.

Otolithus (Hoplosthethus) ostiolatus Koken.
Taf. IX, Fig. 4, 4a u. 5 (ca 4 : 1).

Gestalt weniger verlängert als bei voriger Art. Sulcus acusticus tief, nach oben durch eine scharfe Crista superior begrenzt; Ostium nach unten tief ausgebuchtet, mit steil ansteigendem Vorderrand. Excisura ostii sehr ausgeprägt, weit nach hinten, fast dem Absatz zwischen Ostium und Cauda gegenüber

gelegen. Cauda mit dem Hinter- resp. Ventralrand durch eine Senke in Verbindung. In der Cauda markiren sich die oberflächlichen, collicularen Bildungen.

Die ventrale Partie der Innenseite stark entwickelt, der Ventralrand zweimal geknickt, besonders vorn sehr steil aufsteigend (Vorderrand); dorsale Partie ebenfalls entwickelt (nicht verkürzt wie bei *O. Lawleyi*), mit deutlicher Area, besonders bei dem jüngeren Exemplare Figur 4, welches hier auch radiale Sculpturen trägt.

Aussenseite ähnlich dem *Hopl. mediterraneus,* jedoch ist die Radialsculptur des Dorsalrandes gleichmässiger, die des Vorderrandes dagegen verwischt; die Verbindungslinie zwischen Antirostrum und Ecke von Dorsal- und Hinterrand ist nicht durch tiefere Kerben unterbrochen. Vorderrand und Hinterrand bilden mit der Längsaxe der Cauda etwa einen rechten Winkel.

Wenn wir die miocänen Formen kennen lernen, wird sich vielleicht ergeben, dass sehr nahe Beziehungen zu *O. (Hoplosthethus) pisanus* obwalten, der in der allgemeinen Form und der Ausbildung des Sulcus recht ähnlich ist. Ihm fehlt besonders die tiefe Excisura ostii.

Vorkommen: Im mitteloligocänen Meeressande von Waldböckelheim (Coll. Bœttger), selten.

Otolithus (Hoplosthethus) ingens Koken.

= *O. (Apogoninarum) ingens* Kok. 1884, l. c., t XII, f. 1—3.

Der dort gegebenen Beschreibung brauche ich nichts hinzuzufügen. Ich will nur auf die Aehnlichkeit verweisen, die zwischen dieser Art und *O. (Hoplosthethus) Lawleyi* herrscht und unter andern auch in der Gestaltung des Dorsalrandes zum Ausdruck kommt. Ostium und Cauda sind relativ schmaler, doch liegt die Excisura ostii wie bei jenem weit vor dem Knick, der Ostium und Cauda trennt. In dem Verhältniss von Höhe und Länge, sowie in der Ausbildung der randlichen Zacken (dem Grade nach) herrscht ziemliche Variabilität, jedoch bleiben die Grundzüge der Sculptur stets die nämlichen.

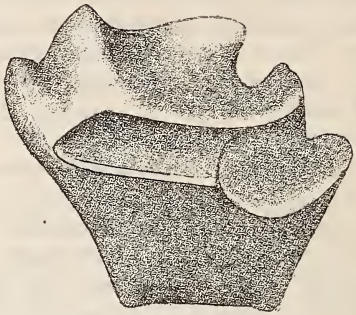
Vorkommen: Unteroligocän von Lattorf und Egeln, häufig. (Mus. Berol., Samml. der geol. Landesanstalt.)

Otolithus (Hoplosthethus) laciniatus Koken.

= *O. (Apogoninarum) laciniatus* Kok., 1885 in: v. Kœnen, Ueber eine paleocäne Fauna von Kopenhagen, p. 115, t. V,f. 26 a, b.

Die Gestalt ist etwa trapezförmig, jedoch ist die obere Seite des Trapezes (Dorsalrand) sehr tief ausgezackt. Ventralrand

dreiseitig geknickt, an jeder Ecke mit einem Vorsprung. Die Aussenseite ähnlich wie bei *O.* (*Hoplosthethus*) *ingens*, aber mit nur schwachen Furchen etc.



Figur 10.

Der Sulcus ist sehr tief, das Ostium kürzer als die Cauda, nach unten tief ausgebogen, vorn steil ansteigend. Die Excisura ostii liegt aber recht weit nach vorn (gegen *O.* (*Hopl.*) *ostiolatus* und *Hopl. mediterraneus*). Ueber der Crista superior des Sulcus liegt eine deutliche Area, die auch nach hinten abgegrenzt erscheint durch eine Anschwellung, die von der scharf vorspringenden Ecke zwischen Dorsal- und Hinterrand ausgeht.

Diese Art scheint dem *O. ostiolatus* noch näher zu stehen, als dem *O. ingens.*

Vorkommen: Paleocän von Kopenhagen. 1 Exemplar Mus. Gött.

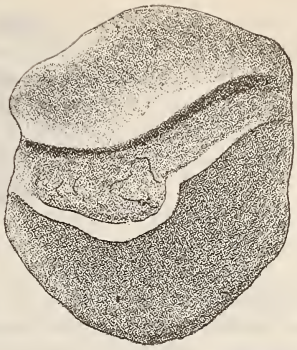
Otolithus (Monocentris) subrotundus Koken.

1884, l. c., t. XII, f. 4 u. 5.

Ueber die wahre Stellung dieses im Unteroligocän verbreiteten Otolithen bin ich kaum noch im Zweifel. Zum Vergleiche habe ich die Sagitta von *Monocentris japonica* neben *O. subrotundus* abbilden lassen (Textfigur 11 u. 12 nebenstehend).

Von Beryciden konnte ich *Polymixia, Hoplosthethus* und *Monocentris* untersuchen, abgesehen von *Myripristis* und *Holocentrum,* welche häufig als besondere Familie abgezweigt werden. *Hoplosthethus* und *Monocentris* stehen einander näher als *Polymixia.* Das ausserordentlich umfangreiche, ventral ausgebogene, nach vorn etwas verengte Ostium, die nach oben concave Curve der dorsalen Begrenzung des Sulcus, die convexe Aussenseite, deren grösste Dicke dem Ventralrande zu liegt, die rundliche Gestalt, die geringen Ausbuchtungen der Peripherie — alles das

Figur 11.



Figur 12.

stimmt vortrefflich zu *Monocentris,* und ich würde nicht anstehen, die Vereinigung mit dieser Gattung als endgültig anzusehen, wenn ich die Otolithen der wichtigen Gattung *Beryx* hätte untersuchen können. So bleibt immer noch die Möglichkeit, dass *O. subrotundus* zu *Beryx* gehört, nicht ausgeschlossen. Die früher von mir ausgesprochene Stellung zu den Apogoniden muss aufgegeben werden, aber die Aehnlichkeit zwischen den Sagitten der Apogoniden und echten Bercyden (excl. *Polymixia* und Holocentriden) ist so auffallend, dass dadurch eine grössere Annäherung der beiden Familien, als bisher angenommen wurde, angezeigt wird.

Vorkommen: Unteroligocän; Lattorf, Westeregeln.

Otolithus (Monocentris) integer Koken.

v. Kœnen. Paleocän von Kopenhagen, t. V, f. 25.

Das relativ kleinere Ostium unterscheidet diese Art leicht von *O. subrotundus,* dem sie sonst sehr ähnelt[1]).

(Siehe Textfigur 13 auf p. 120.)

Vorkommen: Paleocän; Kopenhagen.

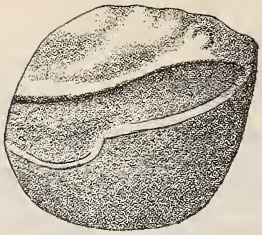
Otolithus (Monocentris) hospes Koken.

1888. l. c., t. XVIII, f. 15, p. 278.

Die Ausführungen über diese Art der nordamerikanischen, miocänen Jackson - Schichten sind nach dem oben Gesagten zu

---

[1]) Es mag erwähnt werden, dass eine verwandte Form, jedenfalls zu den Beryciden s. str. gehörend, schon im Senon von Siegsdorf auftritt. Abbildung und Beschreibung erfolgen in der von Herrn Dr. Böhm bearbeiteten Monographie dieser Ablagerungen.



Figur 13.

präcisiren. Von den l. c. unterschiedenen zwei Formenkreisen hat sich der eine als zu *Hoplosthethus* gehörig herausgestellt, während der andere zu *Monocentris* zu ziehen ist.

Otolithus (Berycidarum) rhenanus Koken.
Taf. VI, Fig. 10, 10a (10 : 1).

Gestalt länglich-elliptisch, vorn zugespitzt, ausgerandet, hinten schräg abgestutzt, ziemlich dick. Aussenseite convex, mit undeutlichen Rippen; am schärfsten tritt eine Falte oder Rippe des Dorsalrandes hervor. Die Haupterhebung liegt mehr ventral als dorsal und der Ventralrand fällt daher steil ab. Innenseite etwas convex, mit ungewöhnlich stark ausgeprägtem Sulcus, Area und Ventralfurche. Der Sulcus zerfällt in ein sehr weites, löffelförmig ausgehöhltes Ostium und eine etwas längere, aber auch bedeutend schmalere Cauda, die unweit des Hinterrandes ziemlich spitz endigt. Crista superior sehr stark, darüber die vertiefte Area. Ventralfurche unweit des Randes, sehr auffallend.

Am ehesten kann man diesen Otolithen mit *O. ostiolatus* von Waldböckelheim vergleichen, und da dieser zur Gruppe des *Hoplosthethus* gehört, so dürfte auch die vorliegende Form als Berycide aufzufassen sein. Die Unterschiede ergeben sich aus dem Vergleich der Abbildungen besser, als Worte ausdrücken können.

Vorkommen: Untermiocän (*Corbicula*-Schichten); Nieder-Ingelheim. Ein Exemplar aus dem Mitteloligocän von Waldböckelheim lässt sich wegen sehr geringer Unterschiede (flacheres, nicht so tief ausgehöhltes Ostium) als ältere Mutation auffassen. Die Hauptcharaktere stimmen aber mit dem Typus.

Otolithus (Berycidarum) geron Koken.
Taf. VIII, Fig. 5 (8 : 1). Taf. IX, Fig. 7, 7a (9 : 1) u. Fig. 8 (15 : 1).

Gestalt oval, hinten breit gerundet, vorn durch das Rostrum zugespitzt und die Excisura ostii ausgerandet. Sculptur der

Aussenseite an grösseren Exemplaren sehr gering; die ventrale Partie beginnt mit einer flachen Zone, schwillt dann stark an, während der dorsale Theil wieder viel flacher ist. Am Dorsalrande bemerkt man gewöhnlich einige unregelmässige Rippen, welche an jungen Exemplaren meist viel mehr hervortreten und durch tiefe Furchen getrennt sind. Der dem Rostrum entsprechende Theil der Aussenseite erhebt sich deutlich über den vorlagernden Dorsalrand.

Der Sulcus acusticus zeigt ein weit geöffnetes Ostium, welches durch eine Stufe von der schmaleren, etwa doppelt so langen Cauda getrennt ist. An sehr kleinen Exemplaren ist die Cauda fast gerade nach hinten gerichtet, gegen den Hinterrand verschmälert und kaum etwas gebogen; an grösseren Otolithen senkt sich das Ende der Cauda deutlicher, aber nie beträchtlich. Colliculare Bildungen durchziehen die ganze Cauda und setzen sich besonders ventral durch eine deutliche Linie ab. Der Ventralrand des Ostium bildet einen scharfen Knick gegen die Cauda und eine nach unten convexe Curve; die dorsale Grenze wird durch eine starke Aufbiegung der wohl entwickelten Crista superior gebildet. Die Area ist stark vertieft, sodass der Dorsalrand wieder erhaben hervortritt. Die Ventralfurche ist besonders an kleinen Exemplaren scharf markirt, während sie im Alter zu weit gegen den Ventralrand rückt, um deutlich erkennbar zu bleiben.

Vorkommen: Mitteloligocän; Waldböckelheim. — Oberoligocän; Cassel, Kaufungen, Sternberger Gestein.

Otolithus (*Berycidarum?*) *parvulus* Koken.

Taf. X, Fig. 4, 5 (11 : 1).

Kleine Otolithen von annähernd fünfseitiger Gestalt. Der Ventralrand ist sehr scharf gekrümmt, der Dorsalrand fast gerade, der Hinterrand abgestumpft. Das Rostrum ist breit und ragt weit vor. Die Aussenseite ist gewölbt, fast immer mit einer runden, lochartigen Depression in der Mitte (durch Verwitterung), auch meist in ein Loch verwandelt, glänzend-glatt, mit einigen Rippen am Rande. Innenseite flach. Ueber der scharfen Crista superior eine ausgedehnte, flach vertiefte Area, in welcher die Rippen des Dorsalrandes meist deutlich sichtbar sind. Der Sulcus acusticus ist in seinem geraden, caudalen Theile ziemlich tief, flacher im Ostium, welches daher häufig nur undeutlich abgegrenzt erscheint. Excisura und Ostialfurche meist deutlich. Ventralfurche in der Nähe des Ventralrandes.

Ich hielt diesen Otolithen früher für jugendliche, nicht zur vollen Charakteristik gekommene Sagitten von Perciden, doch ist

er mit keiner der mir bekannten Arten durch Uebergänge verbunden, findet sich fast stets in derselben Grösse und zwar ungemein häufig, sodass ich ihn jetzt als selbständige Art auffasse. Er zeigt manche Beziehungen zu *O. geron* und mag gleich diesem einstweilen bei den Beryciden untergebracht werden.

Vorkommen: Mitteloligocän; Söllingen.

Otolithus (*Berycidarum*) *debilis* Koken.
Taf. VI, Fig. 3, 3a (8 : 1).

Gestalt klein, rund, an der Vorderseite durch die Excisura ostii tief ausgeschnitten; Aussenseite convex, glatt, jedoch besonders am Ventralrande etwas wellig gezähnelt. Von der Excisura ostii verläuft eine scharfe Furche gegen die Mitte hin. Innenseite flach. Sulcus acusticus beilförmig breit, in ein sehr grosses Ostium und eine kleinere Cauda getheilt, beide mit collicularen Bildungen. Aus der Excisura geht eine deutliche Ostialfurche nach hinten. Oberrand des Sulcus gerade, über dem Ostium als Crista superior entwickelt; darüber eine Area, die sich nach vorn in einer schrägen Linie scharf abgrenzt; nach hinten geht die Area in eine Depression über, die durch eine etwa senkrecht zur Cauda stehende Linie abgegrenzt ist. Ventralfurche deutlich. Das Antirostrum springt ebenso weit vor als das Rostrum.

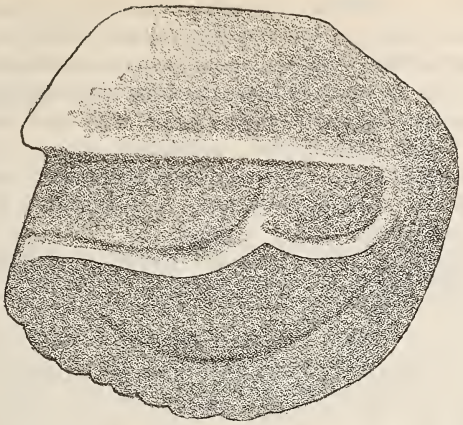
Die systematische Stellung dürfte wohl in der Nähe der Beryciden zu suchen sein, doch fehlt mir eine direct vergleichbare recente Form.

Vorkommen: Miocän; Langenfelde.

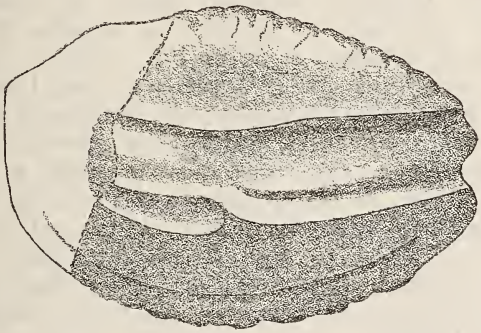
Von Michelsberge in Siebenbürgen, ferner von Grusbach (II. Mediterranstufe) und aus dem Badener Tegel hat Herr Kinkelin ähnliche, sehr kleine Otolithen durch Schlämmen erhalten, welche bei analoger Gestalt und Ausbildung des Sulcus sich durch mangelhaftere Ausbildung der Excisura ostii und geringe Vertiefung der Area unterscheiden; ersterem Merkmal entsprechend fehlt auch die starke Furche der Aussenseite, welche eine einfache, flache Wölbung bildet. Zweifellos gehören beide in dieselbe Gattung. Ich benenne diese Art *O. austriacus*.

(Siehe Figur 14 u. 15 nebenstehend.)

Von Grusbach liegt auch noch ein leider nicht ganz erhaltener Otolith vor (Fig. 15), der viel gestreckter und auf der Aussenseite mit kurzen, randlichen Rippen verziert ist, die auch auf der Innenseite undeutlich erkennbar sind. Das Ostium ist relativ schmaler. (*O. mediterraneus*). Er ist ident mit wohlerhaltenen Stücken, die ich ohne Fundortsangabe bekommen habe, die aber sicher auch aus mediterranen Schichten sind.



Figur 14.



Figur 15.

Otolithus (Berycidarum) neglectus Koken.
Taf. X, Fig. 16 (4,5 : 1).

Gestalt breit elliptisch, Aussenseite etwas vertieft oder flach, Innenseite convex. Sculptur gering, die Rippen der Aussenseite verwischt oder auf den Rand beschränkt; auf der Innenseite regelmässigere Kerben nur am Ventralrand, Dorsalrand wellig gebuchtet.

Sulcus acusticus sehr gross und tief. Ostium breit, weit nach vorn geöffnet, aber viel kürzer als die Cauda, von der es ausserdem durch eine Stufe getrennt ist. Die Cauda endigt rundlich und ist scharf nach unten gebogen. Eine Ventralfurche

ist nicht oder undeutlich vorhanden, dagegen ein Knick, an welchem die Innenseite steiler zum Ventralrande abfällt.

Die Aehnlichkeit dieses Otolithen mit der Sagitta von *Polymixia japonica* ist so auffallend, dass ich ihn unbedenklich dieser interessanten Gattung zuschreiben würde, wenn mir nicht die Otolithen von *Beryx* selbst noch unbekannt wären, eine Gattung, die wohl sicher auch in unseren Oligocän-Meeren verbreitet war und deshalb vor allen anderen noch zu vergleichen ist, ehe man diese generische Bestimmung einführt.

Vorkommen: Unteroligocän; Westeregeln, Osterweddingen. Mitteloligocän; Söllingen, Waldböckelheim.

IV. Percidae.

Otolithus (Dentex) nobilis Koken.
Taf. VIII, Fig. 8, 8a (10 : 1).

Gestalt oval, nach vorn verschmälert, aber nicht zugespitzt, hinten abgerundet. Aussenseite zwar concav angelegt, aber durch die reichliche Entfaltung höckeriger Rippen im Ganzen convex. Die Ränder sind durch die Rippen fein gekerbt, diese selbst häufig dichotom gespalten, gegen die Mitte verflacht. Nur einige stärkere erreichen die Mitte, welche von einer Längserhebung durchzogen wird. Innenseite gewölbt, am Ventralrande abgeschrägt an Stelle einer Ventralfurche, Ränder fein gekerbt, am Dorsalrande gröbere Zähne. Der Sulcus acusticus zerfällt in ein schaufelförmiges Ostium, dessen ventraler Rand scharf von der Cauda absetzt, eine nach unten flache Curve bildet und im Rostrum wieder in die Höhe steigt, und eine lange, schmale, ein wenig nach unten gebogene Cauda. Auch der dorsale Rand des Ostium setzt scharf von dem der Cauda ab, biegt sich alsdann wieder parallel der Längsaxe. Ueber dem Sulcus resp. der Crista superior eine längliche Area.

Die angeführten Kennzeichen ermöglichen die Einreihung dieses Otolithen in die Gattung *Dentex*.

Vorkommen: Oberoligocän; Sternberger Gestein, Cassel.

Otolithus (Serranus) Noetlingi Koken.
Taf. VIII, Fig. 1, 1a (9 : 1).

Gestalt länglich, Hinterrand fast zugespitzt, Vorderrand ausgebuchtet (Excisura), durch ein langes Rostrum zugeschärft. Aussenseite concav, mit randlichen, radial gestellten Rippen, die sich nach der Mitte zu verflachen. Der Excisura ostii entspricht eine besonders tiefe Furche, das Rostrum ist auf der Aussenseite stark gewölbt. Auch am Hinterrande liegt eine stärkere Depression. Innenseite gewölbt, an Stelle der Ventralfurche ein flacher

Absatz. Rippen nur am Dorsalrande deutlich, am Hinterrande eine schärfere Einbuchtung. Sulcus acusticus tief, Cauda lang, schmal, nach unten gebogen, Ostium kurz, durch eine Stufe abgesetzt, mit nach vorn divergirenden Rändern.

Vorkommen: Oberoligocän; Sternberger Gestein, Cassel.

Otolithus (*Serranus*) *distinctus* Koken.
Taf. X, Fig. 2 (4 : 1).

Der Otolith ist nach hinten verschmälert, daher der Hinterrand meist continuirlich mit dem winkelig gebogenen Dorsalrand verbunden. Unmittelbar hinter der Endigung der Cauda dringt vom Ventralrande aus eine kurze, breite Depression in die Höhe, welche meist auch eine deutliche Einbiegung des Ventralrandes veranlasst. Stets ist eine Ventralfurche deutlich zu beobachten, doch rückt sie bei sehr alten Exemplaren so weit nach unten, dass nur Anfang und Ende noch in die Fläche des Otolithen fallen. Das Ostium ist relativ gross, etwa so lang wie die Cauda bis zu ihrer Abwärtsbiegung, und seine Begrenzung wellenförmig, d. h. die im Ganzen nach unten convexe Furche ist in der Mitte ihres Verlaufes nicht nur abgeflacht, sondern sogar etwas nach oben gezogen, ein geringfügiger, aber constanter Unterschied. Der abwärts gebogene Theil der Cauda steht dem Hinterrande parallel. Die Aussenseite fällt besonders durch die markirten, concentrischen Anwachslinien auf; die Rippen sind undeutlich, doch treten einige als stärkere Falten schärfer hervor, und an den Rändern zeigen sich zackige Vorsprünge. Die beschriebene caudale Depression der Innenseite ist auch auf der Aussenseite durch eine Einfaltung des Randes bezeichnet. Der Otolith ist relativ dick, seine Ränder sind abgerundet. Die Zugehörigkeit zu *Serranus* ergiebt sich aus dem Vergleich mit der Sagitta von *Serranus scriba*, welcher sogar die caudale Depression auf der Innenseite in der gleichen Weise zeigt.

Vorkommen: Mitteloligocän; Waldböckelheim (sehr häufig).

Otolithus (*Percidarum*) *varians* Koken.

1884. l. c., t. XI, f. 4, p. 549.

Eingehenderes Studium der Otolithen recenter Perciden hat mich überzeugt, dass deren Charaktere, besonders die der Innenseite, nur in sehr engen Grenzen schwanken, und dass jede etwas stärkere Abweichung anzeigt, dass nicht mehr dieselbe Art vorliegt. In Folge dessen muss bei den fossilen Otolithen noch schärfer unterschieden werden, als früher von mir geschah, und die von mir als *O. varians* aufgeführten Otolithen von Perciden

vertheilen sich, wie wiederholte Untersuchung der früher von mir benutzten und der umfangreichen, neu dazu gekommenen Materialien lehrten, auf eine grössere Anzahl von Arten. Dem Herkommen entsprechend ist der Name auf den abgebildeten Otolithen zu beschränken, der im Mitteloligocän (excl. Septarienthon) eine grosse Verbreitung besitzt und am besten dem Typus *Centropistis* entspricht. Er ist relativ lang gestreckt und flach, dabei stark gebogen (nach innen convex) und auf der Aussenseite mit Rippen bedeckt, welche am Hinterrande und der hinteren Hälfte des Dorsalrandes meist eine deutliche Zähnelung hervorbringen. Der caudale Theil des Sulcus ist relativ lang und schmal, hinten abwärts gekrümmt. Zwischen Cauda und Hinterrand bleibt noch eine relativ breite Partie. Ostium mit deutlicher Ostialfurche.

Vorkommen: Mitteloligocän; Waldböckelheim, Söllingen.

Otolithus (*Percidarum*) *plebejus* Koken.

Taf. X, Fig. 1.

Gestalt ähnlich dem *O. distinctus.* Der Hinterrand ist deutlicher gegen den Dorsalrand abgesetzt, welcher gezähnelt, aber nicht winkelig gebogen ist. An jungen Exemplaren ist die Kerbung des Dorsal- und Hinterrandes recht regelmässig, jedenfalls zierlicher als bei *O. distinctus*, und auch die Aussenseite lässt meist mehrere nach den Rändern ausstrahlende Rippen erkennen, während die concentrische Streifung mehr zurücktritt. Das Ostium ist kürzer als der bis zur Abwärtsbiegung reichende Theil der Cauda. Das Rostrum springt weit vor, die ventrale Begrenzung des Ostium bildet eine einfache, nach unten convexe Curve. Ueber dem Sulcus liegt eine langgezogene Area. Die bei *O. distinctus* constante Depression hinter der Cauda fehlt stets, die Ventralfurche ist niemals so stark und fehlt häufig ebenfalls.

Vorkommen: Mitteloligocän; Waldböckelheim (die häufigste Art neben den Gadiden).

Otolithus (*Percidarum*) *frequens* Koken.

Taf. VIII, Fig. 4, 4 a (9 : 1).

Gestalt oval, hinten gerundet, vorn tief ausgebuchtet (Excisura ostii), in ein weit vorspringendes Rostrum verlängert. Aussenseite convex, mit starken, rundlichen, durch tiefe Furchen getrennten Rippen, welche am Rande eine ausgeprägte Kerbung verursachen, gegen die Mitte sich verflachen. Die Excisura erscheint auch auf der Aussenseite als tiefer, zuweilen kaum geschlossener Spalt, bis zur Mitte reichend, ventral von dem auf-

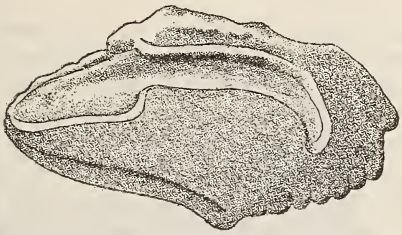
gewölbten Rostrum begleitet. Innenseite flach, wenig gewölbt, am dorsalen und hinteren Rande mit deutlichen Rippen, welche sich gegen den Sulcus hin bald verlieren. Ventralrand ohne Rippen, aber seicht gekerbt. Sulcus acusticus mit grossem Ostium und relativ breiter Cauda, welche sich nach hinten verschmälert und nach unten biegt.

Die tiefe Excisura und die Sculptur der Aussenseite unterscheiden diesen Otolithen von *O. Gottschei*, welcher ihm sonst recht ähnlich ist.

Vorkommen: Oberoligocän; Sternberger Gestein.

Otolithus (*Percidarum*) *aequalis* Koken.

Gestalt elliptisch, dick, convex - concav. Aussenseite mit einigen deutlicheren Rippen, besonders die zum Antirostrum und zu den Ecken des Hinterrandes strahlenden meist stärker. Con-



Figur 16.

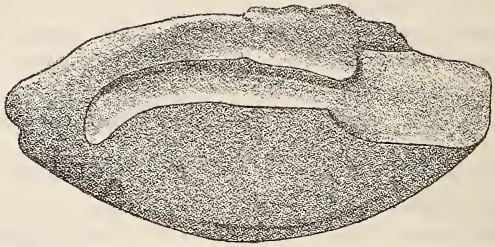
centrische Anwachslinien. Sulcus sehr tief, wie bei voriger Art, desgleichen Rostrum und Excisura. Die dorsale Begrenzung des Ostium wird häufig durch die sich ausbreitende Ostialfurche zurückgedrängt, steigt dann senkrecht in die Höhe und legt sich selbst rückwärts über. Area halbmondförmig. Ventralfurche dem Rande sehr genähert, dieser im Alter fein gekerbt. Junge Exemplare zeichnen sich durch die stumpf abgerundeten, dicken Ränder aus. Wie bei der vorigen Art sind besonders alle Sculpturen sehr variabel, fernər die Gestalt des Ostium, soweit sie durch die dorsale Begrenzung bedingt ist. Sie unterscheidet sich von ihr durch relativ geringere Länge und grössere Breite, kürzeren, breiteren Sulcus und die dorsale Begrenzung des Ostium.

In allen Punkten entsprechen diese Otolithen dem Typus der Seebarsche, *Labrax;* es ist daher wahrscheinlich, dass auch die von Weisenau beschriebene *Perca moguntina,* welche eine dieser beiden Arten wohl zugehören wird, nicht zu *Perca,* sondern zu *Labrax* zu stellen ist.

Vorkommen: Untermiocän; Weisenau, Mombach.

Otolithus (*Percidarum*) *moguntinus* Koken.

Langgestreckt elliptisch, concav-convex, dick und massig. Die Sculptur der Aussenseite ist verwischt, meist nur durch Querrunzeln repräsentirt; am Dorsalrand sind aber fast immer einige



Figur 17.

kurze, kräftige Rippen vorhanden, die eine zackige Verbiegung desselben verursachen. Auch die der Excisura entsprechende Depression lässt sich fast stets verfolgen, seltener eine vom Hinterrande kommende. Concentrische Anwachsstreifung deutlich. Sulcus acusticus sehr tief eingesenkt, in einen langen, relativ schmalen, caudalen Theil und ein kürzeres, schaufelförmiges Ostium getheilt; letzteres ist sowohl durch einen Knick des Ventralrandes wie durch eine Aufwärtsbiegung des dorsalen Randes abgesetzt. Die ventrale Grenze des Ostium wellenförmig gebogen (s. o. *O. distinctus*), häufig am Vorderrande im Rostrum in die Höhe steigend; die dorsale Grenze in der Hälfte ihres Verlaufes geknickt. Das Rostrum springt weit vor, ist aber meist breit abgerundet; die Excisura ist eine Ausbiegung des Randes, aus der eine Ostialfurche sich nach innen zieht, aber kein Spalt. Die Area liegt schmal, bandförmig und vertieft über der starken Crista superior. Die Cauda ist stark abwärts gebogen; meistens liegt sie noch ziemlich entfernt vom Hinterrande. Die Ventralfurche liegt hart am Ventralrande.

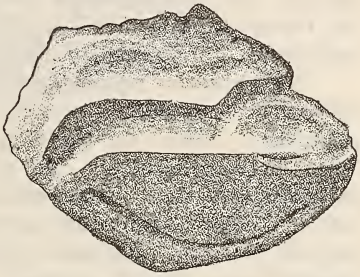
Vorkommen: Weisenau bei Mainz (sehr häufig).

Otolithus (*Sparidarum*) *gregarius* Koken.
Taf. VII, Fig. 7, 7a, 8, 8a (15 : 1).

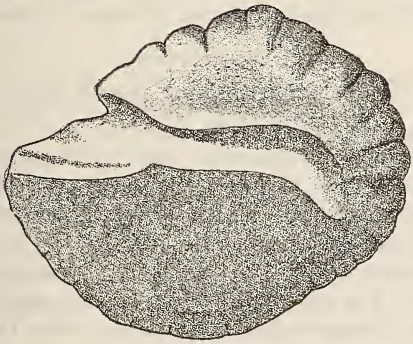
Gestalt rundlich, flach; die Aussenseite vertieft, mit breiten, häufig höckerigen Rippen (besonders deutlich an jungen Exemplaren), die sich dem Rande zu theilen und verstärken, sodass dieser stark gekerbt ist. Nach der Mitte zu convergiren die Rippen, verschmelzen, verflachen sich und verschwinden. Die

Excisura ostii erscheint als tiefer Spalt der Vorderseite und markirt sich auch auf der Aussenseite, an älteren Exemplaren allerdings weniger auffällig; bei solchen ist auch die Innenseite fast glatt, während bei jüngeren Stücken die Rippen der Aussenseite auch auf der Innenseite zum Ausdruck kommen, besonders dorsal.

Figur 18.



Figur 19.



Figur 20.

Im Alter werden die Rippen auch unregelmässiger und liegen nicht mehr so locker neben einander; es bildet sich eine Anschwellung heraus, welche von der Spitze des Rostrums beginnend nach dem Hinterrande zieht; die dem Ventralrande zulaufenden Rippen verschwimmen mehr, während die dorsalen sich stets markiren.

Die Innenseite ist gewölbt. Der Sulcus zerfällt in ein weites, schaufelförmiges Ostium mit tiefer (nur im Alter zurücktretender) Excisura und einer Ostialfurche, und in die längere, nach hinten grabenförmig vertiefte Cauda, deren Ende sich etwas verschmälert und im Alter nach unten biegt, bei jüngeren Exemplaren aber fast gerade nach hinten gerichtet ist. Die ventrale Begrenzung des Ostium bildet eine nach unten convexe Curve, die deutlich

vom caudalen Theile des Sulcus absetzt; dorsal ist der Sulcus durch eine gleichmässig fortlaufende Curve begrenzt, die sich vorn stark nach oben biegt. Die Crista superior ist deutlich entwickelt, die Area wohl begrenzt. Eine Ventralfurche fehlt meistens, kann aber bei sehr grossen Exemplaren auch scharf ausgeprägt sein. Die unterhalb des Sulcus liegende Partie ist glatt; die Entfernung von der Mitte des Sulcus zum Ventralrande ist beträchtlich grösser als die zum Dorsalrande.

Die kleineren jugendlichen Exemplare weichen also besonders darin ab, dass die Sculptur auch auf der Innenseite schärfer hervortritt, indem die dorsalen Rippen und Furchen bis zum Sulcus zurückgreifen und die Zähnelung des Ventralrandes sich weiter hinauf zieht, und dass die Excisura ostii als tiefer Spalt auftritt, daher das Ostium auch weiter geöffnet ist als später, wo die Excisura allmählich zuwächst und das Ostium mehr schaufelförmige Gestalt annimmt.

Vorkommen: Mitteloligocän; Söllingen, Waldböckelheim (sehr häufig). Oberoligocän; Cassel, Freden, Sternberger Gestein.

V. Scombridae.

Otolithus (*Scombridarum*) *thynnoides* Koken.
Taf. X, Fig. 10 (5 : 1).

Gestalt gestreckt, Hinterseite sehr verschmälert, Vorderseite ausgerandet und durch das Rostrum scharf zugespitzt. Aussenseite quer concav gebogen, mit undeutlichen radialen Rippen und mit concentrischen Streifen und Erhebungen.

Sulcus acusticus sehr lang und tief; Ostium wenig abgesetzt, gegen das Ende hin stärker vertieft. Crista superior entwickelt, desgleichen die Ventralfurche, aber häufig dem Ventralrande so genähert, dass sie wenig hervortritt.

Die aufgeführten Charaktere kehren bei vielen Scombriden ähnlich wieder; unter den mir bekannten Gattungen besitzt *Thynnus,* der ja auch mehrfach im Tertiär festgestellt ist, die ähnlichsten Otolithen, weswegen ich die Art als *O. thynnoides* bezeichne.

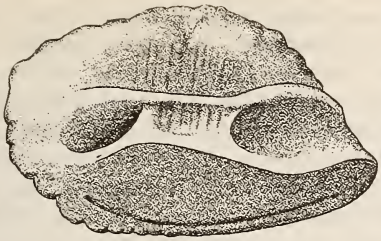
Vorkommen: Mitteloligocän; Waldböckelheim.

VI. Cataphracti.

Otolithus (*Trigla*) *ellipticus* Koken.

1884. l. c., p. 555, t. XII, f. 9 u. 10.

Von dieser charakteristischen Art bringe ich die Abbildung eines auffallend grossen Exemplars aus dem Septarienthon von Offenbach a. M., welches besonders schön die starke Vertiefung des Sulcus im Ostium und im hinteren Theil der Cauda zeigt



Figur 21 (7 : 1).

und ausserdem die Verbreitung einer bisher nur aus Norddeutschland gekannten Art weiter nach Süden beweist.

Vorkommen: Mitteloligocän; Söllingen (Sand), Offenbach (Septarienthon).

Otolithus (Trigla) adjunctus Koken.
Taf. X, Fig. 9 (9 : 1).

Gestalt dreiseitig, Hinterseite stark verschmälert, aber mit abgerundeter Spitze. Ostium und Cauda durch eine brückenartige, flachere Partie des Sulcus getrennt. Excisura tief. Crista superior deutlich.

Die dreiseitige Gestalt unterscheidet die Art von *O. (Trigla) ellipticus* und nähert sie den lebenden *Cottus* und *Agonus*, doch ist bei letzterem die Hinterseite spitzer, die Excisura verwischt, während bei *Cottus* beide Seiten viel mehr zugeschärft sind, besonders das Rostrum. *Trigla lineata* und *Tr. corax* sind aber auch ziemlich dreiseitig und, da die Form des Sulcus dieselbe ist, am besten zu vergleichen.

Vorkommen: Mitteloligocän; Söllingen.

Otolithus (?Agonus) primas Koken[1]).

Gestalt länglich, vorn zugespitzt, hinten abgeschrägt, die Aussenseite flach convex, mit Andeutungen randlicher Rippen. Innenseite stärker convex, mit tiefem Sulcus, der durch eine Aufbiegung seines Ventralrandes und davon ausgehende Leiste in zwei selbstständig vertiefte Theile zerfällt. Das Ostium verflacht sich nach vorn und zieht sich zugleich zusammen, sodass es nur durch eine schmale Depression längs des Rostrums den Rand

[1]) Die Otolithen dieser Art fanden sich erst bei einer letzten Durchsicht des Materials und konnten leider nicht mehr zu Abbildung gelangen.

erreicht. Crista superior stark, Area vertieft, halbmondförmig. Ventralfurche eine breite Depression unter dem Sulcus acusticus.

Man kann schwanken, ob dieser Otolith zu *Cottus* oder *Agonus* gehört. Indessen ist wenigstens bei *Cottus scorpio* das Ostium weit nach vorn geöffnet, eine tiefe Excisura wie bei *Trigla* vorhanden und das Rostrum sehr entwickelt und spitz. Bei *Cottus gobio* ist der Sulcus flacher, sonst wie bei der marinen Art, der Otolith beiderseitig aber sehr zugespitzt. Bei *Agonus* ist das Rostrum mässig zugespitzt und das Ostium öffnet sich nicht in voller Breite nach vorn, hat auch seine grösste Vertiefung mehr nach hinten, sodass eine wichtige Uebereinstimmung mit *O. primas* herrscht.

Vorkommen: Mitteloligocän; Waldböckelheim, Söllingen.

Otolithus (*Peristedion*) *personatus* Koken.
Taf. X, Fig. 6 (8:1).

Gestalt dick, länglich, fast fünfseitig, indem der Dorsalrand stumpfwinkelig gebogen, der Ventralrand in der Mitte seines Verlaufes abgeplattet ist. Die Vorderseite ist durch ein deutliches Rostrum zugespitzt, die Hinterseite abgeschrägt und die Grenze zum Dorsalrand als Spitze entwickelt. Die Sculpturen der gewölbten Aussenseite sind unbedeutend und bestehen in undeutlichen Rippen, die von concentrischen Streifen geschnitten werden.

Der Sulcus ist breit und tief und endigt in einiger Entfernung vom Hinterrande. An einigen Exemplaren erkennt man noch eine undeutliche Scheidung von Cauda und Ostium, aber meist bildet das Ganze ein breites Band, das vorn und hinten etwas stärker vertieft ist. Crista superior deutlich, Area flach, aber kantig vom Dorsalrande abgesetzt; Ventralfurche vorhanden, mehr oder weniger dem Ventralrande genähert.

Die Aehnlichkeit mit den Otolithen von *Peristedion cataphratum* ist gross genug, um eine generische Vereinigung zu motiviren.

Vorkommen: Mitteloligocän; Söllingen.

VII. Gobiidae.

Otolithus (*Gobius*) *francofurtanus* Koken.
Taf. VI, Fig. 7, 7a (7,5 : 1).

Gestalt scherbenförmig, mit eingebuchteter Vorder- und Hinterseite und fast geradlinigem Ventralrande. Die Aussenseite ist in der Gegend des Ventralrandes angeschwollen und zugleich nach vorn und hinten in Vorsprünge verlängert; dann folgt eine Depression, welcher auch die Einbuchtungen des Vorder- und Hin-

terrandes entsprechen, und hierauf nochmals eine gewölbte Partie der Aussenseite, welche dann gleichmässig zum Dorsalrande abfällt. Jugendliche Exemplare sind glänzend glatt, ohne Verzierungen; später stellen sich randliche Kerben ein, welche bei grossen Exemplaren ziemlich weit zurückreichen und durch rundliche Rippen getrennt sind. Die Ecke von Ventral- und Hinterrand ist fast zapfenförmig verlängert.

Die Innenseite trägt den höchst charakteristischen, beilförmigen Sulcus acusticus der Gobiiden, welcher weit vom Vorderrande getrennt und ringsum von einer Depression umgeben ist. Eine Ventralfurche tritt noch besonders hervor.

Bei *Gobius* ist die Grenze von Cauda und Ostium nur durch einen mässigen Absatz der Sulcusbegrenzung markirt, während bei *Eleotris* z. B. das Ostium höchst auffallend von der Cauda abgesetzt ist, wie die Schärfe eines Beiles vom Handgriffe. Herr Prof. Andreae in Bonn besitzt Exemplare von *Gobius* mit den Otolithen in situ, deren einer, da die Sulcus-Seite nach oben gewendet war, sich genau untersuchen liess; sie stimmen vollkommen mit der beschriebenen Form überein und stammen auch aus demselben Niveau, dem *Corbicula*-Thone von Ginheim bei Frankfurt.

Es ist wahrscheinlich, dass bei Frankfurt mehrere Arten *Gobius* vertreten sind, da einige Exemplare etwas abweichend gestaltet erschienen; die Hauptmenge (Otolithen von *Gobius* sind durch Schlämmen aus den miocänen Thonen in beträchtlicher Anzahl gesammelt) gehört aber einer Art, unserem *O. francofurtanus*, an. Dieselbe Art ist auch in den Leithakalkmergeln von Portsteich vorgekommen.

Vorkommen: Untermiocän; Friedberger Warte bei Frankfurt a. M., Eckenheim, Ginheim, Bornheim. Leithakalkmergel; Portsteich.

Otolithus (*Gobius*) *vicinalis* Koken.

(Siehe Textfigur 21 auf pag. 134.)

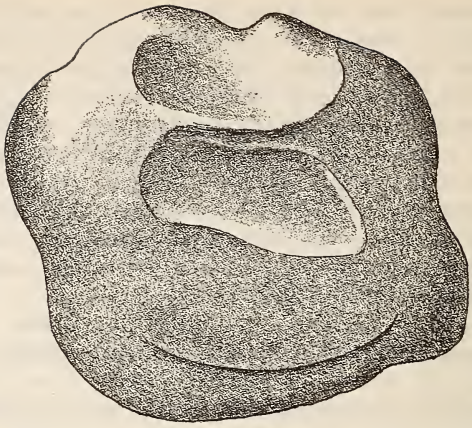
Dem vorigen im Allgemeinen sehr ähnlich, unterscheidet sich dieser Otolith besonders durch die gleichmässigere Rundung, stärker vertiefte Area, scharf ausgeprägte Ventralfurche und geringe Sculptur der glatten Oberfläche.

Vorkommen: Miocän; Unterfeld, Oberfeld.

Otolithus (*Gobiidarum*) *dispar* Koken.

Taf. X, Fig. 12 (8 : 1).

Gestalt in die Länge gestreckt, nach hinten verschmälert und abgestumpft. Aussenseite glatt. Sulcus acusticus verhältniss-



Figur 21 (30 : 1).

mässig tief, scharf umschrieben, beilförmig, vom Vorderrande durch eine schmale Barre getrennt. Unterhalb des Dorsalrandes eine Furche, deren Enden etwas verbreitert sind; dann folgt die vertiefte Area, die nach unten durch eine scharfe Crista superior begrenzt wird. Der ventral des Sulcus gelegene Theil der Innenseite ist gewölbt und ganz nahe dem Ventralrande liegt eine feine Ventralfurche.

Die mir bekannten *Gobius*-Arten, recente und fossile, unterscheiden sich sofort durch die relativ viel geringere Länge der Sagitta, welche zuweilen im Gegentheil höher als lang ist. Auch *Eleotris fusca* ist hierdurch gekennzeichnet. Dagegen ist der Sulcus acusticus für alle diese Formen so charakteristisch, dass die allgemeine Bestimmung des Otolithen als Gobiide gesichert ist. *Callionymus* allerdings weicht auch hierin von den echten Gobiiden sehr ab; wahrscheinlich ist diese Gattung nebst ihren nächsten Verwandten mit Unrecht zu den Gobiiden gestellt.

Vorkommen: Miocän (Cyrenen-Mergel); Hofnau's Garten, Nauserweg, Frankfurt a. M.

Otolithus (inc. sedis) *umbonatus* Koken.

1884. l. c., t. XII, f. 12, p. 557.

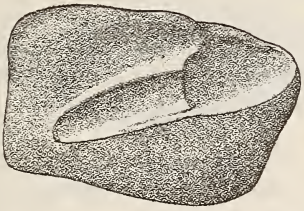
Der Typus der Art ist unteroligocän (Lattorf, Süldorf, Osterweddingen), jedoch setzt sie ohne wesentliche Abänderung in's Mitteloligocän fort, wo sie (allerdings selten) bei Hermsdorf und bei Offenbach a. M. im Septarienthon und bei Söllingen in den sandigen Schichten vorgekommen ist. Die äquivalenten Ablage-

rungen bei Waldböckelheim scheinen die Art nicht zu enthalten, während *O. minor* bei Waldböckelheim ungemein häufig ist. Man kann im Allgemeinen feststellen, dass die unteroligocänen Exemplare gleichmässig oblong, die mitteloligocänen hinten etwas verschmälert sind. Dieser geringfügige Unterschied (wenn er in der That constant sein sollte) gewinnt an Bedeutung durch Vergleich des paleocänen *O. conchaeformis* mit dem fast rechteckigen Umrisse mit *O. minor* und *O. robustus,* welche deutlich nach hinten verschmälert sind, sodass man dann die Stadien einer fortlaufenden Entwickelung vor sich hätte.

Otolithus (inc. sedis) *conchaeformis* Koken.

1885. v. Kœnen: Paleocän, t. V, f. 25, p. 113.

Relativ kürzer und dicker als *O. umbonatus,* fast rechteckig. Die Aussenseite ist tuberculös verziert, aber unregelmässiger und gröber als bei *O. minor,* convex oder doch nur wenig concav (im dorsalen Theile). Die an abgescheuerten Exemplaren hervortretenden Linien sind weniger zahlreich, die durch sie hervorgebrachte Zeichnung weniger zierlich. Der Sulcus ist stärker vertieft, und ebenso treten die denselben begleitenden Leisten und die Area schärfer hervor.



Figur 22.

Alle diese Eigenschaften vereinigen sich, um dem Otolithen ein derberes, man möchte sagen, energischer modellirtes Aussehen zu geben, als es *O. umbonatus* zukommt. Abgescheuerte Exemplare werden sich allerdings schwer unterscheiden lassen.

Vorkommen: Paleocän; Kopenhagen.

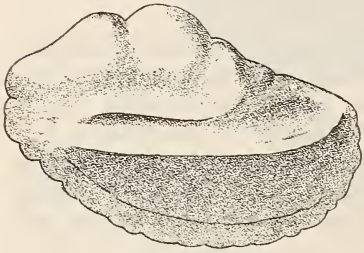
Otolithus (inc. sedis) *minor* Koken.

1884. l. c., p. 558.

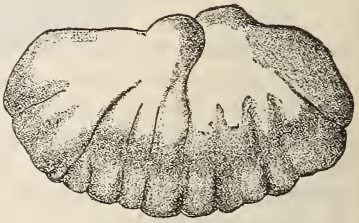
Aus Zufall ist die einzige Abbildung (l. c., t. XI, f. 14), die Innenseite darstellend, nach der damals noch nicht abgetrennten Art *O. robustus* entworfen, weswegen ich die weit verbreitete, zu-

weilen massenhaft auftretende Art hier nochmals abgebildet habe. Der Text bezieht sich auf den Typus.

Die geringere Grösse und die äusserst zierliche Sculptur der Aussenseite unterscheiden diesen häufigen Otolithen habituell leicht von den vorhergehenden. Es sei aber bemerkt, dass mir von Westeregeln, wo nur *O. umbonatus* vorkommt, ein ganz jugendliches Exemplar vorliegt, welches in der Sculptur dem *O. minor* sehr nahe steht. Wenn keine Verwechselung des Fundortes stattgefunden hat, würde daraus hervorgehen, dass *O. umbonatus* in der Jugend eine Berippung ähnlich *O. minor* hat, die sich aber bald verwischt.



Figur 23.



Figur 24

Vorkommen: Mitteloligocän; Waldböckelheim. Oberoligocän; Sternberger Gestein (Fig. 23, 24). Cassel, Niederkaufungen, Freden, Wangelnstedt.

Ein einziges abgeriebenes und daher nicht ganz beweiskräftiges Exemplar liegt aus dem Septarienthon von Offenbach vor, und eins aus dem Septarienthon von Ober-Kaufungen. Im Oberoligocän ist die Art weit verbreitet in Mittel- und Norddeutschland, im Mitteloligocän ist sie nur in den Sanden von Waldböckelheim häufig, während sie im Norden noch fehlt und durch die Nachzügler des *O. umbonatus* ersetzt wird.

Otolithus (inc. sedis) *robustus* Koken.

1884. l. c., t. XI, f. 14 (errorim *O. minor* zugeschrieben).

(Siehe die Textfigur 25 nebenstehend.)

Gestalt auffallend dick und massiv, nach hinten rasch verschmälert. Aussenseite gewölbt, glatt. Innenseite mit tiefem Sulcus acusticus, glatt, ebenfalls convex.

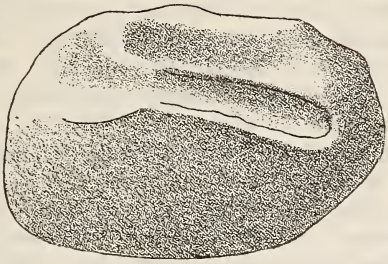
Vorkommen: Oberoligocän; Cassel, Freden (sehr selten).

Figur 25.

Otolithus (inc. sedis) *lunaburgensis* Koken.

Länge 13 mm, Breite 8,5 mm.

Dieser Otolith gehört in die Gattung des *Otolithus umbonatus,* den ich von Lattorf beschrieben habe, dürfte aber eine besondere Art, jedenfalls eine Varietät oder geologische Mutation



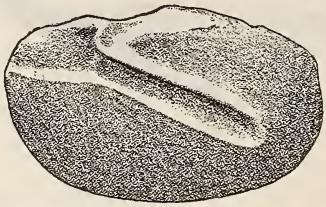
Figur 26.

bilden, welche sich durch die Vorbiegung der ventralen Hälfte der Vorderseite unterscheidet, ein geringes, aber leicht ersichtliches Merkmal. *Otolithus conchaeformis* aus dem Paleocän von Kopenhagen ist von fast rechteckiger Gestalt, und der Sulcus acusticus divergirt stark vom dorsalen Rande. Näher stehen die hierher gehörenden Otolithen des Oberoligocän, allein auch von diesen besitzt keine die starke Vorbiegung der Vorderseite. *O. minor* bleibt ausserdem viel kleiner, die Aussenseite ist relativ gewölbter und stärker sculpturirt, *O. robustus* spitzt sich nach hinten mehr zu und ist gleichfalls gewölbter.

Vorkommen: Miocän von Lüneburg (ein Exemplar in der Sammlung des naturw. Vereins zu Lüneburg).

Wenn die eben genannte Art das Fortleben dieser interessanten Gattung bis in die Zeit des Miocän darthut, so liegen

andererseits Beweise vor. welche ein ausserordentlich hohes Alter des Typus wahrscheinlich machen. Ich bekam durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. Jaekel zwei Otolithen aus dem Gault von Folkestone, welche sich nur schwer von den tertiären Arten dieser



Figur 27.

Gruppe unterscheiden lassen. Sie sind relativ gestreckter als *O. umbonatus,* dicker und die Entfernung vom Ende der Cauda bis zur Ecke zwischen Dorsal- und Hinterrand ist grösser. Die Gestalt bildet im Ganzen ein Rechteck mit abgestumpften Ecken, in dessen Diagonale der tiefe Sulcus verläuft. Mehr Aehnlichkeit noch ist mit *O. conchaeformis* vorhanden, der sich allein durch kürzere Gestalt und höckerige Aussenseite unterscheidet. Vermuthungsweise will ich auf die von Vaillant (Talism. et Travailleur, t. XVI, f. 3) gebrachte Abbildung der Sagitta von *Halosaurus Oweni* hinweisen, die wenigstens in der Gestalt und in der Lage und diagonalen Richtung des Sulcus sich annähert. Der letztere selbst ist aber so verwischt gezeichnet, dass ein bestimmtes Urtheil sich nicht eher fällen lässt, als bis *Halosaurus*-Otolithen in natura verglichen sind. Mir sind keine derselben zugänglich. Andererseits bieten die Otolithen von *Conger* gewisse Analogien, sodass sich mit aller Wahrscheinlichkeit wenigstens eine Stellung in der Nähe der aalartigen Physostomen annehmen lässt. Diese höchst interessante Art benenne ich *Otolithus galtinus.*

Otolithus (inc. sedis) *hassovicus* Koken.
Taf. X, Fig. 15 (3 : 1).

Gestalt länglich elliptisch, ganzrandig, stark gekrümmt, so dass die Innenseite hoch convex, die Aussenseite tief quer concav ist. Die Rippen der Aussenseite erscheinen als meist undeutliche Querrunzeln, welche durch Depressionen in eine centrale und zwei seitliche Partieen zerlegt sein können.

Innenseite glatt mit sehr seichtem, aber ausserordentlich langem und breitem Sulcus acusticus, der sich weniger durch

Vertiefung, als durch den rauheren Glanz und feine Grenzfurchen abhebt. Er zerfällt in ein kurzes, schaufelförmiges Ostium und eine etwa dreimal so lange und fast ebenso breite Cauda, die etwas vor dem Hinterrande endigt. Die dorsale Grenze des Sulcus läuft dem Dorsalrande ungefähr parallel, in einem Bogen, während die ventrale Grenze derart verbogen ist, dass unmittelbar hinter dem Ostium und dann wieder vor dem Ende der Cauda eine Verbreiterung des Sulcus eintritt. Eine Ventrallinie fehlt.

Leider ist es mir nicht gelungen, bei recenten Arten entsprechende Otolithen zu finden, und so muss die Stellung dieser häufigen und leicht kenntlichen Form vorläufig unbestimmt bleiben.

Vorkommen: Mitteloligocän; Waldböckelheim. Vilbel (Cyrenen-Mergel.

Otolithus (inc. sedis) *fallax* Koken.
Taf. X, Fig. 3 (5 : 1).

Gestalt ziemlich regelmässig elliptisch, Innen- und Aussenseite gewölbt. Sculptur der Aussenseite bei kleinen Exemplaren sehr verschwommen, häufig nur undeutliche Buckel in der Nähe des Dorsalrandes, bei grösseren in breiten, gerundeten, wellig verbogenen oder höckerigen Rippen bestehend, welche ihrer ganzen Vertheilung nach sehr an Gadiden erinnern. Im mittleren Theile des Otolithen verlaufen sie von beiden Rändern aus senkrecht gegen die Längsaxe und verbinden sich auch wohl, sodass die Aussenseite hier wie quergefurcht erscheint. Von Vorder- und Hinterseite aus ziehen sie radial gegen die Mitte hin.

Die Innenseite ist im Ganzen sehr gleichmässig gewölbt, und umsomehr fällt die Area auf, welche über dem Sulcus eine muschelförmige Vertiefung bildet, nach vorn und hinten deutlich abgegrenzt. Der Sulcus ist sehr reducirt und verschwimmt nach vorn vollständig; er bildet eine fast rechteckige Depression auf der Höhe der Innenseite des Otolithen, aus der sich ein sehr starkes, in der Mitte vertieftes, an den Rändern leistenartig gewölbtes Colliculum scharf heraushebt. Am dorsalen Rande und auch in der Area treten einzelne Rippen und Furchen stärker hervor.

Eine nähere Bestimmung dieses auffallenden Otolithen ist vor der Hand nicht sicher zu geben, aber die Beziehungen zu *Halieutaea, Lophius* und *Chaunax,* welch' letzteren ich allerdings nur aus Vaillant's Abbildung kenne, scheinen die Zugehörigkeit zu den Pediculaten zu begründen.

Vorkommen: Oberoligocän; Freden.

Die Vertheilung der in dieser Abhandlung beschriebenen und abgebildeten Otolithen auf die verschiedenen Tertiärschichten und Localitäten ersieht man am besten aus der folgenden Zusammenstellung. Es sind in dieselbe auch die schon bei früheren Gelegenheiten von mir aufgestellten Arten aus dem norddeutschen Tertiär aufgenommen, sodass über die Otolithen des letzteren hiermit Alles gesagt ist, was ich ermitteln konnte. Einige wenige Arten, die mir erst in letzter Stunde bekannt geworden sind, mussten allerdings zurückbleiben, doch erleidet das Gesammtbild

Ueber

	Eocän.	Unteroligocän.
Otolithus (*Arius*) *crassus*	Barton, Headonhill	—
— — *danicus*	Kopenhagen	—
— — *germanicus*	—	Lattorf, Osterweddingen, Westeregeln
— — *Vangionis*	—	—
— (*Clupea*) *testis*	—	—
— (*Merluccius*) *balticus*	Kopenhagen	—
— — *emarginatus*	—	—
— — *attenuatus*	—	—
— — *obtusus*	—	—
— — *miocenicus*	—	—
— — *vulgaris mut.*	—	—
— (*Raniceps*) *latisulcatus* (verschiedene Mutationen)	—	Lattorf, Westeregeln
— — *tuberculosus*	—	—
— — *planus*	—	—
— (*Merlangus*) *spatulatus*	—	—
— — *cognatus*	—	—
— — *suffolkensis*	—	—
— (*Gadidarum*) *ponderosus*	Kopenhagen	—
— (*Gadi*) *venustus*	—	—
— — *simplex*	—	Lattorf
— — *tenuis*	—	—

durch sie keine Veränderung; es sind nach einer vorläufigen Bestimmung ein *Peristedion*, ein Scombride und ein wahrscheinlich zu *Mullus* gehörender Otolith[1]).

Abgesehen von den als inc. sedis aufgeführten Arten, deren auffallende Charaktere jedoch eine generische Bestimmung für die Zukunft als gesichert erscheinen lassen, sind die in Klammern beigefügten Gattungsbestimmungen nur in wenigen Fällen als provisorische anzusehen, wo von manchen grossen Familien mir nur wenige Genera zur Verfügung standen.

sicht

Mitteloligocän.	Oberoligocän.	Miocän.	Pliocän.
—	—	—	—
—	—	—	—
Söllingen, Weinheim, Waldböckelheim	—	—	—
Waldböckelheim	—	—	—
—	Sternberger Gestein	—	—
—	—	—	—
Söllingen, Joachimsthal, Waldböckelheim	Freden, Wangelnstedt, Sternberger Gestein	—	—
—	Cassel, Freden, Sternberger Gestein	—	—
—	Sternberger Gestein	—	—
—	—	Langenfelde	—
—	—	—	Orciano bei Pisa
Magdeburg, Söllingen, Waldböckelheim	Cassel, Freden, Sternberger Gestein	Antwerpen	—
Süldorf, Magdeburg, Stettiner Gestein	—	—	—
Söllingen	Sternberger Gestein	—	—
—	Sternberger Gestein	—	—
—	—	Langenfelde, Portsteich (?)	—
—	—	—	Crag von Suffolk
—	—	—	—
—	—	Langenfelde	—
Söllingen	—	—	—
—	—	Bordeaux, Baden	—

[1]) Von *Otolithus* (*Agonus*) *primas* liess sich wenigstens die Beschreibung noch in den Text einflechten.

	Eocän.	Unteroligocän.
Otolithus (*Gadi*) *elegans* (verschiedene Mutationen)	—	—
— — *spectabilis*	—	—
— (*Morrhua*) *söllingensis*	—	—
— — *faba*	—	—
— — *latus*	—	—
— (*Macrurus*) *praecursor*	—	—
— (*Macruridarum*) *singularis*	—	Lattorf
— (*Fierasfer*) *nuntius*	—	—
— — *posterus*	—	—
— (*Ophidiidarum*) *Boettgeri*	—	—
— — *obotritus*	—	—
— — *difformis* typus	—	—
— — — var. *vetusta*	—	Lattorf
— — — — *joachimica*	—	—
— — — — *acutangula*	—	?Lattorf
— — — — *hermsdorfensis*	—	—
— — *Hilgendorfi*	—	Lattorf
— — *occultus*	—	Lattorf
— — *marchicus*	—	—
— — *hybridus*	—	—
— — *saxonicus*	—	—
— (*Platessa*) *sector*	—	Westeregeln, Osterweddingen (Jackson-Sch., N.-Amerika)
— (*Solea*) *lenticularis*	—	—
— — *guestfalicus*	—	—
— — *approximatus*	—	—
— (*Pleuronectidarum*) *acuminatus*	—	—
— (?*Rhombus*) *rhenanus*	—	—
— (*Sciaena*) *holsaticus*	—	—
— — *speciosus*	—	—
— — *meridionalis*	—	—
— — *Kirchbergensis*	—	—
— — *irregularis*	—	—
— — — var.	—	—

Mitteloligocän.	Oberoligocän.	Miocän.	Pliocän.
Söllingen, Waldböckelheim, Hermsdorf	Cassel, Freden, Wangelnstedt, Sternberger Gestein	Dingden	Suffolk
—	—	Langenfelde	—
Söllingen	—	—	—
Hermsdorf	—	—	—
—	—	Lüneburg	—
—	—	—	Orciano
—	—	—	—
Söllingen	—	—	—
—	Cassel, Freden	?(ohneFundort)	—
—	Cassel	—	—
—	Sternberger Gestein	—	—
Hermsdorf, Freienwalde	—	—	—
—	—	—	—
Joachimsthal, Lübars	—	—	—
Joachimsthal, Offenbach a. M.	—	—	—
Hermsdorf	—	—	—
—	—	—	—
Hermsdorf, Joachimsthal, Offenbach	—	—	—
Hermsdorf	—	—	—
Süldorf	—	—	—
Magdeburg	—	—	—
—	—	—	—
—	Cassel	—	—
—	Bünde	—	—
—	—	Langenfelde	—
Waldböckelheim	—	—	—
Waldböckelheim	—	—	—
—	—	Langenfelde	—
—	Detmold, Sternberger Gestein	—	—
—	—	Asolo	—
—	—	Ober-Kirchberg a. d. Iller	—
—	Rackow, Cassel, Niederkaufungen	—	—
—	Cassel	Hochstätt, Ob.-Kirchberg, Weisenau	—

	Eocän.	Unteroligocän.
Otolithus (*Sciaena*) *amplus*	—	—
— — *obtusus*	—	—
— (*Corvina*) *gibberulus*	—	—
— (*Sciaenidarum*) *insignis*	—	—
— — *elongatus*	—	—
— (*Trachinus*) *mutabilis*	—	—
— — *verus*	—	—
— (*Hoplosthethus*) *laciniatus*	Kopenhagen	—
— — *ingens*	—	Lattorf
— — *ostiolatus*	—	—
— — *Nettelbladti*	—	—
— — *pisanus*	—	—
— — *Lawleyi*	—	—
— (*Monocentris*) *subrotundus*	—	Lattorf
— (*Berycidarum*) *geron*	—	—
— — *rhenanus*	—	—
— (*? Polymixia*) *neglectus*	—	Osterweddingen, Westeregeln
— (*Berycidarum*) *minutus*	—	—
— — *austriacus*	—	—
— — *mediterraneus*	—	—
— — *parvulus*	—	—
— (*Dentex*) *nobilis*	—	—
— (*Serranus*) *Noetlingi*	—	—
— — *distinctus*	—	—
— (*Percidarum*) *varians*	—	—
— — *plebejus*	—	—
— — *frequens*	—	—
— — *aequalis*	—	—
— — *moguntinus*	—	—
— (*Sparidarum*) *gregarius*	—	—
— — *Söllingensis*	—	—
— (*Trigla*) *ellipticus*	—	—
— — *adjunctus*	—	—
— (*Peristedion*) *personatus*	—	—
— (*Agonus*) *primas*	—	—
— (*Scombridarum*) *thynnoides*	—	—

Mitteloligocän.	Oberoligocän.	Miocän.	Pliocän.
—	Sternberger Gestein	—	—
—	Sternberger Gestein	—	—
Waldböckelheim	Cassel	—	—
Waldböckelheim	—	—	—
—	Detmold	—	—
Waldböckelheim, Söllingen	Cassel, Freden, Wangelnstedt, Sternberger Gestein	—	—
Waldböckelheim	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
Waldböckelheim	—	—	—
—	Sternberger Gestein	—	—
—	—	—	Orciano
—	—	—	Orciano
—	—	—	—
Waldböckelheim	Cassel, Sternberger Gestein	—	—
—	—	Nieder-Ingelheim	—
—	—	—	—
—	—	Langenfelde	—
—	—	—	—
—	—	Grusbach	—
Söllingen	Bünde	—	—
—	Sternberger Gestein, Cassel	—	—
—	Sternberger Gestein, Cassel	—	—
Waldböckelheim	—	—	—
Söllingen, Waldböckelheim	—	—	—
Waldböckelheim	—	—	—
—	Sternberger Gestein	—	—
—	—	Weisenau, Mombach	—
—	—	Weisenau	—
Söllingen, Waldböckelheim	Cassel, Freden, Sternberger Gestein	—	—
Söllingen	—	—	—
Söllingen, Offenbach	—	—	—
Söllingen	—	—	—
Söllingen	—	—	—
Söllingen, Waldböckelheim	—	—	—
		—	—
Waldböckelheim	—	—	—

	Eocän.	Uoteroligocän.
Otolithus (*Gobius*) *francofurtanus*	—	—
— — *vicinalis*	—	—
— (*Gobiidarum*) *dispar*	—	—
— (*inc. sedis*) *conchaeformis*	Kopenhagen	—
— — *umbonatus*	—	Lattorf, Osterweddingen, Süldorf
— — *minor*	—	—
— — *robustus*	—	—
— — *lunaburgensis*	—	—
— — *hassovicus*	—	—
— — *fallax*	—	—

Nach dieser tabellarischen Uebersicht handelt es sich darum, einige Einzelheiten von grösserem Interesse hervorzuheben.

Dahin gehört zunächst das schon oft betonte Vorwiegen der Anacanthinen. Zu den Gadiden, von denen *Gadus, Morrhua, Merlangus, Raniceps* und *Merluccius* sicher nachgewiesen sind und durch zuweilen massenhaftes Auftreten zu den bezeichnendsten Otolithen der verschiedenen deutschen und ausserdeutschen Tertiärschichten gehören, gesellen sich durch die vorstehenden Untersuchungen nunmehr auch zahlreiche Ophidiiden. Generisch war nur *Fierasfer* festzustellen; der kleine, in Holothurien schmarotzende Fisch war schon zur Mitteloligocänzeit bei uns vertreten, aber es fragt sich, ob die Lebensweise schon dieselbe war. Bei gleicher Gestalt der Otolithen ist der Sulcus acusticus des Parasiten *Fierasfer acu* viel verschwommener als bei den oligocänen Vorläufern; dass die verminderte Function sich besonders durch Zurücktreten des Sulcus acusticus der Sagitta anzeigt, ist mir aus vielen Beispielen wahrscheinlich geworden, und gerade bei parasitärer Lebensweise kann man wohl sicher annehmen, dass eine Reduction der Nerventhätigkeit im Bereiche des Acusticus eingetreten sei. Die für alle Gadiden bezeichnende Grösse der Sagitta erleidet dagegen keine Einbusse und dieselbe wird mit allen Eigenschaften der allgemeinen Form gleichsam mitgeschleppt Die abyssisch lebenden Fische erleiden eine ähnliche Verflachung des Sulcus, und auch in diesem Falle

Miteloligocän.	Oberoligocän.	Miocän.	Pliocän.
—	—	Frankfurt, Eckenheim, Ginheim, Bornheim	—
—	—	Unterfeld, Oberfeld	—
—	—	Frankfurt	—
—	—	—	—
Hermsdorf, Offenbach a. M.	—	—	—
Waldböckelheim, Ober-Kaufungen, Offenbach	Cassel, Freden, Niederkaufungen, Wangelnstedt, Sternberger Gestein	—	—
—	Cassel, Freden,	—	—
—	—	Lüneburg	—
Waldböckelheim, Vilbel	—	—	—
—	Freden	—	—

möchte ich bei einigen fossilen Formen, deren im Uebrigen völlig analoger Otolith sich durch weit tieferen und kräftiger ausgeprägten Sulcus auszeichnet, annehmen, dass die betreffenden Arten noch nicht ausschliesslich abyssisch lebten. Die vielen anderen Ophidiiden, die ich aufgeführt habe, entziehen sich bis jetzt der generischen Bestimmung; unter ihnen wird man auch den weit verbreiteten, früher als Gadiden aufgefassten *O. difformis* finden, mit dem ich *O. acutangulus* als Varietät vereinigt habe. Die als *O. Boettgeri* und *obotritus* beschriebenen Arten stehen *Ophidium* näher als alle die übrigen, sind aber doch wohl generisch selbständig. Sie sind obnroligocäne Arten, während die nahe verwandten *O. Meyeri* und *elevatus* aus dem amerikanischen Alt-Tertiär stammen; diese sich mehrfach wiederholenden Beziehungen des nordamerikanischen sogen. Eocän (Clayborne-, Jackson- und Vicksburg-Schichten) zu unserem Oligocän legen den Gedanken reckt nahe, dass das Alter derselben zu hoch angeschlagen ist.

Zum ersten Male kann ich Vertreter der Macruriden namhaft machen. *Macrurus* selbst liegt zwar nur aus dem Pliocän von Orciano vor, aber eine andere, noch unbestimmte Macruriden-Gattung kommt schon im Unteroligocän von Lattorf vor, und es ist besonders interessant zu sehen, dass sie einen Typus vertritt, der in einer nahe verwandten Art auch im Senon von Siegsdorf vorkommt. Den Charakteren des Sulcus nach würde ich aber keine von beiden Arten für eine abyssische halten, sondern es

zeigt sich vielmehr eine augenscheinliche Annäherung an den Typus der echten Gadiden.

Von den Gadiden selbst liegen einige fast vollständige Entwicklungsreihen vor, so für *Merluccius* und für *Merlangus*, der schon im Oberoligocän mit jenen Gadiden-Formen verschmilzt, deren Typus *O. elegans* mit seinen zahlreichen Mutationen ist. Viel weiter zurück reicht *Raniceps*, der im Unteroligocän völlig typisch auftritt, ohne nachweisbaren Uebergang zu den gleichzeitigen anderen Gadiden. Zu dieser heute im Vergleich zu *Gadus* und *Morrhua* sehr zurücktretenden Gattung gehören drei der häufigsten Arten, von denen *O. latisulcatus* und *tuberculosus* geradezu massenhaft auftreten, ganz den Schwärmen zahlloser Individuen entsprechend, in denen *Gadus* und *Morrhua* unsere nördlichen Meere durchziehen. Wenn man weiss, wie auch heute noch die grossen Otolithen von *Morrhua* sich auf dem Boden des Meeres oder am Strande anhäufen, so kann man das Missverhältniss zwischen dem Vorkommen fossiler *Raniceps*- und fossiler *Morrhua*-Otolithen nicht für einen Zufall halten, sondern muss darin den Beweis erblicken, dass die Hauptentfaltung der letzteren Gattung erst in die jüngste Zeit fällt.

Weniger befriedigend sind die Aufschlüsse, die wir über die Plattfische erhalten. Sehr selten kommt im norddeutschen Unteroligocän eine *Platessa* vor, die im nordamerikanischen „Eocän" massenhaft vertreten ist (*O.* (*Platessa*) *sector*). Von den von mir als *Solea* aufgeführten Arten kann ich nur für *O.* (*Solea*) *approximatus* die generische Bestimmung als zweifellos angeben; die lebenden Gattungen sind so zahlreich, dass noch weit mehr recentes Material zu untersuchen ist, ehe für die im Uebrigen niemals häufigen Otolithen völlige Sicherheit der generischen Bestimmung erzielt werden kann. Das relativ seltene Vorkommen erklärt sich wohl daraus, dass die Flachfische die Nähe des Strandes suchen, während unsere Oligocänbildungen, wenn auch nicht in der Tiefsee, so doch im offenen Meere abgelagert wurden. Durch Hermann v. Meyer kennt man fossile Schollen (*Solea Kirchbergeana*) aus dem Untermiocän von Kirchberg, Schichten von mehr brackischem Charakter; es ist hier zugleich der seltene Fall, dass die Otolithen in situ erhalten sind und die Bestimmung nach der Körperform bestätigen. Diese Otolithen stehen den hier beschriebenen recht nahe; in denselben Formenkreis gehört auch der in den Jackson-Schichten vorkommende *O. glaber*.

Von den Acanthopterygiern sind die interessantesten Familien die Beryciden und Sciaeniden. Dass Beryciden unter den fossilen Teleostiern eine grosse Rolle spielen, weiss man seit

langer Zeit, aber aus unserem norddeutschen Tertiär waren bisher keine Reste bekannt. Zwei Gattungen sind jetzt mit Sicherheit nachgewiesen. *Hoplostethus* und *Monocentris;* dazu gesellen sich zahlreiche Formen, die nur als Beryciden im Allgemeinen erkannt werden konnten.

Hoplosthethus mediterraneus ist ein Berycide, der, wie sich herausgestellt hat, in den höheren Zonen der abyssischen Regionen sehr verbreitet ist, jedoch auch in die Küstenregion geht. So sind vom Talisman nördlich der Bank von Arguin allein 99 Exemplare aus einer Tiefe von 235 m, 3 Exemplare aus einer Tiefe von 140 m herausgeholt worden. An der sudanischen Küste ist er andererseits noch bei 1435 m Tiefe angetroffen worden. Während der Sulcus acusticus bei der lebenden Art sehr verflacht und zuweilen fast verwischt ist, tritt er bei den fossilen sehr ausgeprägt und vertieft auf; auch hier ist die Vermuthung berechtigt, dass die oligocänen Arten in höherem Grade Küstenfische waren und erst gegen Ende des Tertiärs mehr und mehr in die abyssischen Tiefen einwanderten. Seit der Paleocän-Zeit sind sie im nordischen Tertiär verbreitet (*O. laciniatus*) und verschwinden im Oberoligocän (*O. Nettelbladti*), wo auch die Gestalt sich am meisten vom Typus entfernt; im Süden lebten sie wenig verändert weiter fort, wie *O. Lawleyi* aus dem Pliocän von Orciano, der nur wenig von *O. ingens* unseres Unteroligocän abweicht, beweist. Die Grösse der Otolithen im Verhältniss zur Grösse des Fisches ist recht beträchtlich, das Labyrinth dem entsprechend blasig aufgetrieben; die bekannten Lattorfer Stücke des *O. ingens* dürfen also auch nur auf mässig grosse Fische bezogen werden.

Monocentris lebt in den japanischen Meeren und wird ihrer auffallenden Gestalt wegen viel getrocknet und als Curiosität in den Handel gebracht. Zu dieser Gattung ist *O. subrotundus* von Lattorf, früher als Apogonide augesprochen, zu rechnen und ebenfalls *O. hospes* aus dem Tertiär von Alabama, Zeugen einer einst weiten Verbreitung der heute so isolirten Gattung. Eine verwandte Art tritt schon im Senon von Siegsdorf auf, doch mag hier immerhin eine andere Gattung vorliegen.

Unter den anderen Beryciden dürfte *O. neglectus* aus dem norddeutschen Unteroligocän der interessanten *Polymixia* angehören, einem ebenfalls japanischen Fische; die übrigen sind der Gattung nach vorläufig ganz unbestimmbar.

Die Sciaeniden sind bei uns verbreiteter als ich früher glaubte, aber erst in den höheren Schichten. Im Unteroligocän hat sich noch keine Spur gefunden, im Mitteloligocän nur die sehr isolirt stehende Form des *O. insignis* und ein einzelnes

Exemplar von *O.* (*Corvina*) *gibberulus.* Um so auffallender ist die Formenfülle im Oberoligocän, die sich auch noch bis in's Miocän hinüberzieht. Im Oberoligocän erfolgt auch die Abzweigung jener Linie, die zu *Sciaena aquila* hinführt, von den mehr an *Umbrina* anschliessenden Formen. *O. holsaticus* im Miocän von Holstein schliesst sich eng an *Sciaena aquila* an, und *O. meridionalis* ist eine verwandte Art, vielleicht nur eine Varietät aus dem Miocän Italiens.

Das Auftreten von *Corvina* ist durch ein einziges Exemplar aus den Meeressanden von Waldböckelheim angedeutet, während im Oberoligocän die Otolithen sich häufig finden.

Diese Invasion der Sciaeniden zur jüngeren Oligocänzeit steht in einem gewissen Gegensatze zu dem Vorkommen der Sciaeniden im Tertiär von Alabama. Gehört dieses wirklich dem Eocän an, so wäre die correcte Schlussfolgerung, dass die frühere Entwickelung der Familie im nordamerikanischen Atlanticum erfolgte und dass sie erst später in die europäischen Meere einwanderten.

Die sehr häufigen Perciden erwiesen sich grossen Theils als generisch unbestimmbar, da es noch an recentem Material mangelt; nur *Dentex* und *Serranus* sind für das Oberoligocän sicher gestellt.

Spariden sind gleichfalls weit verbreitet, besonders *O. gregarius,* der bei Waldböckelheim zu den häufigsten Arten gehört; es lassen sich noch mehr Arten unterscheiden, aber die Erhaltung derselben war so ungenügend, dass, besonders auch mit Hinblick auf die Schwierigkeit der Unterscheidung, von einer Charakterisirung abgesehen wurde. Von Trachiniden liegen zwei, von Scombriden ein (und ein unbeschriebener) Vertreter vor. Wichtiger sind die Cataphracten, von denen ich früher nur *O.* (*Trigla*) *ellipticus* kannte; sie vertheilen sich auf die Gattungen *Trigla, Peristedion* und *Agonus.*

Eine besondere Besprechung verdienen die Gobiiden, da deren Bestimmung sonst grossen Schwierigkeiten unterliegt.

Die leicht kenntlichen Otolithen der Gobiiden sind sehr häufige Formen in den miocänen Schichten des Rheinthals und des Wiener Beckens, dagegen in Norddeutschland weder im Miocän, noch in den älteren Tertiärschichten bis jetzt gefunden. H. v. Meyer beschrieb 1852 zwei fragliche *Cottus*-Arten aus dem Miocän von Unterkirchberg, die ihn selbst an Gobiiden erinnerten, dennoch aber „mehr zu *Cottus* hinneigen". Von einem Exemplar des *Cottus brevis* Ag.? wird gesagt: „Die in der hinteren Hälfte des Schädels liegenden Ohrknochen sind deutlich überliefert; im Exemplar f. 8 (t. XVI) lassen sich beide unterscheiden.

Sie zeichnen sich durch weissliche Farbe aus. Diese Ohrknochen sind glatt, viereckicht, nur wenig länger als breit, die in die Diagonale fallenden Ecken sind gerundet, die der anderen spitz verlängert, und auf der vorderen von diesen liegt ein Wärzchen. Die mit der hinteren Spitze versehene Hälfte des Knochens wird fast ganz von einer vertieften rundlichen Fläche eingenommen."

Diese Beschreibung und die, wenn auch wenig scharfe, Abbildung lassen erkennen, dass es sich hier um einen *Gobius* handelt.

Später, 1856, gab H. v. Meyer die Beschreibung eines anderen Fischchens, den er fraglich als *Gobius* bezeichnet, auch mit dem sogen. *Cottus brevis* von Unterkirchberg vergleicht, aber doch für artlich verschieden hält. Bei ihm sind „unter allen Trägern nur die des vorderen Theiles der Rückenflosse durch blattförmige Ausdehnung des Knochens verstärkt, was für *Cottus* nicht angeführt wird und auch an den von mir von diesem Genus untersuchten Exemplaren von Unterkirchberg nicht wahrgenommen wurde. Auch würde die Beschuppung mehr an *Gobius* erinnern." Es scheint der Fall so zu liegen, dass *Cottus* im Mainzer Becken und in Schwaben noch gar nicht gefunden ist. Unter den vielen Otolithen, die ich untersucht habe, fanden sich *Gobius*-Otolithen in grosser Zahl, aber nicht ein einziger, der sich auf *Cottus* beziehen liesse. Gerade in den Schichten, aus denen *Cottus* angeführt wird, habe ich nur *Gobius*-Otolithen erhalten. *Cottus brevis* H. v. Meyer (non Agassiz) ist ein echter *Gobius* und an Fischchen aus der Sammlung des Herrn Prof. Andreae konnte ich den von mir *O. francofurtanus* genannten Gehörstein in situ beobachten und zeichnen. Wahrscheinlich ist dieselbe *Gobius*-Art auch im österreichischen Miocän verbreitet; daneben kommt aber auch eine andere ausgezeichnete Art vor (*O. vicinalis*), wie auch bei Frankfurt wohl noch andere Arten vertreten sind.

Wo *Gobius* auftritt, kann von Tiefsee-Ablagerungen nicht wohl mehr die Rede sein; es ist bekannt, dass diese Fische im Gegentheil brackisches Wasser bevorzugen. So sind denn auch die Ablagerungen von Oberfeld, Prevole-Bressowitz und Unterfeld litoraler Natur, trotz *Pleurotoma asperula*, auch wohl salzarmer (Horizont von Grund). Michelsberg in Siebenbürgen entspricht der Fauna nach der besser bekannten Localität Lapugy; auch hier liegt trotz Foraminiferen-Reichthums keine Tiefsee-Ablagerung vor. Die sogen. Leithakalkmergel von Portsteich enthalten ebenfalls *Gobius*, während die Gattung in den Tegelschichten von Baden und Vöslau zu fehlen scheint. Die Miocänschichten von Langenfelde, welche z. B. in *O.* (*Berycidarum*) *minutus* eine dem

O. austriacus und *mediterraneus* des österreichischen Tegel sehr verwandte Art besitzen, entbehren wie dieser der Gattung *Gobius*, während die in viel seichterem Wasser abgelagerten Schichten des Mainzer Beckens sie sehr zahlreich führen.

Schliesslich sei des reichlichen Vorkommens von Siluriden aus der *Arius*-Gruppe gedacht, welche seit dem ältesten Eocän bis ins Mitteloligocän in allen unseren Tertiärschichten verbreitet sind und erst später weiter nach Süden wandern (Miocän Italiens), bis sie allmählich in die Flüsse der südlichen Halbkugel zurückgedrängt werden.

Mit den letzten Betrachtungen haben wir schon den rein paläontologischen Standpunkt verlassen und, auf der geographischen und stratigraphischen Vertheilung der Otolithen fussend, auf einige bisher nicht gekannte Daten aus der Geschichte der Teleostierfaunen hingewiesen.

Auch hier bringt die mitgetheilte Tabelle die beste Uebersicht und nur wenige Punkte bedürfen einer stärkeren Betonung.

Vor Allem muss gesagt werden, dass die Aenderungen, welche die Teleostier-Fauna unserer Meere allmählich durchgemacht hat, sich durchaus nicht in das vielbeliebte Schema einpassen lassen: Tropischer Charakter des Meeres und seiner Bewohner in der älteren Tertiärzeit und im Gefolge allmählicher Klimaverschiebung Uebergang in den Charakter der gemässigten und kühlen Zonen der Jetztzeit im jüngeren Tertiär.

Wir sehen im ältesten Eocän, aus dem ich Otolithen kenne, im Paleocän von Kopenhagen, die Gadiden als nördliche neben den Beryciden als südlichen Elementen. Die Gadiden und Ophidiiden nehmen im Oligocän an Formenreichthum fortwährend zu und spielen schon ganz die Rolle, die ihnen heutzutage im nördlichen atlantischen und nördlichen pacifischen Ocean zugetheilt ist. Während sie auch später nichts an ihrer Ausdehnung einbüssen, nehmen die Beryciden schon im Oberoligocän ab, und die charakteristischen Typen wie *Hoplosthethus* und *Monocentris* wandern aus und werden von noch ungedeuteten Gattungen abgelöst. Fast zur selben Zeit erfolgt eine Invasion der Sciaeniden, von denen im Mitteloligocän nur erst Spuren vorhanden sind; im Miocän erlischt schon die Formenfülle derselben, und es erhalten sich nur die Vorläufer der noch jetzt in den nördlichen Meeren lebenden Arten wie *Sciaena aquila*, während die meisten wieder südwärts wandern. Fast das Gleiche spielt sich bei den Perciden ab, welche zur Zeit des Mittel- und Oberoligocän einen kräftigen Aufschwung nehmen, jetzt aber mehr zu den südlichen Formen gehören.

Wir sehen somit, dass seit alten Zeiten in den Anacanthinen

ein fester Stamm der Teleostier - Fauna sich an Stärke fast unverändert erhalten hat, während im Gefolge gelegentlicher Wanderungen bald diese, bald jene Familie rasch aufblüht, um dann wie eine Welle wieder zu verschwinden. Das dürfte auch wohl die Norm für die Umänderungen sein, welche die Teleostier-Fauna unserer nördlichen Meere im Lauf der Zeiten erlitten hat: Nicht die consequente Umwandlung des tropischen in den Charakter der gemässigten Zone, sondern Oscillationen, welche zu einem alten Stamme bald neue Glieder hinzufügen, bald andere entfernen.

Meistens kamen diese Verschiebungen der Fauna wohl aus dem atlantischen Becken. während Beeinflussungen vom Mittelmeer aus für unsere Oligocän-Ablagerungen wenigstens nicht nachweisbar sind. Im Miocän sind dagegen die im Mainzer Becken verbreiteten *Gobius* - Arten, ferner *O.* (*Berycidarum*) *minutus*, *O.* (*Gadidarum*) *venustus* offenbar vorgedrungene mediterrane Formen. *O.* (inc. sedis) *hassovicus*, *O.* (*Sciaenidarum*) *insignis* sind nur im Mitteloligocän des Mainzer Beckens gefunden, daher vielleicht auch Arten südlicher resp. mediterraner Provenienz, während nach dem uralten Vorkommen von *Hoplosthethus* und *Monocentris* im Norden es wahrscheinlicher erscheint, dass dieselben im Oberoligocän resp. Miocän nach dem Mittelmeer wanderten, in dessen Bereich wenigstens *Hoplosthethus* zur Pliocänzeit schon reichlich vorkommt. Auch die *Arius*-Gruppe hat nach den oben gemachten Darlegungen ihren Ursprung wahrscheinlich in nördlichen Meeren gefunden.

Interessant sind die Beziehungen der nördlichen Teleostier-Fauna zu den mitteloligocänen Schichten des Mainzer Beckens. Nachdem eine ganze Anzahl von Arten aufgefunden ist, die hier wie dort vorkommen, erscheint es zweifellos, dass von jeher eine directe Verbindung dorthin existirte. So finden sich *O.* (*Arius*) *germanus*, *O.* (*Merluccius*) *emarginatus*, *O.* (*Raniceps*) *satisulcatus*, *O.* (*Ophidiidarum*) *difformis* und *occultus*, *O.* (*Gadus*) *elegans*, *O.* (*Trachinus*) *mutabilis*, *O.* (*Percidarum*) *varians*, *O.* (*Sparidarum*) *gregarius*, *O.* (*Agonus*) *primas*, *O.* (inc. sedis) *umbonatus*, *O.* (inc. sedis) *minor* zugleich im Norden und im Mainzer Becken, wie die gegebene Tabelle nachweist. Bekanntlich ist das Vorkommen von *Amphisyle* im Oligocän nicht weiter nördlich als bis Flörsheim als ein Beweis angeführt, dass zur Zeit der Ablagerung von Septarienthon und Meeressand noch keine Verbindung zwischen Mainzer und Elsässer Tertiär mit dem Nordmeere existirte, während die Beschränkung des Vorkommens in Wirklichkeit nur auf die abweichenden geologischen Facies zurückzuführen ist.

Die Bedeutung der Otolithen und des Gehörorgans für die natürliche Systematik der Fische.

Dass den Otolithen als Versteinerungen ein höherer Werth zukommt, als fast allgemein angenommen wird, habe ich verschiedentlich betont und im voranstehenden Abschnitte dieser Arbeit auch wohl bewiesen. Grosse Familien von Teleostiern, von denen kaum jemals Reste gefunden sind, zeigen sich jetzt in gleichmässiger Formenfülle durch die verschiedenen Stufen des Tertiärs und seit der Kreidezeit her verbreitet. Die Anhäufung der Otolithen von Gadiden erreicht zuweilen einen solchen Grad, dass die Schichtflächen von ihren Durchschnitten buchstäblich bedeckt erscheinen, und wir sehen, dass diese Fische schon im älteren Tertiär in gewaltigen Massen auftraten, in „Bergen", wie man heute die imponirenden Züge des *Gadus calarias* nennt, die oft, mehrere Meter tief, einen Raum von über einer Seemeile einnehmen. Wir können nach den Otolithen verfolgen, wie verschiedene, in der jetzigen Zeit gut getrennte Arten in der Vergangenheit zusammenfliessen, oder umgekehrt, von älteren Formen ausgehend, deren weitgehende Verzweigung studiren.

Wir sehen den Uebergang von Küstenfischen zu Tiefseeformen, z. B. von Gadiden zu Macruriden, verzeichnen die weite Verbreitung jetzt isolirter Gattungen, wie *Hoplosthethus* und *Monocentris,* und werden, wenn die Bestimmung der fossilen Otolithen durch das ausgiebigere Studium der recenten zu der Genauigkeit gesteigert ist, deren sie fähig erscheint, die Geschichte vieler Gattungen mit Sicherheit enträthseln können. Manche Trugschlüsse, die nach dem sporadischen Vorkommen fossiler Fischabdrücke nicht als solche erkannt werden konnten, können jetzt schon eliminirt werden; das gilt nicht nur für den paläontologischen Nachweis von Familien und Gattungen, sondern insbesondere auch für die geographische Verbreitung. Selbstverständlich darf man darum jene Reste nicht vernachlässigen, zumal sie ihres Vorkommens, der Facies wegen schon manche Formen bringen, die wir in den oligocänen Hochsee-Ablagerungen z. B. nicht erwarten dürfen. Auch sind die Otolithen von verschiedenem paläontologischen Werthe, insofern z. B. die Trennung der vielen Perciden bei der ausserordentlichen Gleichmässigkeit, mit welcher der gemeinsame Charakter festgehalten wird, nur dem Auge des Specialisten mit einer gewissen Leichtigkeit möglich sein wird, andere Fische sehr kleine Otolithen tragen, die nur selten gefunden werden, andere wegen ihrer geringeren Widerstandsfähigkeit häufiger zerstört als erhalten sein werden. Wenn aber auch nur diejenigen Formen, die ich bis jetzt in verschie-

denen Veröffentlichungen abgebildet habe, sicher gedeutet sind, was leider selbst bei einigen der wichtigsten Gruppen wegen der Schwierigkeit, das nöthige Vergleichsmaterial zu schaffen, noch nicht gelungen ist, so muss man sagen, dass das Studium dieser kleinen, räthselhaften Körper für die Paläontologie der Teleostier von Nutzen gewesen ist.

Die Paläontologie kann aber noch einen anderen Nutzen aus ihnen ziehen, indem sie die Resultate jener Studien, welche an recentem Material angestellt wurden, zu den ihrigen macht. Es ist von Retzius in seinem Fundamentalwerke über das Gehörorgan der Fische mancher werthvolle Gedanke ausgesprochen, und weiteren interessanten Beiträgen sehen wir aus der Feder des Herrn Dr. v. Jhering in Rio Grande do Sul entgegen. Ich selbst habe in den letzten Jahren stetig Vergleichsmaterial gesammelt, und es ist so immerhin schon möglich, einige Linien des zukünftigen systematischen Bildes zu ziehen.

Retzius hat die Morphologie der Otolithen selbst aus dem Bereiche seiner Arbeiten gelassen, weil damals ein schwedischer Forscher sich mit dem Gedanken trug, eine umfassende Monographie derselben zu schreiben. Seine Schlüsse basiren allein auf dem häutigen Labyrinthe und der Vertheilung der Nervatur. Ganz gewiss kommt der Form des Gehörorgans ein ungewöhnlich hoher systematischer Werth zu, da es im Innern des Körpers den gewöhnlichen Anpassungsreizen entzogen ist, sodass z. B. trotz der Verschiebung der Kopfknochen bei den Flachfischen die Symmetrie zwischen linkem und rechtem Organ nicht gestört wird. Immerhin variiren die Proportionen und Lagerungsverhältnisse der hauptsächlichsten Theile innerhalb einer Familie nicht unbeträchtlich, obwohl einschneidendere Abweichungen nie zu verzeichnen sind; viel beträchtlicher aber ist das Trägheitsmoment, das der Form der Otolithen innewohnt, die gleichsam unberührt von den Verschiebungen und Ausstattungen des übrigen Körpers bleiben, obwohl die artlichen Unterschiede auch hier nach Abschattirungen der Charaktere zu verfolgen sind. Eine sorgfältige Verarbeitung beider, sowohl der Charaktere des Labyrinths wie jener der Otolithen, wird sicher zum Ziele führen und wahrhaft verwandte Formen auch unter den Verhüllungen, wie sie das bewegte Leben des Meeres stets neu hervorbringt, zu erkennen ermöglichen, ebenso wie sie durch manche Gruppen einen Schnitt legen muss, der vielleicht zunächst überraschen wird. Je stärker die Anpassungskräfte spielen, um so häufiger wird sich das herausbilden, was man im rückübertragenen Sinne auch beim thierischen Körper eine Facies oder vielleicht noch besser eine Function jener genannten Impulse nennen könnte, was häufig als natürliche Fa-

milie oder Gruppe aufgefasst wird und doch nur eine Convergenzerscheinung differenter genealogischer Zweige ist. In diesem, aber auch nur in diesem Sinne bin ich überzeugt vom polyphyletischen Ursprunge mehrerer unserer zoologischen Gruppen. oder richtiger gesagt, ich bestreite die Berechtigung, nach willkürlich vorgezogenen Aehnlichkeiten eine Gruppe zu bilden oder bestehen zu lassen, die nach Ausweis anderer Charaktere Mitglieder verschiedener Abstammungsreihen in sich vereinigt. Diesen Ausweis liefern solche Charaktere. die der Anpassung gegenüber eine grosse Sprödigkeit und Unbildsamkeit besitzen. d. h. solche Organe, welche dem Getriebe der Aussenwelt gleichsam entzogen sind; sie können ersetzt werden durch den historischen Nachweis der Geschichte eines beliebigen Merkmals, wenn eine möglichst lückenlose geologische Aufeinanderfolge und reiches paläontologisches Material vorliegt. Die Otolithen sind, wie ich gezeigt habe, in dieser Art als Hülfsmittel zu benutzen, aber noch weit wichtiger werden sie für die Systematik, weil sie auch Merkmale der ersten Kategorie sind und als solche gestatten, die Schranken der Zeit. des strengen geologischen Nachweises theoretisch zu erweitern.

Ein Blick sei auch auf die Gehörorgane und zwar nicht allein der Teleostier gestattet. Man sucht zunächst nach einem Maassstabe, um die Werthigkeit der vor sich gegangenen Veränderungen zu bemessen. und bedarf dazu der Kenntniss von dem einfachsten. primitivsten Zustande des Fischgehöres (wobei ich *Amphioxus,* Myxinoiden und Petromyzonten ausschliesse). Aber selbst die vielfach als Urformen aufgefassten und jedenfalls geologisch sehr alten Elasmobranchier, Holocephalen und Dipnoer sind weit davon entfernt, und es bedarf der Combination der in vielen wichtigen Punkten sich nahestehenden Typen der Dipnoer und Holocephalen (ein nicht misszuverstehender Wink für die Paläontologie!) unter Beachtung, dass die Dipnoer zu den Ganoiden, die Holocephalen nach den Elasmobranchiern vermitteln, um zu dem gewünschten Bilde zu gelangen.

Man kommt dann auf einen grösseren, membranösen Hohlraum (Sacculus), der nach oben mit einem zweiten in Verbindung steht (Utriculus), von dem die halbkreisförmigen Kanäle ausgehen und in den sie einmünden. Die beiden etwa in der Sagittalebene liegenden Kanäle vereinigen sich zu einem gemeinsamen Einmündungsschlauche (Sinus superior) und sind an den Stellen ihres Austrittes, also der vordere Gang vorn, der hintere Gang hinten zu blasenförmigen Anschwellungen, den Ampullen, erweitert; der äussere. horizontale Bogengang besitzt vorn eine Ampulle und mündet nach hinten ohne Erweiterung in den gemeinsamen Hohl-

raum, den Utriculus, oder in den Sinus superior. Vom Sacculus aus steigt eine Röhre in die Höhe bis zur Kopfhaut, durchbohrt diese und mündet frei nach aussen (Ductus endolymphaticus). Der Ohrnerv sendet nun in der Art an dieses Organ seine Verzweigungen, dass er es gleichsam umklammert und bildet deutliche Nervenendstellen (Gehörflecke) auf der Innenseite des Sacculus (Macula acustica sacculi), am vorderen Theil des Utriculus (Macula acustica recessus utriculi), an der vorderen Ampulle (Mac. ac. amp. anterioris), an dem Boden des Utriculus (Mac. ac. neglecta) und an der hinteren Ampulle (Mac. ac. ampullae posterioris). An drei Punkten herrscht die Neigung, Kalkspathkryställchen in einer schleimigen Grundmasse abzulagern, im vorderen und im hinteren Theil des Sacculus und im Recessus utriculi, d. h. an den Stellen intensivster Nervenreizbarkeit.

Von diesem Bilde haben sich aber alle unsere urspünglichen Typen schon weit entfernt, und es ist von Interesse, sich klar zu machen, in welcher Richtung der weitere Ausbau des Gehörs erfolgt. Wir vertrauen uns hierbei der bewährten Führung von Retzius an.

Bei *Chimaera* ist das Ursprüngliche erhalten in der einfachen Gestaltung des Sacculus, von dem der hintere Theil noch durchaus nicht anfängt sich abzugrenzen, ebenso wenig wie eine Theilung der Mac. acustica sacculi zu bemerken ist. Der Ductus endolymphaticus steigt gerade nach oben, das ganze Gehörorgan liegt offen gegen die Gehirnhöhle. Dagegen ist eine auffallende Veränderung im Utriculus zu verzeichnen, und zwar eine solche, welche von der Ganoiden - Teleostier - Reihe nicht getheilt wird. Der Recessus utriculi, eigentlich nur der vordere, etwas ausgeweitete Theil des letzteren, macht sich selbstständig, d. h. er wird zu einer abgeschnürten Blase, die mit dem Utriculus nur durch einen engen Spalt communicirt, dagegen sich durch eine besondere Oeffnung direct in den Sacculus öffnet. Die vordere und äussere Ampulle der Bogengänge münden nunmehr auch nicht in den Recessus utriculi, sondern in den Utriculus selbst.

Die Elasmobranchier, Haie wie Rochen, erleiden dieselbe Umgestaltung, aber in noch höherem Grade. Auch sonst erweisen sie sich als modificirte Typen. Der Sinus superior, der breite Vereinigungsschlauch der sagittalen Kanäle ist nämlich vertical gespalten, in einen vorderen und einen hinteren Theil. Dadurch erklärt sich die Erscheinung, dass bei Haien und Rochen der Sacculus durch eine besondere, bei jenen loch-, bei diesen röhrenförmige Oeffnung mit dem hinteren Bogengange sich verbindet. Diese Oeffnung ist ein Theil der ursprünglichen Communication zwischen Utriculus und Sacculus, welche bei der Theilung des

Sinus superior nach hinten gedrängt ist. Die Richtigkeit dieser von Retzius aufgestellten Theilungstheorie wird durch die Lage der Macula acustica neglecta bewiesen, welche bei der primitiveren *Chimaera* an der hinteren Seite des Verbindungsspaltes zwischen Utriculus und Sacculus, bei Haien und Rochen hinter der beschriebenen Verbindung von Sacculus und hinterem Bogengange liegt. Diese Verbindung ist eben das hintere, abgeschnürte Ende des Canalis utriculo-saccularis.

Bei den noch mehr specialisirten Rochen ist zugleich der vordere Theil in Wegfall gekommen, sodass Sacculus und Utriculus gar nicht mehr direct in Verbindung stehen, sondern nur indirect, durch Vermittelung des mit beiden verbundenen Recessus utriculi.

Obwohl es schwer ist, von diesen Verhältnissen ohne Abbildungen eine klare Darstellung zu geben, möchte ich doch diese Betrachtungen nicht verlassen, auch weil sie jene Ansicht zu unterstützen geeignet sind, die in neuerer Zeit besonders von meinem Freunde Jaekel aufgenommen ist, dass die Elasmobranchier überhaupt nicht in die directe Ahnenreihe der höhereu Wirbelthiere einzuschalten sind.

Der Ductus endolymphaticus gewinnt bei diesen Thieren eine mächtige Entwickelung, erweitert sich nach oben und macht unter der Haut eine Biegung, die klein bei *Scyllium*, grösser bei *Acanthias*, sehr stark bei *Squatina* ist, während sich bei Rochen ein weiter Sacculus endolymphaticus ausbildet. (Nur *Trygon* und *Torpedo* stehen nach Retzius näher zu den Haifischen in dieser Beziehung.) Die knorpelige Scheidewand, welche bei Haien und Rochen im Gegensatz zu *Chimaera* und den übrigen Fischen das Gehör von der Gehirnhöhle abgrenzt, könnte auf die höheren Wirbelthiere verweisen, ist aber doch wohl als selbstständig entwickelte Eigenschaft aufzufassen, wie man deren bei Haien, diesen in mancher Beziehung so hoch stehenden Thieren, mehrere trifft. Dagegen ist wiederum eine Lagena vom Sacculus noch nicht abgegliedert, eine Theilung des Gehörfleckes am Sacculus in eine Macula acustica saeculi und Papilla acustica lagenae wenigstens bei Haien erst angedeutet, bei Rochen allerdings durchgeführt. Hätte man aber auch mehrere Punkte, die einer Weiterführung zum Typus der Anamnier nnd Amnioten fähig wären, so genügte doch die complicirte Differencirung des membranösen Labyrinthes, um diesen Gedanken auszuschliessen. Man müsste sonst eine Vereinfachung durch Rückbildung und nochmalige Differenzirung annehmen, eine bisher gemiedene Auskunftsweise.

Wenden wir uns jetzt den *Dipnoi* zu, so sehen wir auch hier wie bei Holocephalen den Recessus utriculi enorm entwickelt,

mit dem Sacculus verbunden, aber nur durch diesen mit dem eigentlichen Utriculus in indirecter Verbindung. Wie bei jenen münden also auch vordere und äussere Ampulle am vorderen Ende des eigentlichen Utriculus. Der Sinus superior ist nicht vertical gespalten, die knorpelige Scheidewand des Gehörs gegen die Gehirnhöhle fehlt. Die Otolithen bestehen aus Ansammlungen feiner, getrennter Krystalle, die aber wenigstens bei *Ceratodus* im Sacculus schon formbeständig zusammengeballt sind, ohne festere Consistenz zu gewinnen. Von *Chimaera* unterscheidet sich das Labyrinth sofort durch den Mangel des Ductus endolymphaticus, der nach Retzius anscheinend völlig fehlt, keinenfalls aber bis zur Kopfhaut emporsteigt. Wie bei Holocephalen ist keine besondere Lagena vom Sacculus abgegliedert, wohl aber eine Papilla acustica lagenae von der Mac. ac. sacculi; das Vorhandensein dieses selbstständigen Hörflecks stellt die Dipnoer über die Chimaeriden, während die Beziehungen zu diesen im Allgemeinen enger sind als zu Ganoiden und Teleostiern einerseits, zu Plagiostomen andererseits.

Der oben theoretisch abgeleitete Urtypus des Gehörorganes geht demnach zunächst in eine Form über mit selbstständig entwickelten Recessus utriculi — Holocephalen-Stufe. Aus dieser leitet sich die Dipnoer-Stufe ab durch Verkümmerung des Ductus endolymphaticus, während ein gewisser Fortschritt in der Ausbildung eines selbstständigen Gehörfleckes auf der lagenalen Partie des Sacculus liegt.

Die Selachier schreiten in der Richtung, welche durch die Abtrennung des Recessus utriculi begonnen ist, noch weiter fort, indem der Sinus superior sich spaltet und complicirte secundäre Verbindungen der Labyrinththeile entstehen. Auch der Ductus endolymphaticus wird weiter ausgebaut, und der lagenale Theil des Sacculus wird zu einer taschenförmigen Ausstülpung (Elasmobranchier-Stufe).

Die Reihe der Ganoiden und Teleostier erlaubt keine Anknüpfung an eine dieser drei Stufen, sondern führt zu dem Urtypus zurück, aus dem sie durch Verkümmerung des Ductus endolymphaticus, wohl abgegrenzten selbstständigen Hörfleck der lagenalen Partie des Sacculus (Papilla acustica lagenae) und Concentration der getrennten Kryställchen (Otoconie) zu festen Otolithen hervorgeht.

Die Vertreter der lebenden Ganoiden stimmen in allen wesentlichen Punkten überein.

Bei *Accipenser* ist der Sacculus eine längliche Blase, die durch einen kurzen Kanal mit dem weit gestreckteren Utriculus zusammenhängt und von der die Lagena nicht abgegrenzt erscheint.

Der betreffende Theil des Sacculus ist aber als solche charakterisirt sowohl durch den Gehörfleck (Papilla acustica lagenae), wie durch einen eigenen Otolithen. Dieser ist etwas kleiner als der des Sacculus und wie dieser sehr spröde und zerbrechlich, „in ein steifiges Gewebe eingebettet, das hie und da Kalkkrystalle enthält". Eigenthümlich ist die blasenförmige Auftreibung am oberen Ende des blindgeschlossenen Ductus endolymphaticus, vielleicht der Rest eines früheren Sacculus endolymphaticus. Der Sinus superior ist nicht hoch, aber sehr geräumig und geht erweitert in den Utriculus über, welcher seinerseits vorn etwas zum Recessus utriculi anschwillt.

Dieser Recessus utriculi empfängt die Ampullen des vorderen und äusseren Bogenganges und ist eben nur eine geringe Erweiterung des eigentlichen Utriculus — ein wichtiger Unterschied aller Ganoiden und Teleostier (Actinopteri) von den oben betrachteten Typen.

Während bei *Accipenser* Sacculus und Lagena im Gleichgewicht ausgebildet sind, überwiegt bei *Lepidosteus* der vordere Theil (Sacculus) und ist bei *Amia* umgekehrt der lagenale Theil der bei Weitem grössere. In demselben Verhältniss stehen Nervenversorgung, Gehörflecke und Gehörsteine der beiden Typen zu einander.

Noch höher steigert sich das Uebergewicht des lagenalen Theiles bei *Polypterus*, ohne dass eine Grenze angedeutet wäre. Der sehr grosse, scheibenförmige, hintere Otolith stösst fast unmittelbar an den davor gelagerten, in der Richtung von oben nach unten gedehnten Otolithen, und beide zusammen füllen den Sacculus fast vollständig aus. Eine deutliche Trennung von Macula acustica sacculi und Papilla acustica lagenae konnte ich nicht beobachten, sondern auf der ganzen Innenfläche des Sacculus erfolgt die Ausstrahlung der Nervenendigungen[1]). Der Otolith des Recessus utriculi ist sehr klein, alle drei sind aber sehr fest, und ihrer Substanz nach denen der Teleostier völlig analog.

Wenn man versuchen wollte, auf einen dieser lebenden Ganoiden die Reihe der *Actinopteri* zurückzuführen, so stösst man natürlich auf Schwierigkeiten, die weniger in der Gestaltung des häutigen Labyrinthes, welches im Allgemeinen nach dem für alle construirbaren Schema gebaut ist, als in der Morphologie der Otolithen liegen. Eins mag allerdings hervorgehoben werden, dass nämlich nach Retzius' Angabe bei *Lepidosteus*, vielleicht auch bei *Amia* die Verbindung zwischen Utriculus und Sacculus

---

[1]) Frisches Material stand mir allerdings leider nicht zur Verfügung.

geschlossen ist: das ist auch der Fall bei sämmtlichen Acanthopterygiern, bei den Pharyngognathen und Anacanthinen, während bei den Physostomen, Plectognathen und Lophobranchiern die Communication offen ist. Gerade der Umstand, dass bei Formen wie *Coregonus* und *Clupea* weder das eine noch das andere zutrifft, sondern an Stelle der Oeffnung eine Verdünnung der Wandung zu beobachten ist, macht die Entscheidung schwer, welches der ursprüngliche Zustand war, weil sie auch die Erklärung zulässt, dass die a priori ohne Frage secundäre Wand zwischen Sacculus und Utriculus durch allmähliche Schwächung wieder dem ursprünglichen Zustande Platz gemacht habe.

Im Allgemeinen ist man geneigt, den Amiaden eine bedeutende Rolle in der Stammesgeschichte der Teleostier zuzutheilen, indem man sie mit den Clupeiden in Verbindung bringt, die schon zur Jurazeit eine grosse Rolle spielen. Allein man kann osteologisch eine Reihe von Einwürfen machen, und die Otolithen, die ich zwar nur nach Retzius' wenig ausgeführten Abbildungen kenne, sind so total verschieden, dass ich bei der geringen Veränderungsfähigkeit dieser Körper wenigstens nicht an einen directen genetischen Zusammenhang glaube. Ausser der verschiedenen Gestalt spricht auch die relative Grösse mit, indem, wie oben ausgeführt, der Otolith der Lagena weit überwiegt. Das ist weder bei Clupeiden, noch, mit Ausschluss der Siluriden, Cypriniden und Characiniden, auf die wir noch zu reden kommen, bei irgend einem Teleostier, der bis jetzt auf diese Verhältnisse untersucht ist, der Fall. Immer überwiegt der Otolith des Sacculus.

Aus gleichen Gründen ist *Polypterus* auszuschliessen, der auch seiner ganzen Körperbeschaffenheit nach ebenso wenig Beziehungen zu den modernen Fischtypen besitzt, wie er wichtig für die Beurtheilung grosser Gruppen ausgestorbener Fische erscheint. *Lepidosteus* hat so abweichend geformte Otolithen, dass auch dieser für die Deutung älterer Fische so wichtige Typus wohl nur als letzter Nachzügler einer erloschenen Ordnung zu betrachten ist.

Die Accipenseriden zeichnen sich durch eine gewisse Neutralität ihres Gehörorganes aus, welche an und für sich der Ableitung der übrigen Formen nicht ungünstig ist. Sacculus und Lagena sind ziemlich im Gleichgewicht, die Otolithen selbst noch locker, ohne scharfe Formen. Man hat, ohne Kenntniss des hier besprochenen Organs, schon öfter versucht, die *Chondrostei* oder Accipenseroiden in Zusammenhang mit den Teleostiern zu setzen, indem man die Siluriden einerseits, die Hoplopleuriden sammt *Belonorhynchus* und *Saurichthys* von alten Accipenseroiden ableitete. Da nach Traquair's Untersuchungen die Palaeonisciden

ebenfalls den Stören genetisch vorangehen, so hätte man hier eine weite Perspective eröffnet; indessen, wenn man auch die Siluriden auf störartige Vorfahren zurückführen kann, so gilt doch das Gleiche unter keinen Umständen für die Clupeiden. Wenn ich mich auch oben gegen einen directen Zusammenhang mit *Amia* ausgesprochen habe, so gilt doch nicht das Gleiche für etwa triassische Vorläufer von *Amia*. Ist es nun in der That berechtigt, einen derartig diphyletischen Ursprung der Teleostier anzunehmen?

Ehe wir versuchen, auf diese Frage zu antworten, mögen die Hauptabtheilungen derselben in Bezug auf das Gehörorgan und die Otolithen hier kurz besprochen werden.

Bei Zittel finden wir die Teleostier in üblicher Weise eingetheilt in Lophobranchier, Plectognathen, Physostomen, Pharyngognathen, Acanthopterygier und Anacanthinen. Lassen wir die ersteren vorläufig bei Seite, und wenden wir uns zunächst der Untersuchung der vier letztgenannten Gruppen zu.

Die *Physostomi* erweisen sich sofort als ein heterogenes Gemisch verschiedener phyletischer Zweige, wie das übrigens auch nach anderen Charakteren ersichtlich ist und in verschiedener Weise von verschiedenen Autoren dargestellt ist. Es scheint aber, dass die Untersuchung des Gehörorgans den besten Leitfaden für die Entwirrung der Gruppe geben wird.

Altbekannt sind die Verhältnisse des Gehörorgans bei den Cypriniden. Das in seinem oberen Theile ganz normal gestaltete Labyrinth bietet im Sacculus mehrere auffallende Besonderheiten. Erstens ist dieser Theil weit nach unten gesenkt und bildet eine nach hinten und unten gerichtete Röhre, die nach vorn spitz in den Utriculus mündet. Zweitens ist die Lagena sehr gross und bildet eine vorn zugespitzte Blase, welche dem Sacculus so eng anliegt, das eigentlich nur eine Scheidewand existirt. Ihre Papilla acustica ist oval, die Macula des Sacculus lang und schmal. Dem entsprechend sind die Otolithen gestaltet; der des Sacculus lang und spitzig, der der Lagena rundlich, derbe. Jener trägt als Sulcus acusticus eine lange Rille, besteht gleichsam nur aus der Wandung des Sulcus acusticus, dieser trägt einen ovalen Eindruck mit hufeisenförmiger Umwallung. Von diesem Befunde bei den Cypriniden schreiben sich die üblichen Benennungen der Otolithen her, Sagitta für den des Sacculus, Asteriscus für den runden, radial gestreiften und gezähnelten der Lagena, Lapillus für den weniger charakteristisch gestalteten Stein des Recessus utriculi. Obwohl diese Formen sich nur in einem beschränktem Verwandtschaftskreise wiederfinden, bezeichnet man auch die abweichend gestalteten Otolithen der anderen Teleostier so, indem

man den Hauptnachdruck nicht auf die Gestalt, sondern auf die homologe Lagerung legt. Diese kann stets festgestellt werden nach der Vertheilung der Nervatur resp. der Gehörflecke, in den allermeisten Fällen auch durch die Scheidung der Lagena von dem Sacculus, die fast bei allen Teleostiern durchgeführt ist und keinen Lagerungstausch der Steine gestattet. Es ist daher der grosse Asteriscus der Cypriniden nicht homolog der grossen Sagitta der Acanthopterygiern, sondern dem kleinen, in der Lagena gelagerten Steine derselben, welcher deswegen als Asteriscus aufzufassen ist. Wenn man die Reihe der Teleostier durchmustert, so trifft man aber auch auf eine grosse Anzahl von Formen, wo der Asteriscus deutlich an die Gestalt bei den Cypriniden erinnert (z. B. *Sargus, Labrus, Scomber, Clupea, Coregonus*). Er ist hier nur ähnlich reducirt, wie die Sagitta bei jenen, d. h. die breite Fläche des Otolithen ist wenig entwickelt und häufig nur als dünne Basis der hufeisen- oder halbmondförmigen Umwallung der Fossa acustica vorhanden. Daher sind die Asterisci dieser Fische auch meist nicht von rundlicher Peripherie, sondern halbkreisförmig; indessen kommen Ausnahmen vor und der Asteriscus z. B. von *Labrus carneus* stimmt auch in seiner, in der Richtung der Fossa acustica quergezogenen Gestalt ganz zum Typus der Cyprinoiden. Auch der Lapillus ist hier nicht unähnlich dem eines Cyprinoiden.

Dass ein grosser Unterschied zwischen der Sagitta der Sciaeniden, Spariden oder Beryciden und jener von *Cyprinus* herrscht, ist augenfällig. Wie es aber Cyprinoiden giebt, wo die Sagitta etwas mehr in die Breite gedehnt ist, so finden wir auch andere Teleostier, wo die Sagitta einfacher gestaltet, verschmälert und in die Länge gezogen ist, während der Sulcus acusticus in demselben Maasse mehr hervortritt. *Clupea, Coregonus, Esox,* auch die Scombriden und Labriden sind hier zu nennen. Ein so deutlicher Uebergang der Formen wie für den Asteriscus ist zwar für die Sagitta nicht nachweisbar, indessen kann man theoretisch auch die Sagitta eines Cyprinoiden aus der eines Clupeiden ableiten, indem man sich das Hinterende, welches bei einigen schon deutlich vorspringt, noch weiter, endlich stielförmig verländert denkt, während zugleich die Masse der vorderen Partie des Otolithen abnimmt und gleichsam auf eine Umkleidung des Sulcus beschränkt wird. Die Untersuchungen über die Ariiden und Characiniden, die Herr v. Jhering in Aussicht stellt, bringen vielleicht mehr Uebergangsmaterial auch von der anderen Seite; denn man muss bedenken, dass gerade die Cypriniden eine geologisch junge Gruppe bilden, welche entsprechend weit differenzirt ist. Das zeigt sich ja auch in der secundären Verbindung

der beiderseitigen Labyrinthe durch einen häutigen Schlauch, den Canalis sinus imparis und durch die Entfernung des Sacculus vom Utriculus.

Der sicher nachweisbare Uebergang von der Form des Asteriscus bei Cypriniden zu jener der anderen Teleostier, der angedeutete zwischen den Sagitten spricht sehr dafür, dass beide Typen des Gehörorgans und seiner Steine aus einer Quelle abzuleiten sind und gegen den diphyletischen Ursprung der Teleostier.

Ueber die Abstammung der Cypriniden erhalten wir einen sicheren Aufschluss durch den Vergleich mit den Siluriden. Das Gehörorgan von *Silurus glanis,* das Retzius und Breschet so meisterhaft abbilden, ist von einer überraschenden Homologie aller Theile; selbst der die beiderseitigen Organe in Verbindung setzende Canalis sinus imparis ist vorhanden. Die Otolithen tragen bei *Silurus* dieselben Charaktere; wir haben eine echte Sagitta und einen echten Asteriscus, in der Form mit dem eines Cypriniden zu verwechseln. Dieselbe Senkung des Sacculus und der Lagena, wie bei *Cyprinus* ist auch bei *Silurus* vorhanden. Ist so der genetische Zusammenhang trotz der Differenzen der allgemeinen Körpergestalt unzweifelhaft, so fragt es sich, welche Gruppe die ursprünglichere, welche die abgeleitete ist.

Herr v. Jhering hat mir einige interessante Mittheilungen über seine Studien an südamerikanischen Welsen gemacht, die unsere paläontologischen Daten wesentlich zu unterstützen geeignet sind. Schon Retzius machte aufmerksam auf die tief nach unten gesenkte Lage des Sacculus und der Lagena, sowie die lange Verbindungsröhre dieser Theile mit dem Utriculus bei einem anderen Siluriden, dem *Malapterurus electricus.* v. Jhering fand dasselbe Verhalten bei einem Theile der südamerikanischen Siluriden und den Characiniden wieder. Dagegen erwiesen sich die Panzerwelse (ausschliesslich *Loricaria*) als ursprünglicher organisirt; Sacculus und Lagena sind nicht gesenkt, der Canalis sinus imparis, welcher bei *Cyprinus* im Sinus impar sackförmige Ausbuchtungen macht, ist einfach und gleichmässiger gebildet.

Wir sehen demnach in den Cypriniden, Characiniden und Siluriden drei durch genetische Verwandtschaft eng verknüpfte Gruppen, welche sich von Formen ableiten, die den lebenden Ariiden wahrscheinlich sehr nahe standen, beziehungsweise wir haben in den Ariiden die Ueberbleibsel jener Stammgruppe zu erblicken, welcher die grossen Familien der Physostomen im engeren Sinne (Cypriniden, Characiniden, Siluriden) entsprosst sind. Wie weit die paläontologischen Daten diesen Schluss stützen, haben wir früher dargelegt. So schält sich aus den

Physostomen zunächst diese eine grosse Gruppe heraus. Die Spaltung in Siluriden, Cypriniden und Characiniden muss ziemlich weit zurück verlegt werden, da einzelne Theile des Labyrinthes bei den drei Gruppen sich selbstständig verändert haben. So fehlt den Siluriden der Ductus endolymphaticus, während er bei Cypriniden ein ziemlich langes, nach oben gerichtetes Anhängsel des Sacculus bildet. Da er keine neue Erwerbung, sondern ein rudimentäres Organ ist, musste, wenn einer der Abkömmlinge ihn noch besitzt, die Stammgruppe ihn ebenfalls gehabt haben; die Siluriden, die ihn ganz verloren haben, sind also nach dieser Richtung weiter specialisirt als die Cypriniden, die ihrerseits durch complicirte Ausbildung des Canalis sinus imparis sich weiter von dem Ausgangspunkte entfernt haben.

Eine zweite Gruppe der sog. Physostomen bilden die Clupeiden und Salmoniden, denen sich die Esociden, obwohl etwas peripherischer stehend, anschliessen lassen.

Sie besitzen zunächst einen leicht kenntlichen Typus von Sagitta, welche sich durch einen ungewöhnlich vertieften, häufig bis zum Hinterrande durchgezogenen Sulcus und ein nach vorn spitzig vorspringendes Rostrum auszeichnet.

Bei den Clupeiden und Salmoniden finden wir gewissermaassen das normale Teleostier-Labyrinth, in allen Theilen gleichmässig ausgebildet, ohne secundäre Erscheinungen. Bei *Esox* ist dagegen am Hinterende des Utriculus eine appendiculäre Wucherung, ein Blindschlauch zu bemerken, der sich nach innen und rückwärts streckt, während andererseits die Trennung von Lagena und Sacculus wieder aufgehoben ist und das Ganze nur einen Hohlraum bildet, in welchem hinten der kleine, verkümmerte Asteriscus liegt.

Das geologische Auftreten der Clupeiden bestärkt uns in der Annahme, dass hier ein sehr alter Typus vorliegt, aus dem die meisten Typen auch der Acanthopterygier hervorgegangen sein dürften. Die Einzelheiten dieser Entwickelung sind allerdings noch vollständig in Dunkel gehüllt.

Die Muraeniden und Congeriden, denen sich die Anguilliden als selbstständige Familie zugesellen dürften, sind sowohl von den Clupeiden wie von den Cypriniden weit verschieden, und es erweist sich auch hier die Unhaltbarkeit der Physostomen als selbständige Gruppe. Die Cyprinodonten wurden von Jordan den Esociden zugesellt; v. Jhering ist geneigt, sie zu den Pharyngognathen zu stellen. Ich kenne die Gehörorgane derselben nicht aus eigener Anschauung, möchte aber hervorheben, dass die Pharyngognathen ebenso zusammengewürfelt sind, wie die Physostomen, und dass ein grosser Unterschied besteht zwischen Typen

wie *Labrus* mit spaltförmigem Sulcus acusticus und *Chromis*, deren Sulcus sich ganz nach Art der Spariden gebaut erweist, denen man sie auch zutheilen sollte. Die verwachsenen unteren Schlundknochen sind ein Merkmal ganz niederen Ranges, das nicht einmal gleichmässig von den Systematikern behandelt ist, denn sonst müssten z. B. *Gerres* und *Pogonias* auch bei den Pharyngognathen stehen. Die Wanderungen der Scomberesociden im Systeme sind bekannt und scheinen ihren Abschluss noch immer nicht gefunden zu haben; die Sagitta weicht sowohl von der der Esociden wie der Labriden oder Chromiden bedeutend ab und ist dagegen jener der *Heterosomata* nicht unähnlich. Es wäre mir nicht auffallend, wenn sich noch mehr Beziehungen zwischen diesen Gruppen herausstellen sollten.

Die eigentlichen Acanthopterygier, welche etwa den *Percomorphi* + *Percesoces* bei Jordan entsprechen, zeichnen sich aus durch die deutliche Trennung des Sulcus in ein mehr oder weniger schaufelförmiges Ostium und eine längere, hinten abgeschlossene und meist nach unten gebogene Cauda. Die *Cataphracti* vermitteln in dieser Beziehung nach den einfacheren Typen wie *Labrus* etc. hinüber. Einige Familien sind scharf abgegrenzt auch nach diesen Charakteren, z. B. die Sciaeniden, andere gehen in einander über, wie Perciden, Spariden u. a., und bei noch anderen zeigt sich, dass heterogene Gattungen zusammengestellt sind, z. B. bei den Beryciden. Die Gobiiden sind durch die Form ihrer Sagitta recht isolirt; die Verwandtschaft solcher Gattungen wie *Callyonimus* mit den eigentlichen Gobiiden ist in Hinblich auf den ganz verschiedenen Bau der Sagitta kaum glaublich. *Ammodytes*, den man in der Nähe der Scombriden findet (Jordan), ist nach dem kurzen, hinten geschlossenen Sulcus doch wohl eher den Muraeniden und Congeriden anzuschliessen.

Malthiden (*Halieutaea*) und Lophiiden sind den Gadiden näher verwandt als den Acanthopterygiern; es geht das sowohl aus Retzius' Untersuchungen über das Labyrinth, wie aus der Morphologie der Sagitta hervor. Im Miocän von Baden etc. kommen Otolithen vor, welche vollkommen zwischen Gadiden und *Halieutaea* vermitteln, sodass ich nicht mit Sicherheit entscheiden kann, welcher von beiden im System so weit getrennten Gruppen sie angehören. Dass Otolithen wie der von mir abgebildete *O.* (*Gobiidarum*) *dispar* auffällige Beziehungen zu manchen Ophidiiden zeigen, lässt vermuthen, dass auch die Gobiiden in genetischem Verwandtschaftsverhältniss zu den Gadoiden (Gadiden, Macruriden, Ophidiiden) stehen; auch Retzius deutet nach dem Befunde am Labyrinth (Fehlen der Macula acustica neglecta etc.) auf solche Verwandtschaft hin. Ich sage

mit Absicht zu den Gadoiden, denn ich halte die *Heterosomata* für eine von den anderen Anacanthinen schärfer getrennte Gruppe, die entweder sehr früh von dem Stamme sich abgezweigt hat oder überhaupt anderen Ursprunges ist.

Einige Bemerkungen über das Gehörorgan der *Anacanthini* sind im Folgenden zusammen gestellt.

„Das membranöse Gehörorgan des *Gadus Morrhua* ist nicht nur durch die bedeutende Grösse des Sacculus, sondern noch mehr durch die auffallende Länge des hinteren Theiles des Utriculus und das eigenthümliche Einmünden des äusseren Bogenganges in das Ende desselben, sowie durch das Fehlen der Macula acustica neglecta und des Ramulus neglectus charakterisirt.“ (Retzius). Wir fügen hinzu, dass auch die Communication zwischen Sacculus und Utriculus aufgehoben ist, und dass die Lagena nur durch eine sehr enge Oeffnung mit dem Sacculus in Verbindung steht. Documentirt sich hierin eine Entfernung vom ursprünglichen Verhalten, so zeigt der deutliche Ductus endolymphaticus wiederum auf dieses zurück.

Der Sacculus wird fast ganz von dem grossen Otolithen ausgefüllt und die Macula acustica sacculi bildet ein sehr langgezogenes Band, ohne Einbuchtung, das gleichmässig von Nervenfasern besonders des hinteren Zweiges des Acusticus versorgt wird. Dem entspricht die Form des Sulcus acusticus, der als seichte Furche über die ganze Länge des Otolithen läuft.

Bei *Raniceps* ist die Ausstrahlung des Nerven nicht so gleichmässig, sondern es bilden sich für den Sacculus zwei grössere Complexe heraus, die eine Macula von biscuitförmiger Gestalt bedingen. Der Otolith des Sacculus trägt daher einen Sulcus, der durch eine scharfe Aufbiegung seines centralen Randes in zwei fast gleich grosse Hälften zerfällt, ein Merkmal, das diese Otolithen leicht erkennen lässt.

Etwas anders liegen die Verhältnisse bei den Pleuronectoiden. Die Macula acustica sacculi ist relativ kleiner, lang gestreckt, aber bei Weitem nicht über die ganze Fläche des Otolithen verbreitet; in Folge dessen ist hier der Sulcus acusticus mehr auf die vordere Hälfte des Otolithen beschränkt. Die Nervenausstrahlung, wenn auch nicht zweitheilig wie bei *Raniceps*, ist doch auch nicht so gleichmässig wie bei *Morrhua*, und die Folge ist, dass der Sulcus gewöhnlich vorn und hinten stärker vertieft ist als in der Mitte seines Verlaufes. Im Uebrigen treffen wir die Kennzeichen der Anacanthinen — Mangel eines Canalis utriculo-saccularis, Mangel der Macula acustica neglecta und des Ramulus neglectus; aber die Einmündung des äusseren Bogenganges geschieht nicht am hinteren Ende des Utriculus, sondern unter dem

Sinus superior, während das doch sogar bei den von uns hierher gestellten Gobiiden, Malthiden und Lophiiden noch der Fall ist, in Uebereinstimmung mit allen gadoiden Teleostiern. Die Ableitung der Anacanthinen aus den Acanthopterygiern erscheint sehr schwer; wahrscheinlicher ist die Abkunft von einem Theil der sogen. Physostomen.

Die Plectognathen stehen, so abweichende Körpergestalten bei ihnen auch vorkommen, bezüglich des Gehörorgans nahe zu den Acanthopterigiern hin. Die Sagitta, der Otolith des Sacculus, ist ziemlich gross, der Sulcus acusticus scharf abgegrenzt und über die ganze Innenfläche ausgedehnt, nach Art der Coregoniden.

Eine vorgeschrittene Differenzirung des Organs erhellt aus dem Fehlen der Macula acustica neglecta und des betreffenden Nervenastes, ferner aus dem Schwunde des Ductus endolymphaticus, dieses archäischen und doch so lange mitgeschleppten Anhängsels des Sacculus. Der letztere ist sehr scharf vom Utriculus abgesetzt und die Verbindung bei *Ostracion* sogar zu einem langen Canale ausgezogen, was lebhaft an Siluriden erinnert. Während allen Acanthopterygiern sonst eine offene Verbindung zwischen Sacculus und Utriculus mangelt, ist sie hier vorhanden. Die Lagena ist nur eine taschenförmige Ausstülpung des Sacculus, durch eine weite Oeffnung mit ihm verbunden. In dieser Beziehung ist also ein primitiverer Zustand beibehalten (oder wieder eingetreten).

Sehr gesondert von der Masse der Teleostier stehen *Siphonostoma* und *Hippocampus*, die Vertreter der Lophobranchier, und zwar bieten die Verhältnisse des Gehörorgans sowohl Momente hoher Specialisirung, wie auffallender Vereinfachung. Es fragt sich aber, ob letztere als primitiver Zustand oder als Resultat einer Reduction aufzufassen ist. Fast scheint letzteres der Fall zu sein. Es dreht sich hauptsächlich um die Vereinigung von Sacculus und Utriculus zu einem grossen Raume; beide gehen ohne deutliche Abgrenzung mit weiter Oeffnung in einander über, was sonst nur bei Cyclostomen beobachtet ist, während bei den Acanthopterygiern umgekehrt die Trennung so durchgreifend wird, dass jede Verbindung aufgehoben ist. Andererseits bildet die Lagena cochleae eine selbständige kleine Blase, welche nur durch einen engen Canal mit dem Sacculus zusammenhängt. Das ist aber ein Zeichen hoher Specialisirung, denn dort, wo wir mit Sicherheit von primitiven oder alterthümlichen Formen sprechen können, ist umgekehrt die Lagena noch nicht vom Sacculus abgesondert. Das von Retzius hervorgehobene Fehlen des Ramulus neglectus wie der Macula acustica neglecta, das Missverhältniss in der Grösse zwischen Sacculus-Otolith und Macula acustica

sacculi sind so deutliche Anzeichen des Schwindens einzelner Charaktere, dass ich dahin auch die aufgehobene Trennung von Utriculus und Sacculus rechne.

Die Vertheilung der Nervatur ist zum einfachsten Maass zurückgeschraubt: der vordere Ast des Acusticus zerlegt sich in einen Ast für die vordere Ampulle und einen für den Recessus utriculi. der hintere Ast zerlegt sich in Ramuli für Sacculus. Lagena und hintere Ampulle. Jedes Aestchen bildet einen compacten, wenig verfaserten Strang.

Auf die übrigen, z. Th. sehr sonderbaren morphologischen Verhältnisse des Gehörorgans ist hier nicht einzugehen, doch ist die auffallende Verkürzung der Bogengänge gegenüber der Ausweitung ihrer selbst und des gemeinsamen Sinus ein Charakter, der ebenfalls den Stempel des Rückganges trägt. Retzius spricht dieselbe Anschauung über das Gehörorgan der Lophobranchier aus: „Im ganzen liegt hier (nämlich bei *Hippocampus*) also ein Gehörorgan vor, welches, ebenso wie dasjenige von *Siphonostoma*, in mancher Beziehung unentwickelt ist und rudimentäre Theile aufzuweisen hat, wobei besonders die vollständig fehlende Abgrenzung des Sacculus vom Utriculus von hohem Interesse ist; die fast fehlenden, jedenfalls höchst rudimentären Bogengänge, welche mit den zugehörigen Ampullen so dicht an dem Utriculus und Sinus superior zusammengepackt liegen, dass kein offener Raum zwischen ihnen vorhanden ist, sind auch sehr bemerkenswerthe Verhältnisse. Hier möchte aber auch hervorgehoben werden, dass die wichtigsten Theile, die Nervenendstellen mit den ihnen zugehörigen Nervenzweigen des Acusticus (die Macula neglecta und den Ramulus neglectus ausgenommen) vollständig vorhanden sind, sodass das Organ als Gehörorgan wahrscheinlich fast ebenso functionsfähig als dasjenige der übrigen Teleostier ist. Das Gehörorgan der Lophobranchier stellt aber jedenfalls morphologisch einen eigenthümlichen, verkümmerten Typus dar, welcher bei den anderen Ordnungen der Teleostier nicht vorzukommen scheint.“

Die paläontologischen Daten über die Geschichte dieser eigenartigen Ordnung (besser Unterklasse) reichen bis in das Eocän zurück, aber ergeben keine Convergenzrichtung nach den Teleostiern hin. *Solenorhynchus* Heckel, aus dem Eocän des Monte Postale, gehört schon zu den Solenostomiden, *Pseudosyngnathus* steht dem lebenden *Syngnathus* nahe und *Calamostoma* vermittelt zwischen *Syngnathus* und *Hippocampus*.

In dem von Jordan zusammengestellten Kataloge der nordamerikanischen Fische haben die hierher gehörenden Gattungen und Familien als zwei Ordnungen *Hemibranchii* und *Lopho-*

branchii ihre Stellung zwischen der Ordnung der *Synentognathi (Belonidae)* und der *Percesoces (Mugilidae, Atherinidae, Sphyraenidae* und *Polynemidae)* gefunden. Die Einschaltung dieser isolirt stehenden Typen zwischen die Beloniden und echten Acanthopterygier ist ein offenbarer Missgriff, ebenso die Coordination der systematisch ganz ungleichwerthigen Gruppen als Ordnungen.

Hiermit will ich die aus der Morphologie der Gehörorgane und Gehörsteine für die Beurtheilung der natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse resp. der Stammesgeschichte sich ergebenden Bemerkungen schliessen, da ein weiteres Eingehen den Rahmen einer geologischen Zeitschrift überschreiten dürfte.

Weder aus den Elasmobranchiern, noch Holocephalen oder Dipnoern hervorgegangen knüpfen die Teleostier durch ausgestorbene Ganoiden direct an einen generalisirten Urtypus an. Während die Ganoiden nur in wenigen Gattungen die Jetztzeit erreicht haben, zwischen denen die Verbindungen ebenso abgebrochen sind, wie zwischen lebenden Ganoiden und Teleostiern, kommen die letzteren, deren monophyletischer Ursprung aus den Clupeiden verwandten Formen wahrscheinlich und mindestens in den Anfang der Jurazeit zurück zu verlegen ist, schon im Tertiär zu hoher Blüthe. Eine Spaltung in eine Anzahl genetischer Linien muss frühe eingetreten sein. Am weitesten entfernten sich die Lophobranchier vom Urtypus, aber auch die Physostomen im engeren Sinne (Cypriniden, Siluriden, Characiniden) stehen sehr isolirt und werden sich durch *Arius*-ähnliche Gattungen schon im Beginn der Kreidezeit abgelöst haben. Bald folgen Plectognathen und auch die Anacanthinen, deren Trennung in gadoide und pleuronectoide jedenfalls weit zurückreicht; die Macruriden bildeten sich aus verschiedenen in die Tiefsee eingewanderten Gadiden und den nahestehenden Ophidiiden. Zwischen die Anacanthinen und die übrigen Teleostier schalten sich noch Lophiiden, Malthiden und Gobiiden ein, die im Gehörorgan und der Form der Otolithen viel mehr Beziehungen zu jenen wie zu den Acanthopterygiern zeigen. Diese letzteren gewinnen ihre typische Entwickelung in den percomorphen Fischen und sind durch Uebergänge mit den clupeiformen Physostomen verbunden. Physostomen und Pharyngognathen sind keine natürlichen Gruppen, sondern auf Grund eines nicht wesentlichen Merkmals vereinigte Abtheilungen, die theils bei anderen Familien unterzubringen, theils als solche Formen zu betrachten sind, die aus der Anfangsgruppe der Clupeidenformen nach anderen Richtungen als die echten Acanthopterygier sich entwickelt oder in vermittelnden Stadien Halt gemacht haben.

4. Die Decapoden des norddeutschen Jura.

Von Herrn Paul G. Krause in Marburg.

Hierzu Tafel XI — XIV.

Einleitung.

Die Crustaceen des norddeutschen Jura haben bisher noch keine monographische Bearbeitung erfahren. Abgesehen von den wenigen genaueren Beschreibungen einzelner Arten sind alle darauf bezügliche Notizen nur mehr oder weniger kurze Angaben über Fundort und Schicht, welcher die einzelnen Exemplare angehören. Eine eingehendere Bearbeitung war auch nicht eher möglich, als bis im Laufe der Zeit durch vieles Sammeln und eifriges Ausbeuten neuer Aufschlüsse ein einigermaassen umfangreiches Material zusammengebracht war. Trotzdem ist dasselbe immer noch dürftig genug, wenn man es mit dem vergleicht, welches Oppel bei seiner grossen Arbeit über die jurassischen Crustaceen allein aus dem süddeutschen Gebiet dieser Formation zu Gebote stand. Es fehlen eben in Norddeutschland einmal solche ergiebigen Fundstellen, wie sie die lithographischen Kalke Frankens und Schwabens durch den riesigen Abbaubetrieb darbieten, und andererseits auch derartige, die Bedingungen für die Erhaltung der feinsten Theile am Thierkörper darbietenden Gesteine wie sie dieselben Kalksteine Süddeutschlands in der prachtvollsten Weise besitzen. Denn auch in der Erhaltung übertrifft das süddeutsche Material das norddeutsche. Sind auch die Fossilien im lithographischen Stein flach gedrückt und selten körperlich erhalten, wie ausser an manchen anderen Localitäten auch an einigen norddeutschen, so ist dafür an ersteren der feinere Bau der Thiere oft überraschend schön in seinen Einzelheiten erhalten. Antennen, Augen, Mundwerkzeuge, Beine, Borsten u. s. w. sind oft noch an den Exemplaren vorhanden, aber auch die Sehnen in den grossen Scheeren, das Kaugerüst des Magens, die Anhänge der Abdominalsegmente, die Facetten der Augen habe ich z. B. an den Eryonen des lithographischen Schiefers, welche das Berliner Museum für Naturkunde besitzt, in der

schönsten Erhaltung wiederholt beobachten können. Beine und Antennen finden sich ja allerdings auch öfter in Zusammenhang mit dem Körper an norddeutschen Stücken, doch sind dieselben meist schlecht erhalten. Bei der Mehrzahl der Stücke ist ausserdem der Zusammenhang der einzelnen Körpertheile aufgehoben. Es sind einzelne Kopfbrustschilder, Schwänze oder Scheeren, welche der Zerstörung nach dem Tode des Thieres entgingen und in den Sedimenten zur Einbettung gelangten. Dies ist auch ganz erklärlich, da diese Thiere, welche in einem mehr oder minder flachen, bewegten Wasser lebten, nach ihrem Absterben ein Spiel der Wellen wurden. Die nicht verkalkten Gelenkstellen der einzelnen Körpertheile fielen der Maceration schnell anheim, und der so gelockerte Zusammenhang wurde durch die Thätigkeit der Wellen bald ganz aufgehoben, wenn nicht vorher durch günstige Umstände die Sedimente das Stück eindeckten.

In dem günstigsten Erhaltungszustand befinden sich durchschnittlich die Stücke aus dem Ornatenthon. Nächst diesem sind der Posidonien-Schiefer und die Zone der *Ostrea Knorrii* durch bessere Erhaltung ihrer Crustaceen ausgezeichnet. Auch das Material aus den Hersumer Schichten und dem Korallenoolith ist noch leidlich gut erhalten. Am ungünstigsten sind dagegen die Exemplare aus dem Kimmeridge von Lauenstein. Es sind zwar meist vollständigere Stücke mit Beinen, aber sie sind ganz flach gedrückt und ihre Schale ist meist so mürbe, dass sie leicht in ein weisses Pulver zerfällt und nur in wenigen Fällen noch ein wenig von der Schalensculptur erkennen lässt.

Von einer mikroskopischen Untersuchung der Hartgebilde der Crustaceen, die jedenfalls interessante Ergebnisse haben würde, musste leider aus verschiedenen Gründen abgesehen werden. Einmal sind Crustaceenreste, wie schon betont, im norddeutschen Jura nicht häufig, und sodann befand sich von sämmtlichen zur Untersuchung gelangten Exemplaren nur eine Scheere von *Callianassa* im Besitz des Autors, die sich jedoch in Folge der mürben Beschaffenheit der Schale nicht zur Anfertigung von Dünnschliffen eignete.

Erschwerend für die Untersuchung war es, dass bei einzelnen Gattungen, z. B. *Orhomalus*, gar kein Vergleichsmaterial, oder bei anderen, wie z. B. *Eryma*, nur unzureichendes zur Benutzung kommen konnte. Es konnten in diesen Fällen dann nur Abbildungen und Beschreibungen bei Vergleichen benutzt werden.

In der Systematik bin ich der Eintheilung, wie sie in v. Zittel's Handbuch der Palaeontologie angewandt ist, gefolgt. Die Anordnung der Arten geschah im Folgenden nach dem geologischen Alter von unten nach oben.

Die vorliegende Arbeit wurde auf den Rath und die Anregung der Herren Geh. Rath Beyrich und Professor Dames in Berlin ausgeführt. Es ist mir eine angenehme Pflicht, auch an dieser Stelle diesen meinen beiden hochverehrten Lehrern für die vielfache Anregung, Förderung und Unterstützung, welche mir dieselben hierbei zu Theil werden liessen, sowie auch für die Ueberlassung des einschlägigen Materials der geolog.-paläontol. Sammlung des königl. Museums für Naturkunde in Berlin meinen wärmsten Dank auszusprechen. Für mannigfache Rathschläge und das lebhafte Interesse, welches Herr Prof. Kayser an meiner Arbeit nahm, bin ich demselben ebenfalls besonderen Dank schuldig. Ausserdem haben mich noch folgende Herren, welche mir mit liebenswürdiger Bereitwilligkeit das in Frage kommende Material ihrer Sammlungen zur Untersuchung anvertraut haben, zu besonderem Dank verpflichtet: Oberlehrer Dr. Behrendsen in Göttingen, Pastor Dr. Denckmann in Salzgitter, Dr. Ebert in Berlin, Prof. Dr. v. Fritsch in Halle, Geh. Rath Hauchecorne, Dr. Hilgendorf (durch Ueberlassen von lebendem Vergleichsmaterial) und Dr. Jaekel in Berlin, Prof. Dr. v. Kœnen in Göttingen. Dr. Koken und Dr. G. Müller in Berlin, Senator Dr. Rœmer in Hildesheim, Amtsrath Dr. Struckmann in Hannover und Rentier Wöckener in Hildesheim.

A. Macroura.

1. Familie *Caridídae.*

a. Unterfamilie *Penaeidae.*

Penaeus sp. ind

Die Gattung *Penaeus* war bisher noch nicht aus dem norddeutschen Jura bekannt. Das vorliegende Exemplar — Platte und Gegenplatte — ist das erste derartige Stück. Es fand sich in dem Posidonien-Schiefer von Bleienrode in einer Kalkbank mit *Hildoceras boreale* (coll. Denckmann)

Ein Vergleich mit den 3 bis jetzt aus dem Lias bekannten Arten[1]) lässt sich schlecht durchführen, da dieselben hierzu ebenso wie unser Stück nicht deutlich genug erhalten sind. Das letztere besteht aus Cephalothorax und Abdomen, hat mehrere Beine im Abdruck erhalten, sowie auch Spuren von Antennen. Am Cephalothorax ist noch das Rostrum vorhanden, welches

[1]) Es sind 2 englische: *P. Sharpii* H. Woodw. (Brit. Assoc. Report, 1868, p. 74, t. II, f. 3) und *P. latipes* Opp. (H. Woodward in Sommerset Nat. Hist. Soc., 1865—66, vol. XIII, p. 72), und 1 schweizerische Art: *P. liasicus* Opp. (Paläontol. Mittheilungen, p. 91, t. 25, f. 1—4).

scharf gezähnt ist, sich ein wenig schräg nach unten wendet und in eine Spitze ausläuft. Die Zähne beginnen schon vor der Stelle, wo sich das Rostrum vom übrigen Cephalothorax absetzt. Die Schale des Rostrum ist an der Seite mit runden Höckern granulirt. Diese Eigenschaft bildet vielleicht ein unterscheidendes Merkmal von den übrigen Arten, die, soweit dies aus den Abbildungen und Beschreibungen ersichtlich ist, ein glattschaliges Rostrum besitzen. In seiner äusseren Gestalt hat das letztere sonst Aehnlichkeit mit dem von *Penaeus speciosus* Münst. (Oppel, l. c., t. 25, f. 5). Die übrige Schale des Cephalothorax und des Abdomen ist glatt und glänzend, wie dies bei den anderen Arten auch der Fall ist.

Von den Anhängen am vorderen Theil des Cephalothorax ist noch das Vorhandensein eines ziemlich kräftigen Augenstieles, sowie einiger Spuren von Antennen zu erwähnen. Auch von den Antennenschuppen sind noch einige Fragmente erhalten. Von den Kieferfüssen des dritten Paares ist der vordere Theil des einen und der andere ohne sein distales Ende erhalten. Der untere Rand des Kieferfusses ist jederseits mit einer Reihe kleiner, schlanker Stacheln dünn besetzt. Oppel (l. c., p. 89) sah an seinen Exemplaren nur die Ansatzstellen dieser Stacheln, deutete sie aber als solche von Borsten. Ich habe die Stacheln auch noch an einem *Penaeus Meyeri* Opp. der Sammlung des königl. Museum für Naturkunde zu Berlin (D. 418 b) beobachtet. Der Kieferfuss selbst ist schlank fingerförmig und endet vorn mit einem spitzen Nagel. An den dünnen, nicht sehr langen Füssen sind jederseits bei zweien schlanke Scheeren zu bemerken, welche wenig stärker sind als die anderen Glieder. Die Enden der übrigen sind entweder nicht erkennbar oder nicht erhalten. Die Abdominalsegmente haben die gewöhnliche Gestalt, wie bei den anderen Arten. Von den Anhängen des Abdomen sind nur undeutliche Spuren vorhanden. Auch der Schwanzfächer ist nur unvollkommen erhalten.

Wahrscheinlich gehört hierher auch noch ein anderes Exemplar eines *Penaeus*, das in derselben Zone und derselben Schicht bei Klein-Sissbeck gefunden ist (Coll. Denckmann). Es besteht auch aus einem Kopfbrustschild und Schwanz mit einem Theil der Beine, doch fehlen hier das Rostrum und die Kieferfüsse. An diesem Exemplar macht sich auf dem Cephalothorax eine Linie bemerkbar, welche vom Hinterrand anfänglich schräg nach vorn und unten verläuft, dann einen Knick macht und sich mehr nach unten wendet, um in der Nähe des Seitenrandes aber wieder im Bogen zu einem horizontalen Verlauf nach vorn abzubiegen.

2. Familie *Eryonidae.*

Die Familie der *Eryonidae* umfasst nach v. Zittel's Handbuch der Palaeontologie gegenwärtig 3 Gattungen: *Tetrachela,* die ganz auf die obere Trias von Raibl beschränkt ist, *Archaeastacus* und *Eryon.* Unter *Eryon* sind im Laufe der Zeit verschiedene Formen vereinigt worden, die eine Theilung dieser Gattung nothwendig machen, ein Umstand, der schon von Münster[1]) hervorgehoben wurde. Nachdem die Zahl der Arten im Laufe der Jahre grösser und noch mannichfaltiger geworden war, machte in neuerer Zeit Spence Bate[2]) den Versuch, eine neue Gattung abzutrennen, die er *Archaeastacus* nannte. Dieselbe sollte keine Quertheilung auf der äusseren Schwanzflosse besitzen.

Abgesehen davon, dass diese Form, wie Woodward[3]) bereits nachgewiesen, gerade eine getheilte äussere Schwimmplatte besitzt, ist dieselbe höchst wahrscheinlich mit *Coleia (Eryon) crassichelis* ident, wie Woodward in einer Fussnote zu obiger Arbeit bemerkte. Auch der Name scheint mir nicht sonderlich glücklich gewählt; er erweckt die Vorstellung einer Descendenz des lebenden *Astacus* vom *Archaeastacus,* eine Verwandtschaft, die mindestens unerwiesen ist.

In derselben Arbeit macht nun Woodward (p. 436) den Vorschlag, den von Desmarest[4]) für Formen ohne die fragliche Sutur aufgestellten Namen *Eryon* auch auf solche zu beschränken, dagegen den alten Gattungsnamen *Coleia* Broderip[5]) wieder zu Ehren zu bringen und ihn auf die Formen mit getheilter äusserer Schwanzklappe anzuwenden, welche Woodward irrthümlicher Weise für die Vorläufer der echten *Eryon*-Arten mit ungetheilter äusserer Schwanzflosse zu halten scheint, wenn er sagt (l. c., p. 440): „The species of *Eryon* from the Lias, having all, apparently, a diaeresis in the outer lobe of the caudal fan, are evidently an older or less specialized form than those of the newer Solenhofen Stone, in which the diaeresis is absent, the outer lobe of the caudal fan being in one piece; and this is the case also in the surviving deep-sea species."

---

[1]) Münster. Beiträge zur Petrefactenk., 1839, Vol. II, p. 14.

[2]) Geolog. Mag., 1884, Dec. III, Vol. I, p. 307 ff.

[3]) On the genus *Eryon.* Geol. Mag., 1888, Decade III, Vol. V, No. 10, p. 436.

[4]) Desmarest. Hist. Nat. Foss. Crust., 1822, p. 128.

[5]) Broderip. Description of some Fossil Crustacea and Radiata, found at Lyme Regis, in Dorsetshire. Geol. Trans., 2 ser., Vol. V, t. 12, f. 1—2, p. 171—173.

Dieselbe Ansicht ist auch schon in einer älteren Arbeit von Woodward[1]) ausgesprochen, wo er sagt, nachdem von *Eryon neocomiensis* H. Woodw. bemerkt war, dass er ebenfalls eine ungetheilte äussere Schwanzplatte besässe, wie die Formen des lithographischen Schiefers. „whereas in the older Liassic form of *Eryon* it is divided across by a transverse joint" etc.

Hiergegen möchte ich Folgendes einwenden: Einmal kommen im Lias neben den Formen mit Diaeresis auch solche mit ungetheilten Exopoditen des sechsten Segments vor, z. B. im oberen Lias *Eryon Calvadosii* Morière, *E. Hartmanni* H. v. Meyer und *E. Moorei* H. Woodw. Sodann ist es mir nicht recht verständlich, wie eine Form, bei der die äussere Schwimmplatte durch eine Quernaht getheilt ist, weniger differenzirt sein soll, als eine andere, bei der dies nicht der Fall ist; bietet doch, abgesehen von der grösseren Complication, erstere Platte bei Schwimmbewegungen grössere Vortheile als letztere, z. B. beim Steuern oder Hemmen.

Schliesslich beweist auch noch die unten beschriebene neue Form (*Coleia macrophthalmus*) das Vorkommen von *Coleia* im oberen Lias (Posidonien-Schiefer) von Norddeutschland, während bisher diese Gattung nur aus dem unteren Lias von England bekannt war.

Schon vor Woodward hat jedoch Pictet[2]) *Coleia* von *Eryon* getrennt. Er stellt dieselben aber nicht als verwandte Formen zu derselben Familie, sondern er rechnet die ersteren zu seiner Familie der „*Salicoques*", während er letztere zu den „*Cuirassés*" zieht (l. c., p. 441 ff.). Seine Diagnose der Gattung *Coleia* ist ziemlich unvollständig und lässt gerade das Hauptmerkmal, die Sutur der Schwanzflosse, vermissen.

Quenstedt hat in seinem Handbuch der Petrefactenkunde (3. Aufl., 1885, p. 406—409) beide Gattungen unter einer Familie (Eryonen) vereinigt. Er vermuthet sogar eine Uebereinstimmung. H. v. Meyer[3]) sagt: „Aus dem Lias führt Broderip sein Genus *Coleia* an, das zunächst mit *Eryon* verwandt zu sein scheint". An der geologischen Verbreitung der Gattung *Coleia* ist auffällig, dass dieselbe bis jetzt nur aus dem Lias bekannt ist. Sollte dieselbe nur eine kurze Lebensdauer oder später eine andere geographische Verbreitung gehabt haben, in Folge deren uns jüngere Reste noch unbekannt sind?

---

[1]) H. Woodward. Contributions to the study of fossil Crustacea. Geolog. Mag., 1881, p. 533.

[2]) Pictet. Traité de Paléontologie, Tome II, p. 455 f.

[3]) H. v. Meyer. Neue Gattungen fossiler Krebse, p. 1.

Coleia Broderip.

Breite, flache Formen, deren erste vier Schreitfusspaare Scheeren tragen, während das fünfte mit einem Nagel endigt. Seitenränder des Panzers jederseits mit zwei Einschnitten und mit kleinen spitzen Dornen besetzt. Augen in Gruben stehend. Exopoditen des sechsten Abdominalsegments mit einer Quertheilung. Schale des Panzers nicht sehr dick. Aeussere Antennen mit grosser Schuppe.

Es gehören zu dieser Gattung folgende Arten:

C. antiqua Brod. = *Eryon antiquus* Brod. sp. (a. a. O.),
C. Barrovensis M' Coy = *Eryon Barrovensis* M' Coy [1]),
C. Willemoesii Sp. Bate = *Archaeastacus Willemoesii* Sp. Bate [2]),
C. macrophthalma mihi.

Es bleiben demnach noch 21 resp. 20 Arten, wenn man von dem neuerdings auf ganz schlecht erhaltene Bruchstücke hin errichteten *E. Morieri* Renault [3]) absieht, für das Genus *Eryon* übrig. Doch auch diese Zahl wird sich noch reduciren, wenn man von manchen selteneren Formen bessere und zahlreichere Exemplare gefunden und untersucht haben wird. So wird man z. B. wohl *E. Redenbacheri* Münst. als Vertreter eines neuen Genus ausscheiden müssen, denn derselbe besitzt auch an dem fünften Schreitfusspaar Scheeren, hat einen glatten Panzerrand, nicht, wie ihn Oppel abbildet, einen gezackten. Das Telson ist am hinteren Ende concav ausgeschnitten (Oppel stellt es spitz dreieckig dar) etc. Weitere neue Beobachtungen an Formen dieser Familie beabsichtige ich demnächst zu veröffentlichen.

Coleia macrophthalma nov. sp.

Taf. X, Fig. 1—4.

Diese neue Art gründet sich auf 5 Stücke, welche sämmtlich aus dem Posidonien-Schiefer benachbarter Localitäten stammen. 3 Stücke sind vom Heinberg bei Fehlde, das erste aus einer Bank mit *Harpoceras capellinum*, die beiden anderen aus der *Borealis*-Zone (Coll. Denckmann), das vierte fand sich bei Gross-Sissbeck in der Schicht mit *Lytoceras Siemensi* (Coll.

---

[1]) M' Coy. Ann. Mag. Nat. Hist., 1849, p. 172 und H. Woodward. Notes on the species of the genus *Eryon*. Proc. Geol. Soc., 1866, p. 495 ff.

[2]) Spence Bate. Geol. Mag., 1884, Dec. III, Vol. I, t. X, p. 307.

[3]) Ch. Renault. Note sur une Eryonidée nouvelle etc. Bull. soc. Lin. de Norm., 1889, p. 13 ff., t. I—II.

Denckmann) und das fünfte bei Schandelah in der Schicht mit *Harpoceras boreale* (Coll. der geolog. Landesanstalt).

Die Stücke ergänzen einander vollkommen. Die 3 ersten bestehen aus einem schön erhaltenen Cephalothorax, der auf der Bauchseite liegt und aller Anhänge entbehrt, und aus zwei einzelnen Abdominalterga, die nicht viel von ihrer ursprünglichen Wölbung eingebüsst haben. Das vierte Stück besteht im Wesentlichen aus dem etwas auf die Seite gelegten Abdomen, welches nur das Tergum des ersten Segments vermissen lässt. Ausserdem ist noch der erste Scheerenfinger an diesem Stück vorhanden. Da das Thier eine zur Schichtung schiefe Lage hat, liegt obiges Bein auf der anderen Seite des Gesteinsstückes. Von den anderen Beinpaaren sind nur noch sehr unvollständige Reste neben diesem vorhanden, die keine Berücksichtigung gestatten. Das fünfte Stück endlich zeigt ein auf dem Rücken liegendes Thier, welches sein Abdomen auf die Bauchseite umgeschlagen hat. An diesem Exemplar sind die 5 Beinpaare der rechten Unterseite erhalten, dagegen vom Kopfbrustschild nichts. Vom Abdomen sind die hintersten 3 Segmente nebst Telson und Schwimmplatten erhalten. Das ganze Stück ist übrigens durch Druck etwas verquetscht, sodass man die Epimeren nicht in ihrer Gestalt unterscheiden kann, wie dies beim vorigen Individuum möglich war. Die etwas dünnere Schale legt die Vermuthung nahe, dass dieses Individuum vielleicht erst kurz vor seiner Einbettung die Häutung durchgemacht habe.

Ich habe kein Bedenken getragen, diese verschiedenen Stücke auf einander zu beziehen. Denn abgesehen davon, dass sie aus derselben Zone und von benachbarten Fundorten herrühren, stimmen sie auch in Gestalt und Sculptur mit einander überein.

Beschreibung. Der Umriss des Kopfbrustschildes ist gerundet, der Halbkreisform sich nähernd. Die grösste Breite liegt hinter der Mitte und beträgt 7,05 cm, die grösste Länge ist 6,8 cm, steht also der Breite wenig nach, ist vielmehr am lebenden Thier derselben wohl ziemlich gleich gewesen, da der Panzer durch den Druck der über ihm liegenden Sedimente etwas breiter gequetscht ist, als er lebend und unbelastet war.

Mit kleinen Dornen sind die beiden Seitenränder, sowie der Stirntheil des Panzers besetzt. Der Hinterrand entbehrt dagegen dieselben. Die Dornen selbst sind stumpf und ein wenig nach vorn gerichtet. Sie wechseln dergestalt mit einander ab, dass auf einen grösseren immer einige kleinere folgen. In der vorderen Hälfte ist der Seitenrand mit 3 Einschnitten versehen. Der vorderste ist der grösste; er ist kreisförmig gerundet und trägt an seiner vorderen und hinteren Ecke einen Dorn. Dieser Ein-

schnitt stellt die Augengrube dar; von dem Auge selbst oder dem Stiel ist nichts erhalten. Auffällig ist die Grösse dieser Grube, wodurch sich diese Art von den anderen besonders unterscheidet. Ich schlage deshalb für diese den Namen *macrophthalma* vor. Der zweite und dritte seitliche Einschnitt ist schwach, nur wenig gegen die Längsaxe des Körpers nach vorn geneigt und am Grunde stumpf endigend. Die Vorderecke derselben ist gerundet, die hintere dagegen gerade, sie bildet fast einen rechten Winkel mit dem Seitenrand. Der zweite Einschnitt ist 0,25 cm, der dritte 0,35 cm tief. Von dem letzten Einschnitt an nimmt der Seitenrand des Panzers allmählich von vorn nach hinten an Stärke zu. An der Vereinigungsstelle mit dem Hinterrand verdickt er sich wulstig und bildet dann, auf diesem weiterlaufend, einen inneren Rand; der Hinterrand des Cephalothorax ist auch verdickt und concav ausgeschnitten. Zwischen ihm und dem oben erwähnten inneren Rande verläuft eine tiefe Furche, die etwa dieselbe Breite hat wie der Aussenrand. An den hinteren Ecken biegt sich der letztere nach unten und verdickt sich knotig, steigt dann wieder nach vorn und bildet eine schleifenförmige Einbuchtung, die zugleich grubenförmig vertieft ist.

Der Stirnrand des Panzers trägt an jeder Seite einen kräftigen, schräg nach vorn gerichteten Dorn und verläuft von hier jederseits in einer schwach ∫-förmig geschwungenen Linie nach der etwas tiefer liegenden Mitte. Die Breite des Stirnrandes zwischen den beiden Dornen beträgt 2,6 cm.

Auf der Mittellinie des Panzers entlang zieht vom Hinterrand bis zur Nackenfurche, dann jenseits derselben weiter ein Kamm, der sich von hinten nach vorn allmählich verflacht. Zwei Reihen grösserer Warzen markiren sich deutlich auf ihm. An dem vorderen Ende, welches sich mit einiger Deutlichkeit bis zur Mitte zwischen Nackenfurche und Stirnrand verfolgen lässt, verlaufen dann die Knoten allmählich in die Sculptur der Oberfläche. Die Länge dieses Kammes vom Hinterrand bis zur Nackenfurche beträgt 2,7 cm. Rechts und links von demselben fällt der Panzer flach zu den seitlichen Kämmen ab, die, vom Innenrand der Hinterseite beginnend, nach der Nackenfurche zu convergiren und mit einer Reihe von stärkeren Wärzchen bedeckt sind. Die letzteren stehen durch die kleineren Körnchen der Oberflächensculptur getrennt. Der Lauf der Seitenkämme ist nicht geradlinig wie der des Mediankammes, sondern zeigt eine schwache Convexität nach aussen. Die Kämme endigen ungefähr 0,3 cm vor der Nackenfurche mit einem kräftigeren Dorn. Ueber die vom letzten Seitenausschnitt des Panzers auf den Mediankamm zu verlaufende Furche setzen die Seitenkämme hinweg,

indem sie sich etwas verflachen. Jenseits der Nackenfurche setzen sich dieselben auf kurze Entfernung weiter nach vorn fort, ziemlich parallel mit einander und nach aussen schwach convex. Am vorderen Ende gehen sie ebenfalls in die allgemeine Oberflächensculptur über.

Hinter dem Dorn des Stirnrandes entspringt ein mit Höckern geschmückter Kamm, der am Augengrubenrand bis ziemlich zur Mitte verläuft und sich dann gerade nach hinten wendet. Hier bildet er die sogen. Postorbitalleiste. Auf diese folgt dann durch eine Furche getrennt ein starker Dorn als Fortsetzung, der Postorbitaldorn.

Die Nackenfurche ist in der Mitte am tiefsten, verflacht sich nach den Seiten zu und endet in dem mittleren Ausschnitt des Seitenrandes. Dieselbe ist in der Mitte weit U-förmig. Von den beiden Schenkelenden des U läuft die Furche dann in einem schwachen Bogen nach aussen und vorn zu dem zweiten Seitenrandausschnitt. Oberhalb der beiden U-Schenkelspitzen liegt je eine kleine ovale Grube, die ebenso wie der Boden der Nackenfurche keine Sculptur zeigt. Von hier aus scheinen dann noch 2 schwache Furchen in sanftem Bogen nach vorn gegen den Mediankiel hin convergirend zu ziehen.

Hinter der Nackenfurche verläuft, wie oben schon erwähnt, eine vom dritten Panzereinschnitt beginnende, schwach ʃ-förmig gebogene Furche. Dieselbe wird zwar vom Seitenkamm unterbrochen, setzt sich aber jenseits desselben noch ein Stück weiter nach innen fort und vertieft sich grubig am Ende. Zwischen Seiten- und Mittelkamm ist noch eine andere Furche gelegen (Branchiocardiacalfurche?). Dieselbe ist nach innen concav und wendet sich nach hinten. Sie umgrenzt ein schildförmiges Feld, das der Mediankamm mitten durchschneidet.

Die Sculptur der Schale besteht hauptsächlich aus grösseren und kleineren Warzen; letztere stehen in geringerer Anzahl zwischen den ersteren. In der Mitte des Panzers ist die Sculptur am stärksten ausgeprägt, sie nimmt jedoch nach den Rändern zu stetig ab.

Die Schreitfüsse sind von schlanker Form, ihre Oberfläche ist reich mit Körnchen verziert; ausserdem sind dieselben noch dadurch ausgezeichnet, dass der Innenrand des Meropodits am zweiten, dritten und vierten Scheerenfusspaar mit kleinen Dornen besetzt ist. Ob dies auch beim ersten Paar der Fall gewesen ist, lässt sich nicht entscheiden, da die Schale an diesem abgesprungen ist. Ebenso trägt der Aussenrand des Carpopodit an denselben Fusspaaren Dornen. Die beweglichen Finger sind schwach gekrümmt.

Das erste Gehfusspaar zeichnet sich durch grosse Schlankheit aus, ähnlich dem bei *Coleia antiqua* Brod., dem es auch an Länge nahe kommt. Das Propodit misst bis zur Spitze des unbeweglichen Fingers 5,1 cm, auf das Dactylopodit, das wenig gebogen, nur oben hakenförmig wird, kommen 2,2 cm. Der unbewegliche Finger ist schlank und fast gerade. Er läuft oben ohne eine Krümmung spitz aus. Das Carpopodit ist 0,7 cm lang und hat einen schief trapezförmigen Umriss. Das Meropodit ist wieder von ziemlich gleichmässig schlanker Form und hat eine Länge von 2,6 cm. Das Ischiopodit ist am distalen Ende breit und glatt; es trägt dort an der Innenseite einen nach vorn gerichteten Dorn.

Das Abdomen hat eine gestreckte Form und ist von mittlerer Breite. Das Tergum des ersten Segments ist nicht erhalten. Die Terga der übrigen werden durch zwei über sie hinweglaufende Furchen in ein Vorder-, Mittel- und Hinterstück getheilt. Ihre Oberfläche ist mit Ausnahme der Furchen mit kleinen Warzen sculpturirt. Der Vordertheil ist stark aufgeworfen, in der Mitte am breitesten, verschmälert sich nach den Seiten zu und wendet sich bogenförmig nach hinten. Die ihn nach hinten begrenzende Furche hat einen entsprechenden Verlauf, sodass dadurch die Gestalt des Vorderstückes eine spindelförmige wird. Das Mittelstück ist in der Mitte am schmalsten und erhebt sich hier zu einem kräftigen, nach hinten gerichteten, kammartigen Höcker, dem ein schwächerer auf dem Hinterstück entspricht. Die hintere Querfurche verläuft annähernd parallel dem Vorderrand. Der nur schwach geschweifte Hinterrand des Tergum ist mit kleinen Stacheln besetzt, die sich gerade nach hinten richten. Das letzte Tergum hat nur einen Höcker auf seiner Mitte.

Am Vorderrand der Terga steht oberhalb der Epimeralplatten ein nach vorn gerichteter, kräftiger Dornfortsatz, der in eine schwache Vertiefung am Hinterrande des vorhergehenden Tergum eingreift und so die Verbindung der einzelnen Glieder zu einer festeren macht, indem dadurch ein seitliches Ausweichen verhindert wird.. Die Epimeren des ersten Segments sind bedeutend kleiner als die der folgenden. Nach vorn entsenden sie einen symmetrisch-blattförmigen Fortsatz, nach hinten einen ähnlichen gerundeten, über den wahrscheinlich die Epimeren des zweiten Segments hinweggriffen. Letztere zeichnen sich durch ihre Grösse vor den übrigen aus, sind von gleichmässiger stumpfer Blattform mit etwas verdickten Rändern. Die vordere und hintere Furche des Tergum trifft auf ihnen in einem Bogen zusammen. Dadurch wird ein buckelartiges, mit einem Höcker verziertes Feld abgegrenzt.

Die Epimeren des dritten, vierten und fünften Segments haben auch noch Blattform; dieselbe ist aber nicht mehr symmetrisch. Der Vorderrand ist wenig gebogen, aber durch einen kurzen Kamm verstärkt, während der hintere, stark geschweifte Rand fast gar keine Verdickung zeigt. Das Ende des Epimer geht in eine nach hinten gerichtete Spitze aus. Auf diese laufen die vordere und hintere Tergalfurche, nachdem sie sich unter spitzem Winkel vereinigt haben, zu. Auch hier umgrenzen sie einen Buckel. Die Epimeren nehmen übrigens von vorn nach hinten an Grösse ab. Die des sechsten Segment sind schmal, schwach sichelförmig gekrümmt und laufen in eine scharfe Spitze aus. Der seitliche Höcker ist hier schon weiter nach oben gerückt.

Die Sculptur auf den Abdominalterga besteht zumeist aus gröberen Warzen, zwischen denen in geringerer Anzahl feinere vertheilt stehen.

Das Telson hat eine dreieckige Gestalt und trägt seitlich 2 von vorn nach hinten zu convergirende, mit kleinen Höckern besetzte Kämme. Das distale Ende ist leider weggebrochen, sodass sich über seine Form nichts sagen lässt. Wahrscheinlich lief es in eine Spitze aus. Der Rand desselben ist auch noch verdickt; er fliesst nach dem spitzen Ende zu mit den beiden Kämmen zusammen. Der breite basale Theil des Telson erhebt sich in der Mitte zu einem höckertragenden Hügel. Der Seitenrand scheint mit kleinen, nach hinten gerichteten Dornen besetzt gewesen zu sein. Dies zeigt wenigstens das Stück von Schandelah. Zwischen den beiden Kämmen ist ebenfalls Körnchensculptur. — Die Schwanzflossen haben ovale Gestalt. Die äussere hat einen verdickten, mit Körnchen besetzten Aussenrand und einen medianen Kiel. Ausserdem hat sie eine Quertheilung. Dieselbe beginnt am Aussenrande, läuft eine kurze Strecke schräg nach oben, gabelt sich dann zu einer Schlinge, deren proximale Seite stark convex, deren distale concav ist. Die beiden Aeste der Schlinge treten kurz vor dem Mediankiel nahe an einander, laufen schräg nach unten über denselben hinweg und vereinigen sich wieder. Diese Linie bildet mit der anfänglichen ungefähr einen rechten Winkel. In dem von der Schlinge eingenommenen Raum lag wahrscheinlich eine beide Theile verbindende und gegen einander bewegende, schwache Gewebepartie.

Die englischen Arten von *Coleia* zeigen nach den Abbildungen eine einfache, schwach gebogene Suturlinie. Dagegen scheint sich die Form derselben bei *C. (Archaeastacus) Willemoesii* Sp. Bate der bei unserer Art entwickelten zu nähern.

Erwähnen möchte ich hier übrigens noch, dass an einem Exemplar der Berliner Universitätssammlung aus dem unteren

Lias von Lyme Regis der Suturverlauf dem unserigen am nächsten kommt. Es fehlt hier nur die Gabelung und mit derselben das schwach vertiefte Feld. Es scheint dies Exemplar einer neuen englischen Art anzugehören.

C. macrophthalma hat übrigens im äusseren Umriss, wie auch im sonstigen Bau einige Aehnlichkeit mit *Eryon Calvadosii* Morière [1]). Doch ist erstere, abgesehen von dem fundamentalen Unterschied, der im Besitz der oben erwähnten Sutur liegt, von der *Eryon*-Form in folgenden Punkten verschieden: *E. Calvadosii* besitzt keine seitlichen Panzereinschnitte, er hat auf dem Panzer noch jederseits nach aussen von den beiden Seitenkämmen einen kurzen Kamm, der am Hinterrand beginnt. Er hat gerundete Ecken am Hinterrand des Panzers ohne die beiden grubigen Vertiefungen; die Innenseite des ersten Scheerenfigers ist gezähnelt; die Abdominalterga haben zwischen dem mittleren und den beiden seitlichen Höckern noch je einen etwas kleineren; die Epimeren des ersten Segments haben Blattform ohne einen vorderen oder hinteren Fortsatz; die Epimeren des sechsten Segments sind kurz und stumpf.

Eryon Hartmanni H. v. Meyer.

(Synonymie siehe bei Oppel, Paläontologische Mittheilungen, p. 11 ff.)
1885. *Eryon Hartmanni* Quenst., Handb. d. Petrefactenk., p. 408.

Ein Exemplar aus der Sammlung des Herrn Senator Dr. Rœmer in Hildesheim wird von Brauns [2]) erwähnt. Ferner wird an derselben Stelle ein Segment von Harterode angeführt, welches bei v. Seebach [3]) Erwähnung findet. Beide Stücke gehören dem Posidonien-Schiefer an.

„Mehrere Vorderscheeren mit dem langen, glatten, beweglichen, letzten Finger“ führt F. E. Geinitz [4]) aus dem Dobbertiner Lias als *Eryon* cfr. *Hartmanni* an.

Eryon aff. *arctiformis* Schloth.

(Synonymie siehe bei Oppel, Pal. Mitth., p. 15, 16.)
1885. *Eryon arctiformis* Quenst., Handb. d. Petrefactenk., p. 407, t. 32, f. 2, 3.

Brauns [5]) erwähnt aus dem oberen Kimmeridge von Lauen-

---

[1]) Morière. Note sur une Eryonidée nouvelle etc., 1883. Bulletin de la soc. Lin. de Normandie, 3e serie, VIIe volume.

[2]) Brauns. Der mittlere Jura im nordwestlichen Deutschland, 1869, p. 16.

[3]) v. Seebach. Der hannoversche Jura, 1864, p. 27.

[4]) F. E. Geinitz. Ueber die Fauna des Dobbertiner Lias. Diese Zeitschr., 1884, Bd. 36, p. 569.

[5]) Brauns. Der obere Jura im nordwestl. Deutschland, 1874, p. 116.

stein einen *Eryon*, der dem *E. arctiformis* Schloth. ähnlich sei. Leider habe ich ihn nicht untersuchen können, da mir nicht bekannt ist, in welcher Sammlung er aufbewahrt wird.

3. Familie *Palinuridae.*

Genus *Mecochirus* Germ.

(Synonymie siehe bei Oppel, Paläont. Mitth., p. 78.)
1876. *Mecochirus* H. Woodw. Quart. Jonrn. Geol. Soc., Vol. XXXII, p. 48.
1885. *Mecochirus* Quenst. Handb. d. Petrefactenk., p. 413, 414.
1881—1885. *Mecochirus* Zittel. Handb. der Paläontologie, II. Bd., p. 688.

Sowohl bei Oppel (l c., p. 78) wie bei v. Zittel findet sich die Angabe, dass die Kieferfüsse bei *Mecochirus* niemals erhalten sind. Es ist mir jedoch gelungen, an einem Exemplar von *Mecochirus longimanus* Schloth. aus dem lithographischen Schiefer von Solenhofen (Paläont. Sammlung des königl. Mus. für Naturkunde zu Berlin. D. 280 a und b) auf Platte und Gegenplatte den ziemlich deutlichen dritten Kieferfuss aufzufinden. Man sieht die 3 ersten Glieder von demselben, welche eine schlanke und nicht ungewöhnliche Gestalt besitzen, natürlich in flach gedrücktem Zustande.

Die Schalenoberfläche ist übrigens nicht allein granulirt, wie Oppel und nach ihm andere Autoren meinen, sondern stellenweise besteht die Sculptur auch aus kleinen Grübchen und Vertiefungen.

Auch eine Quertheilung der äusseren Schwanzklappen habe ich nicht bei allen Arten wahrnehmen können. Wenn diese Beobachtung sich weiter bestätigt, würde sie vielleicht die Spaltung von *Mecochirus* in 2 Gattungen zur Folge haben.

Mecochirus nov. sp.?

Die Reste einer grösseren Art, Platte und Gegenplatte, fanden sich in dem Posidonien-Schiefer von Schandelah (Collection d. geolog. Landesanstalt). Es sind speciell die Kalke mit *Harpoceras falcifer.* Es ist ein ziemlich vollständiges Exemplar, dessen Thorax und Abdomen jedoch ganz verquetscht sind. Das eine Bein des ersten Fusspaares ist, wenn auch meist nur im Abdruck, ziemlich vollständig vorhanden. Dasselbe gilt von einem zweiten; sonst sind von den übrigen nur noch einige Bruchstücke übrig.

Dieses Stück ist von der einzigen bisher bekannten Art

des Lias[1]) schon durch seine Grösse unterschieden. Das Dactylopodit des ersten Beinpaares ist dolchartig, schmal und spitz, und hat auf jeder Seite in der Mitte eine niedrige Kante. Das Propodit ist ebenso breit wie das bei *M. longimanus* Schloth., hat dagegen beinahe nur $^1/_3$ der Länge desselben. Der Innen- und Aussenrand dieses Gliedes ist mit kleinen stacheligen Dornen besetzt, die mit der Spitze nach vorn gerichtet sind. Dasselbe scheint auch an dem nun folgenden kurzen Carpopodit der Fall gewesen zu sein. Um die distale Gelenkstelle dieses Gliedes läuft ein Kranz von kleinen Knoten. Deutlich vorhanden sind die Dornen wieder an den beiden Seitenrändern des Meropodit. Die übrigen Beinfragmente zeigen ebenfalls diese Dornen an ihren Rändern. Auf der Schale der einzelnen Beinglieder stehen nicht sehr zahlreiche, kleine Höcker. Auf der Mitte sind dieselben jederseits etwas enger angeordnet.

Neben dem grossen Finger liegt grösstentheils im Abdruck eine der äusseren Antennen, die an Länge dem Finger so ziemlich gleichgekommen sein mag. Ein blattförmiges Gebilde am Vordertheil des Cephalothorax über der Antenne könnte vielleicht als Fragment der Antennenschuppe zu deuten sein.

Der Cephalothorax ist, wie schon bemerkt, breit gedrückt und vielfach beschädigt. Der Hinterrand ist nicht sehr breit und nur schwach gebogen. Von der Nackenfurche, welche tief und schmal ist, ist noch ein Stück erhalten, ebenso von den beiden Rückenfurchen. Auf der Oberfläche des Panzers stehen am hinteren, oberen Ende kleine Wärzchen, während auf dem übrigen Theil des hinteren Feldes bis zu den Rückenfurchen kleine Gruben sich finden. Zwischen letzteren und der Nackenfurche scheinen wieder einzelne Warzen die Schale zu bedecken. Die Sculptur des vordersten Theiles ist zerstört.

Vom Abdomen ist nur ein Theil des Schwanzfächers sichtbar, die übrigen Segmente liegen im Gestein. Eine Quertheilung kann ich an der äusseren Schwanzflosse nicht wahrnehmen.

Die Länge des ersten Beinpaares ist folgende: Dactylopodit 1,1 cm, Propodit 2,4 cm. Carpopodit 0,6 cm. Die Länge des Meropodits und der übrigen Glieder lässt sich nicht ermitteln.

Mecochirus socialis Meyer sp.
Taf. XIV, Fig. 7 a — e.

(Synonymie siehe bei Oppel, Pal. Mitth., p. 81—82.)
1885. *Mecochirus socialis* Quenst. Handb. d. Petrefactenk., p. 414, t. 32, f. 24—26.

---

[1]) *M. olifex* Quenst. Jura, p. 89, t. 11, f. 17, und Oppel, l. c., p. 81, t. 22, f. 1.

Es ist dies eine der häufigsten Crustaceen-Arten im norddeutschen Jura. Ich konnte über 15 Stücke davon untersuchen, die sämmtlich aus dem Ornatenthon von Hildesheim und Völksen stammen. Unter diesen Exemplaren gehören 7 der Göttingener. 4 der Denckmann'schen, 2 der Behrendsen'schen Sammlung und 2 der geol. Landesanstalt an. Oppel (l. c.) giebt als einzige Artunterschiede die geringe Grösse und den geologischen Horizont an. Ich glaube dagegen, dass die Schalensculptur ein ganz gutes Merkmal liefert. Bei den von mir untersuchten Exemplaren sind auf dem grössten Theil des Kopfbrustschildes grubige Vertiefungen, in denen am hinteren Ende mehr oder minder kleine Warzen stehen. Nach vorn und nach dem Seitenrand zu nehmen die Vertiefungen an Grösse etwas ab, die Warzen werden dagegen stärker. An der Nackenfurche sind die Gruben fast ganz verschwunden. Auf den Beingliedern besteht die Sculptur dagegen aus Warzen. Die Terga der Abdominalsegmente sind fast ganz glatt, nur einige schwache Grübchen sind auf ihnen bemerkbar. Die Epimeren tragen dagegen wieder kleine Wärzchen.

Die Stirn läuft in eine scharfe Spitze aus. Letztere wird durch 2 Kämme, die nach vorn convergiren, gebildet. Das Feld zwischen ihnen ist ausgekehlt. Auf der Mitte des vorderen Cephalothoraxtheils läuft eine schwache mediane Linie, die vor dem Rostrum am stärksten wird und dort endigt. Die beiden vom Hinterrand herunterlaufenden Rückenfurchen endigen mit einer hufeisenförmigen Furche. Der Hinterrand des Cephalothorax hat eine tiefere Einbuchtung, als dies an der Oppel'schen Figur (s. o.) zum Ausdruck kommt.

Der Querschnitt der Füsse ist viereckig, an den Kanten sind die Warzen etwas stärker. Der Aussenrand des Ischiopodit am ersten Beinpaare ist mit kleinen Stacheln besetzt, die von hinten nach vorn an Grösse zunehmen. Das Propodit des zweiten Beinpaares ist stark verbreitert, der Innenrand gewölbt, während nach dem Aussenrand zu das Glied dünner wird und sich zuschärft.

An der äusseren Schwanzklappe kann ich keine Quertheilung bemerken, obwohl mir ein gut erhaltenes Stück hiervon vorliegt. Uebrigens zeichnet auch Oppel eine solche nicht (s. o.). Sollte sich diese Beobachtung noch weiter bestätigen, so würde man genöthigt sein, von der Gattung *Mecochirus* nach den in der Zoologie geltenden Principien eine neue abzuspalten. Ein Kiel ist besonders scharf anf dem inneren Paar der Schwanzflossen ausgeprägt; von ihm geht im oberen Drittel ein gebogener Zweig nach dem Innenrand zu. Uebrigens tragen beide Schwanzflossenpaare in der unteren Hälfte an ihrem Aussenrand einen nach hinten gewandten Dorn.

Von Brauns wird das Vorkommen dieser Art ausser vom Westfusse des Galgenberges (Ornatenthon), l. c., p. 401 noch von anderen Localitäten angeführt (Mittl. Jura, p. 76—78). Es ist dies der Ornatenthon der Gegend zwischen Wenzen und Eimen, von Bündheim, Oker und dem Tönnjesberg. Nach demselben Autor ist diese Art nebst anderen Fossilien für die untere Abtheilung des Ornatenthones charakteristisch.

Mecochirus sp.

Die Scheere einer grossen *Mecochirus*-Art erwähnt Brauns (l. c., p. 103) aus dem mittleren Kimmeridge vom Langenberge. Bei der Untersuchung konnte dieselbe nicht benutzt werden, da ihr Verbleib nicht bekannt ist.

Mecochirus sp. ind.

Der obere Kimmeridge von Lauenstein scheint besonders reich an Resten von *Mecochirus* zu sein. Ich hatte 25 Stücke davon zur Untersuchung, von denen 10 der Göttingener, 9 der Wöckener'schen, 4 der Struckmann'schen und 2 der Hallenser Sammlung angehören. Die Erhaltung ist, wie in der Einleitung schon hervorgehoben wurde, nicht besonders günstig, obwohl die Beine noch an den meisten Exemplaren vorhanden sind. Die Stücke sind jedoch ganz flach gedrückt, und ihre Schale ist meist zu einem weissen, leicht zerfallenden Pulver umgewandelt.

Das erste Schreitfusspaar ist nur in Bruchstücken erhalten, sodass seine Gestalt und Länge nicht vollständig bestimmbar ist. Da auf diesen beiden Eigenschaften die hauptsächlichen Artunterschiede beruhen, ist natürlich eine specifische Bestimmung nicht möglich. Ein am ersten Beinpaar vorhandenes Dactylopodit ist 2 cm lang. An einem anderen Exemplar ist ein Theil des Propodit von demselben Paar erhalten, dasselbe hat am distalen Ende eine Breite von 0,6 cm. Das zweite Gehfusspaar ist an mehreren Exemplaren vorhanden. Das distale Ende seines kurzen, aber kräftigen Propodit ist schwach concav ausgeschnitten, eine Ausbildung, wie sie *M. longimanus* Schloth. zeigt (Oppel, l. c. t. 22, f. 4). Der Aussenrand dieses Gliedes ist ganz schwach gezähnelt. Auf dem sich hieran anschliessenden Dactylopodit steht jederseits nahe dem Innenrand ein schwacher, aber scharfer Kiel. Die übrigen Beinpaare sind schlank und nehmen nach hinten an Länge ab. Die Schale des Cephalothorax war, wie man dies noch an einigen Stellen beobachten kann, granulirt, ebenso wie die Epimeren der Abdominalsegmente. In die Terga der letzteren sind dagegen feine Grübchen eingesenkt. Die Ränder der

Epimeren sind ebenfalls durch kleine, niedrige, konische Dornen fein gezähnelt. Ein gleiches habe ich auch bei *M. longimanus* beobachtet.

Die äussere Schwanzklappe besitzt eine Quertheilung; über das hintere Stück derselben greifen vom vorderen parallel der Längsrichtung kleine schlanke Dornen, sodass dadurch wohl ein Umklappen des kleineren Stückes nach oben unmöglich wird. Auf dem Telson scheinen flache, mit der Spitze nach hinten liegende, schuppenartige Warzen gestanden zu haben.

Ob diese Reste mit einer der schon bekannten Arten zu vereinigen sind, oder ob dieselben eine neue Form bilden, wird sich erst dann entscheiden lassen, wenn man besser erhaltene Exemplare aufgefunden haben wird.

Mecochirus cfr. *locusta.*

(Synonymie siehe bei Oppel, Pal. Mitth., p. 82.)
1885. *Mecochirus locusta* Quenst. Handb. d. Petrefactenk., p. 414, t. 32, f. 23.

Nach Brauns' Angabe (l. c., p. 116) finden sich Reste, welche dieser Art ähnlich sind, in dem oberen Kimmeridge von Lauenstein.

Da *M. locusta* = *M. longimanus* Schloth. ist (cfr. Oppel, l. c., p. 82), so wäre damit das Vorhandensein einer neuen, dem nord- und süddeutschen Jura gemeinsamen Form wahrscheinlich gemacht.

Mecochirus sp.

Im Plattenkalke von Lauenstein kommt nach Brauns (l. c., p. 135) „eine kleine *Mecochirus*-Art vor, die sich durch geringere Grösse und zugleich durch eine relativ kleinere Schwanzflosse von *M. locusta* Germ. unterscheidet".

4. Familie *Glypheidae.*

Anm. Die richtige Schreibweise ist *Glyphea,* denn das Wort hängt mit γλύφω, γλύφη, γλυφεύς zusammen.

Glyphea ambigua v. Fritsch.

Taf. XII, Fig. 4a—c.

Diese Art führt v. Fritsch[1]) als *Glyphea ambigua?* nov. sp. aus eisenreichem Unter-Liassandstein von der Mittelmühle bei Krauthausen nördlich von Eisenach an. Die Schicht, welcher das

[1]) K. v. Fritsch. Vorstudien über die jüngeren mesozoischen Ablagerungen bei Eisenach, Neues Jahrb. für Min. etc., 1870, p. 402.

Stück entstammt, hat vielleicht das Alter der Psilonoten-Schichten. Der Rest ist ein Cephalothorax, dessen eine Hälfte vom Gestein freigelegt ist, während die andere anscheinend noch im letzteren steckt. Die Gestalt ist kurz und gedrungen. Obgleich die Schale zerstört ist, sieht man doch an dem Abdruck, dass auf dem hinteren Theil des Panzers die Sculptur durch Grübchen gebildet wird. Unten stellen sich zum mittleren Theil hin kleine Warzen ein, die dann auf dem Mittelfeld dicht gedrängt stehen. Die Sculptur des vorderen Feldes lässt sich nicht erkennen. Das Rostrum ist weggebrochen. Die Nackenfurche ist tief und verläuft in ganz schwacher Biegung unter verhältnissmässig spitzem Winkel nach unten. Die beiden Rückenfurchen sind auch tief ausgekehlt; sie schliessen ein sich von oben nach unten verbreiterndes dreiseitiges Feld ein, das im letzten Drittel eine kleine Einschnürung aufzuweisen hat. Die Rückenfurchen vereinigen sich dann hinter diesem Feld und laufen auf den Seitenrand zu ein Stück gerade nach unten, biegen dann ein wenig rückwärts und setzen ihren Weg zu dem Seitenrand in schwachem Bogen fort. Die Tiefe der Furche ist auf diesem letzten Theil nur ganz gering. Zu der Nackenfurche gehen von den Rückenfurchen aus 2 horizontale Verbindungsfurchen, die jedoch an Tiefe den beiden anderen nachstehen. Zwischen diesen Horizontalfurchen hebt sich ein dreieckiges Feld scharf ab. Der obere Theil des Mittelfeldes ist schief dreiseitig, der untere Theil ist dagegen, wie bei fast allen Arten, kahnförmig mit scharf nach vorn ausgezogener Spitze. Von den Längskämmen auf dem Vordertheil des Panzers sind nur 2 angedeutet. Der obere davon ist schwach nach aussen gebogen, während der untere eine Knickung nach innen aufweist. Der Augengrubenrand ist schräg abgestutzt und kaum merklich gebogen. Er bildet mit dem seitlichen Panzerrand ungefähr einen rechten Winkel. Der Seitenrand biegt dann nach unten um und läuft im Bogen nach hinten. Hier vereinigt er sich mit dem Hinterrand, welcher nach der Mittellinie des Panzers zu mit einem scharfen Knick einspringt. Dieser Rand ist übrigens stark verdickt.

Vorn am Cephalothorax scheinen noch Reste vom Labrum vorhanden zu sein. An der Seite des Panzers liegen noch einige Beinfragmente, die jedoch nach ihrem Erhaltungszustand weiter keine Berücksichtigung zulassen.

Von *G. Heeri* Opp. (l. c., p. 59 f., t. 15, f. 1, 2a—c) ist unsere Art durch die Tiefe der Furchen unterschieden, wie von Fritsch hervorhebt, ausserdem auch wohl noch durch den Hinterrand. Von *G. alpina* Opp. (l. c., p. 60, t. 15, f. 3 u. 4) unterscheidet sie das starke Anschwellen des von den beiden

Rückenfurchen begrenzten Feldes, das ausserdem noch eine Einschnürung aufzuweisen hat, ferner durch die Grübchen auf dem Hintertheil des Panzers, durch eine schwache Einbuchtung vor der Mitte der Nackenfurche, durch den gebogenen Verlauf des mittleren Längskammes auf dem Vordertheil des Panzers. Mit *G. liasina* Meyer[1]) hat unsere Form noch am meisten Aehnlichkeit, doch ist sie verschieden durch die Sculptur auf dem hinteren Theil des Panzers, durch den Hinterrand, durch den Verlauf der mittleren Längskante, durch den schwächeren Seitenrand am Panzer, sowie durch die Einschnürung des keilförmigen Feldes zwischen den beiden Rückenfurchen. Die Länge des Panzers in der Mittellinie gemessen beträgt 2,4 cm, die Höhe ca. 1,2 cm.

Glyphea liasina Meyer.

(Synonymie siehe bei Oppel, Pal. Mitth., p. 61.)
1885. *Astacus liasinus* Quenst. Handb. d. Petrefactenk., p. 410.

Diese Art kommt nach Wagener[2]) bei Falkenhagen in der Zone des *Aegoceras striatum* vor. Fragmente dieses Krebses sollen nach U. Schlönbach[3]) bei Liebenburg in der oberen Zone des *Lytoceras fimbriatum* nicht selten sein. Als *G. liasina?* führt derselbe Autor von der nämlichen Gegend aus der Schicht des *Harpoceras Aalense* Reste an.

Glyphea sp.

Unter dieser Bezeichnung führt F. E. Geinitz eine *Glyphea* aus dem Lias von Dobbertin (l. c., p. 569) an.

Glyphea Udressieri Meyer.

(Synonymie siehe bei Oppel, Pal. Mitth., p. 66.)

Es liegt mir von dieser Art nur ein, allerdings prachtvoll körperlich erhaltenes Exemplar vor, welches sich in den Perarmaten - Schichten von Hersum gefunden hat (Coll. des Museums zu Hildesheim).

In der Sculptur des Cephalothorax stimmt dasselbe am besten mit dem von H. v. Meyer[4]) abgebildeten überein, wie sich dies auch an einem Gypsabguss jenes Originals feststellen liess.

---

[1]) Oppel, l. c., p. 61, t. 15, f. 5a, b.

[2]) Wagener. Ueber die Liasschichten von Falkenhagen im Fürstenthum Lippe-Detmold. Verh. d. nat. Ver. d. preuss. Rheinl. etc., 1860, p. 165.

[3]) U. Schlönbach. Ueber den Eisenstein des mittleren Lias etc. Diese Zeitschrift, 1863, p. 564.

[4]) H. v. Meyer. Neue Gattungen fossiler Krebse, p. 14, t. 4, f. 28.

Die Oppel'sche Figur (s. o.) zeigt dagegen einige kleine Abweichungen der Sculptur. Das erste Schreitfusspaar besitzt an dem vorliegenden Stück eine besondere Sculptur auf dem einen Glied, welches davon erhalten ist (Meropodit?). Dieselbe geht von einer mittleren Linie aus und ist nach rechts und links verschieden. Nach dem mit Dornen besetzten Innenrande zu sind die Körner stärker und mehr hervortretend, während sie, nach der entgegengesetzten Seite zu flach und schwach entwickelt, dieselbe nur wenig rauh erscheinen lassen.

Etwas abweichend von den bisher bekannten Individuen scheinen, soweit ich dies nach den Beschreibungen und Abbildungen beurtheilen kann, an dem norddeutschen auch die Abdominalterga gebildet zu sein. Die Ränder der Furchen, welche quer über die Segmente hinwegziehen, ebenso die grösseren Höcker auf den Epimeren (und die kleinen) sind von feinen Poren durchbohrt, die wohl bei lebenden Thier kleinen Borsten zum Austritt gedient haben mögen. Ausserdem finden sich auf den mittleren Feldern des 2., 3. und 4. Abdominaltergum grubige Vertiefungen — dieselben erwähnt auch Étallon in seiner Beschreibung und bildet sie ab[1]) —, die auch an den Rändern fein durchlöchert sind, also auch wohl mit Borstenhaaren besetzt waren. Die Anordnung dieser Grübchen ist derartig, dass am Vorder- und Hinterrand des Mittelstückes je eine Reihe derselben steht, von denen 2 nach vorn geöffnet sind. Auch der breite Rand der Epimeren ist auf der Innenseite mit porösen Höckern verziert. Ebenso sind die Körner auf dem Innentheil des Epimer mit Poren besetzt, und zwar die kleineren ganz, die grösseren nur an den Rändern. Das Epimer des zweiten Segments hat übrigens eine vierseitig gerundete, nicht blattförmig zugespitzte Gestalt wie bei Oppel (l. c., t. 16, f. 7), sondern ähnlich wie in der Abbildung bei Deslongchamps[2]). — Oppel (l. c.) erwähnt diese Art aus den Oxfordschichten von Derneburg.

Glyphea Münsteri Voltz.

(Synonymie siehe bei Oppel, Pal. Mitth., p. 67.)

Von dieser Art habe ich als einziges Exemplar das Original der *G. speciosa* A. Rœmer's aus dem Oxford des Tönnjesberg untersuchen können. Zu der Beschreibung A. Rœmer's[3]) möchte

---

[1]) Étallon. Bull. Soc. géol. de France, Vol. XVI, p. 190, t. 4, f. 4, 5.

[2]) Deslongchamps. Mém. Soc. Lin. de Norm., VI. Bd., p. 55, t. 4, f. 4, 5.

[3]) A. Rœmer. Norddeutsches Oolithengebirge, Nachträge, p. 54, t. 20, f. 32.

ich einige Ergänzungen hinzufügen. An der linken Seite liegt zwischen dem vorderen Theil des Cephalothorax und dem Meropodit des ersten Schreitfusspaares ein Rest des dritten Kieferfusses.

Das Propodit des ersten Fusspaares hat nicht nur einen grossen Stachel, sondern auch mehrere kleinere am Aussenrand. Ebenso ist auch der äussere Rand am Carpopodit des zweiten Fusspaares mit einigen Stacheln besetzt.

Das zweite Fusspaar endete nicht mit einer Scheere, wie A. Rœmer (l. c., p. 52), sowie Dunker und Koch[1]) behaupten, sondern der Fuss ist in seinem oberen Theil etwas verbogen und geknickt; er verschmälert sich allmählich und endet mit einem Nagel.

Das Mittelstück des ersten Abdominaltergum, das sich von der Mitte, wo es nur Fadenstärke besitzt, nach den Seiten zu verbreitert, ist hier mit verschiedenen, kräftigen Höckern verziert. Das zu diesem Segment gehörige Epimer ist nicht deutlich erkennbar.

Das Epimer des zweiten Segments ist allerdings nach vorn zugespitzt, aber nicht so scharf und lang, wie es bei A. Rœmer abgebildet ist. Die folgenden Epimeren sind gerundet und auf dem Aussenrand mit Körnern besetzt. In der Mitte des inneren, blattartig vertieften Theiles erhebt sich ein kleiner Hügel. Am oberen Hinterrand ist noch eine kleine, schmale Einsenkung bemerkbar. Nach oben zu folgen auf diese Epimeren je 2 Furchen, die parallel der Längsaxe des Thieres verlaufen.

v. Seebach führt unsere Art als *Glyphea speciosa* aus den Hersumer Schichten vom Mönkeberg resp. Tönnjesberg auf[2]).

Glyphea Bronni Rœm.
Taf. XII, Fig. 3a—d.

(Synonymie siehe bei Oppel, Pal. Mitth., p. 69.)

Von dieser Art sind mir 9 Stücke aus dem unteren Coralrag bekannt geworden. Davon sind 3 Oppel'sche Originale und stammen nebst einem vierten Stück vom Lindener Berg (Coll. Göttingen), das fünfte und sechste Exemplar ist von Hersum (Coll. der geolog. Landesanst. u. d. Mus. f. Naturk. zu Berlin), 2 weitere von Hildesheim (Coll. des Mus. Hildesheim u. d. Mus. f. Naturk. zu Berlin). Erwähnt wird ausserdem das Vorkommen dieser Art in Norddeutschland von A. Rœmer[3]) aus dem unteren Coralrag von Hersum und von Oppel (l. c.) aus demselben Ni-

[1]) Koch und Dunker. Beiträge zur Kenntniss des norddeutschen Oolithgebirges

[2]) v. Seebach. Der hannoversche Jura, 1864, p. 48.

[3]) A. Rœmer. Nordd. Oolithengeb., Nachtr., p. 51, t. 20, f. 33.

veau vom Tönjesberg. Derselbe Autor giebt das Vorkommen dieser Art aus den Oxfordschichten der Umgegend von Hannover an (ibidem p. 63), und aus den Hersumer Schichten des Mönkeberg führt sie Struckmann[1]) nach Credner auf.

Ein besonders schönes Stück (Coll. d. geol. Landesanst.) ist Taf. XII, Fig. 3 a—d abgebildet.

Die etwas unvollständige Beschreibung dieser Art bei A. Rœmer ist von Oppel zur Genüge ergänzt, sodass mir kaum etwas hinzuzufügen übrig bleibt.

Das zwischen der zweiten und dritten Längskante des Cephalothorax gelegene Feld zeigt bei den verschiedenen Exemplaren bald tiefe Auskehlung, bald eine flache Rinne. Die Epimeralstücke zeichnen sich durch runde Blattform aus, die am ersten der noch erhaltenen ohne Spitze ist und an den drei anderen mit einer kleinen Zuspitzung endet. Da der Erhaltungszustand ein zu ungünstiger ist, lässt sich Weiteres über diese Theile nicht sagen.

Die Art scheint auf den norddeutschen, englischen und russischen Jura, und zwar auf Oxford und Coralrag beschränkt zu sein. Aus dem englischen Coralrag besitzt das Museum für Naturkunde ein Exemplar von Malton. In Norddeutschland ist sie unter den Glypheen die häufigste. Das eine der Exemplare von Hildesheim (Coll. Rœmer), ausgezeichnet durch eine helle, graublaue Farbe, hat eine besonders dünne Schale. Es scheint, dass dasselbe bald nach dem Häutungsprocess des Thieres von Sedimenten eingebettet wurde.

Bis auf das Stück vom Lindener Berg, welches noch 4 Epimeren des Abdomen, allerdings in schlechter Erhaltung, aufzuweisen hat, bestehen alle nur aus Kopfbrustschildern.

Glyphea pustulosa H. v. Meyer.

(Synonymie siehe bei Oppel, Pal. Mitth., p. 63.)

Die Exemplare, welche H. v. Meyer aus dem Coralrag von Derneburg zu dieser Art stellte, gehören nach Oppel zu *Glyphea Bronni* Rœm.

Glyphea Meyeri A. Rœmer.

1836. *Glyphea Meyeri* A. Rœm., Oolith., p. 210, t. 12, f. 14.
1862. — — Oppel, Pal. Mitth., p. 78.

Diese auf einem schlechten Bruchstück beruhende Art führt

[1]) Struckmann. Der obere Jura der Umgegend von Hannover, 1878, p. 68.

A. Rœmer aus dem Portland von Uppen bei Hildesheim an. Leider konnte ich dasselbe nicht noch einmal untersuchen, da sein Verbleib mir nicht bekannt ist. Ob dasselbe überhaupt zur Gattung *Glyphea* gehört, was Oppel in Zweifel zieht, lässt sich nach der etwas undeutlichen Abbildung bei Rœmer nicht entscheiden.

Glyphea leionoton nov. sp.

Taf. XII, Fig. 1 a, b.

Dieser neuen Art liegt ein ziemlich vollständig und schön erhaltenes Exemplar aus dem unteren Portland — Schichten des *Olcostephanus gigas* — von Münder am Deister zu Grunde (Coll. Struckmann). Das Thier liegt in der Wohnkammer eines dieser Ammoniten, in der es wohl sein Dasein beschlossen hat. Wäre es durch den Wellenschlag erst als Cadaver in dieses Grab hineingespült, so würde man dies an der Abrollung der Schale und der Trennung der einzelnen Körpertheile bemerken müssen. Dies ist jedoch nicht der Fall, im Gegentheil, der Körper ist in ziemlich gestreckter Lage und relativ vollständig vorhanden.

Struckmann[1]) erwähnt dieses Stück in seiner Arbeit über „Die Portlandbildungen der Umgegend von Hannover“ als *Glyphea* sp. und fügt hinzu, dass dasselbe wahrscheinlich einer neuen Art angehöre.

Der Cephalothorax ist auf der linken Seite in der Rostralgegend etwas beschädigt. Die entsprechende Stelle auf der rechten Seite liegt noch im Gestein. Die Splittrigkeit des letzteren verbietet leider das Herauspräpariren. Die Spitze des Rostrum ist nicht vorhanden, doch war dasselbe wohl von keiner ungewöhnlichen Form. Von den Längskanten auf der Stirn ist nur die oberste erhalten. Dieselbe hat einen geschwungenen Verlauf und ist nur flach und schwach sculpturirt, eine Abweichung von der gewöhnlichen Art bei *Glyphea*, die an *Pseudoglyphea* erinnert. Die Felder rechts und links von dieser Längskante sind glatt. Charakteristisch ist unter anderem die tiefe, unter verhältnissmässig spitzem Winkel gegen die Rückenlinie verlaufende Nackenfurche. Nach vorn zu biegt sie um und läuft annähernd parallel mit der Rückenlinie. Dicht vom Hinterrande des Kopfbrustschildes aus laufen zwei wenig divergirende, schwach entwickelte Furchen schräg nach vorn auf die Nackenfurche zu und theilen dadurch mehrere Felder ab, deren mittelstes, auf dem Rücken gelegenes glatt ist und nur nach dem

[1]) Diese Zeitschrift, 1887, p. 38.

Rande der Furche zu einige Sculpturkörnchen trägt. Wegen dieses glatten Rückens, der von dem der anderen Arten abweicht, habe ich für diese Art den Namen *leionoton* (von λεῖος und νῶτον) gewählt. Das zwischen beiden Furchen liegende, langgestreckte Feld ist streifig sculpturirt. Die übrigen Theile des Cephalothorax sind gleichmässig mit gerundeten Warzen bestreut. Ob eine mediane Rückenlinie vorhanden war oder nicht, lässt sich nicht sicher entscheiden, da dieser Theil durch Bruch gelitten hat. Der Hinterrand des Panzers ist seicht ausgeschnitten und mit einem schwachen Aussenrand versehen, der sich sanft nach unten umbiegt und mit dem Unterrand des Panzers vereinigt.

Von den Antennen ist nur das äussere Paar theilweise erhalten, von einer der inneren liegt ein kleines Fragment im Gestein. Die äusseren sind kräftig, lang, vielgliederig, peitschenartig. An der einen liegt die schwach sichelartig gebogene und ebenso geformte, deckende Schuppe, deren Innenrand schwach gezähnelt gewesen zu sein scheint. Von den Schreitfusspaaren sind nur Bruchstücke vorhanden, so von dem ersten Paar je ein Gliedfragment, dessen Oberfläche auch mit Warzen bedeckt ist, welche ziemlich dieselbe Grösse wie die des Cephalothorax besitzen. In der Stärke weichen diese Beine nicht von denen der anderen Arten ab, sie verbreitern sich ebenfalls nach dem distalen Ende zu. Von einem anderen Bein liegen die Bruchstücke resp. Abdrücke des Propodit, Carpopodit, Meropodit und Ischiopodit in situ im Gestein. Die Bruchstücke der anderen Beine sind zu fragmentarisch, um weitere Berücksichtigung zu verdienen. Zu erwähnen sind jedoch noch die Fragmente eines Kieferfusses neben dem Vordertheil des Cephalothorax, charakterisirt durch die dreikantige Form der einzelnen Glieder, sowie auch durch die Schlankheit derselben.

Das Abdomen ist bis auf die beiden Stücke der rechten Seite des Schwanzfächers vollständig erhalten, allerdings stecken die Epimeren der rechten Seite grösstentheils noch im Gestein, von welchem sie bei dessen Splittrigkeit schwer zu befreien sind. Die ersten Glieder des Abdomen sind seitlich etwas zusammengepresst, worunter die Form des ersten Segments besonders gelitten hat. Ueber das letztere zieht eine breite, vertiefte Querfurche, auf die nach hinten eine zweite schwächere folgt. Das zweite und die folgenden Segmente zeichnen sich durch glatte Terga aus. Sie haben wohl alle, wie das sechste Segment dies in Folge einer Biegung des Abdomens nach unten zeigt, einen gewulsteten Vorderrand, auf den eine gebogene Querfurche folgt. Eine schwache, nach unten zu sich etwas verstärkende Querfurche

theilt auch an der Hinterseite einen allerdings nur wenig aufgeworfenen Rand von dem Hauptheil des Tergum ab. Die Epimeren der Segmente haben eine etwas gerundet dreiseitige Form. Die Spitze des Dreiecks liegt nicht über der Mitte der Basis, sondern ist nach hinten gerückt. Die Grenze zwischen Tergum und Epimer ist durch eine schwache Kante markirt (s. Fig. 1 a). Durch die oben erwähnten beiden Querfurchen, die auch auf die Epimeren hinablaufen und dann unterhalb der Mitte bogenförmig zusammentreffen, wird ein mit Warzen besetzter Buckel umgrenzt, der jedoch nicht regelmässig gewölbt ist, sondern auch noch kleine Vertiefungen und Furchungen zeigt. Hinter und unter diesem Buckel liegt noch je ein kleinerer, welcher ebenfalls Warzen trägt.

Der Schwanzfächer (Taf. XII, Fig. 1 b) hat ein breites, stumpf gerundetes Telson, das nach der Mitte des hinteren Randes zu ein wenig eingebogen ist. Auf diese Bucht zu läuft ein schwacher, medianer Kiel, der rechts und links von zwei ebenso beschaffenen Furchen begleitet ist. Am vorderen Rande tritt ein dreieckiges, erhöhtes Feld hervor, von dessen Spitze aus der erwähnte Kiel anhebt. Die Oberfläche des Telson trägt schwache Warzen. Durch einen Bruch ist dasselbe übrigens in 2 Theile getheilt, und diese sind seitlich gegen einander etwas verschoben. Die beiden Schwanzklappenpaare articuliren durch ein kleines verbindendes Stück am sechsten Segment. Auf ihrem hinteren Theile, besonders am Rande, zeigen dieselbe radiale Streifung. Uebrigens tragen sie beide einen Kiel; das äussere hat ausserdem einen am oberen Ende stark verdickten Aussenrand und eine Quernaht, welche ein kleines hinteres Stück abtrennt. Der Verlauf derselben ist bogenförmig.

Die einzelnen Maassverhältnisse sind folgende: Länge vom Rostrum bis zum Hinderrand des Panzers ca. 4,5 cm, vom Rostrum bis zur Nackenfurche 1,7 cm; Länge des Abdomen (in gestrecktem Zustande gedacht) ca. 6,2 cm; Breite der Abdominalsegmente ca. 1,2 cm.

Charakterisirt wird dieArt vor den übrigen durch den glatten Rücken, den relativ schräg nach vorn gerichteten Verlauf der Nackenfurche, die schwachen und geschwungenen Kopfleisten, die sehr weit nach hinten reichenden Rückenfurchen und den schwachen Ausschnitt am Hinterrand des Panzers.

Pseudoglyphea arietina nov. sp.
Taf. XIV, Fig. 2.

Eine Cephalothorax-Hälfte aus dem oberen Arieten-Lias (mit

Arietites Gemündensis) von Wethen bei Warburg (Coll. d. Mus. für Naturkunde zu Berlin) bekundet seine Zugehörigkeit zu obiger Gattung durch den parallelen Verlauf der beiden Rückenfurchen, ein vor diesen liegendes, nierenförmiges Feld und die Unregelmässigkeit der Längskämme auf dem vorderen Theil des Panzers. Es scheint dieses Exemplar der Vertreter einer neuen Art zu sein, wenigstens stimmt es mit keiner der ihm nahe stehenden Formen überein. Von *Ps. grandis* Meyer[1]) weicht es durch die kürzere Form des Cephalothorax und den schwach ∫-förmig geschwungenen Verlauf der Rückenfurchen ab. Diese beiden Eigenschaften unterscheiden es ebenfalls von *Ps. Étalloni* Opp.[2]), ausserdem noch der ziemlich gerade Verlauf der Nackenfurche. Von *Ps. amalthea* Opp.[3]) und *Ps. stricta* Étall.[4]) unterscheidet sie die kürzere und gedrungenere Form.

Es scheinen nur 2 Längskämme vorhanden zu sein, dieselben sind jedoch in einzelne Höcker aufgelöst, der untere bezeichnet gleichzeitig eine Kante, von der der Panzer seitlich abfällt. Unterhalb dieser stehen noch vereinzelte scharfe Warzen. Die Nackenfurche ist tief, verläuft in einem schwachen Bogen und sendet auf ihrer Mitte einen flachen, bogenförmigen Ausläufer nach vorn. Der Verlauf der Rückenfurchen ist ∫-förmig, wie schon oben bemerkt. In dem oberen Drittel ihres Verlaufes liegt neben der vorderen von ihnen eine Grube. Vor dem nierenförmigen Feld am unteren Rande divergiren sie ein wenig. Die hintere Rückenfurche läuft um das nierenförmige Feld unten herum, theilt sich dann und wendet sich einerseits nach oben zur Nackenfurche, andererseits gerade nach vorn ebendorthin. Hiedurch wird noch ein dreieckiges Feld abgegrenzt. Das mittlere Feld des Panzers ist mit dornigen Warzen dünn besetzt; auf dem Felde, welches die beiden Rückenfurchen einschliessen, ist dies ebenfalls der Fall; auf dem Hinterfelde scheint die Granulation an Grösse abgenommen zu haben, wenigstens verschwinden die Warzen bald hinter den Rückenfurchen. Der Hinterrand scheint in der Mitte ziemlich stark verdickt, aber nur schwach ausgeschnitten gewesen zu sein.

Die Länge des Stückes ist ca. 4 cm, die Breite 2,3 cm.

---

[1]) Oppel, l. c., p. 52 f., t. 13, f. 1a, b, f. 2.
[2]) Ibidem, p. 53, t. 13, f. 3.
[3]) Ibidem, p. 53 f., t. 13, f. 4a, b.
[4]) Étallon, l. c., p. 31, t. 7, f. 2.

Glyphaea (Orphnea) sp.

Aus dem Plattenkalk von Lauenstein erwähnt Brauns (l. c., p. 135) Fussreste von *Orphnea*. Da diese Gattung nach Oppel (l. c., p. 58) mit *Glyphea* ident ist, so haben wir es hier mit einem Rest dieser Gattung zu thun.

5. Familie *Astacomorpha*.

Eryma numismalis Oppel.

(Synonymie siehe bei Oppel, Pal. Mitth., p. 23.)

Diese Art führt Brauns[1]) aus dem Lias auf. Ein Exemplar stammt aus den Schichten des *Coeloceras centaurus* von Falkenhagen, die anderen fanden sich in den Schichten des *Aegoceras Davoei* der Haverlahwiese und von Lichtenberg.

Eryma elegans var. nov. *major*.
Taf. XIII, Fig. 3.

Glyphyaea aalensis (Qu.) Brauns, l. c., p. 29.

Diese Bezeichnung wähle ich für eine Abart, von der mir ein grösseres Bruchstück einer linken Scheere vorliegt. Es ist von Brauns als *Glyphea (Eryma) aalensis* bezeichnet. Mit dieser letzteren Art stimmt jedoch diese Scheere nicht überein, soweit man aus der schlechten Abbildung und mangelhaften Beschreibung bei Quenstedt[2]) ersehen kann. Die Scheere von jener Art hat nämlich einen viel gedrungeneren Ballen, der auch mehr gerundet ist. Die Schale zeigt ausserdem in der oben erwähnten Skizze starke, abstehende Warzen. Diese Eigenschaft hebt Quenstedt auch in der Beschreibung hervor.

Unser Exemplar ist ein Scheerenballen von schwarzer Farbe, an dem noch ein Stück des unbeweglichen Fingers vorhanden ist. Das Dactylopodit fehlt dagegen. Durch seine relative Grösse kann es nicht zu der gewöhnlichen *E. elegans* Opp. gehören. Die Warzen sind eng gestellt und kräftig, sie haben an ihrer Vorderseite Grübchen. Die Seitenkanten sind zugeschärft und dichter sculpturirt als die übrige Oberfläche. Dies gilt besonders von der oberen Aussenkante. Die Warzen und Gruben sind hier ausserdem stärker entwickelt als auf der übrigen Oberfläche, die ersteren bedingen auch das zackige Aussehen der Seitenränder. Auf der unteren Innenseite verläuft von der Gelenkstelle für das

---

[1]) Brauns. Der untere Jura etc., p. 120 u. 137.

[2]) Quenstedt. Der Jura, 1858, p. 349.

Dactylopodit eine schwache Rinne nach hinten zu dem proximalen Ende des Propodit. Auf der Unterseite der Scheere ist übrigens die Sculptur schwächer entwickelt als auf der oberen, die Wärzchen verschwinden fast ganz. Die fingerförmige Verlängerung des Propodit ist auf der oberen Seite ziemlich eben, auf der Unterseite schwach gewölbt.

Die Breite der Scheere beträgt 1,7 cm, die Dicke 0,8 cm.

Am proximalen Ende ist noch ein Fragment vom Carpopodit erhalten.

Aus der Zone der *Ostrea Knorrii* führt Brauns (l. c., p. 50) eine andere, der *E. aalensis* verwandte Scheere von Dörshelf an, die bei Dunker und Koch [1]) abgebildet und beschrieben ist. Welcher Art diese Scheere angehört, lässt sich nach der Abbildung nicht entscheiden, jedenfalls ist sie mit *E. aalensis* nicht ident. Ein schlecht erhaltenes Schalenfragment aus der Zone der *Trigonia navis* von Dehme rührt aus der früheren Brauns'schen Sammlung her, welche in den Besitz der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt übergegangen ist. Es ist von Brauns auch als *Glyphea aalensis* Qu. bezeichnet. Da das Stück jedoch grubige Sculptur erkennen lässt, gehört es wohl sicher nicht hierher.

Die Scheere, welche Vosinsky [2]) fälschlich auf *Glyphea Bronnii* Rœmer bezieht, hat viel Aehnlichkeit mit der oben beschriebenen, sowohl was die äussere Form, als auch was die Art der Schalensculptur anbelangt. Ich möchte dieselbe nach der Abbildung fast mit der oben beschriebenen neuen Varietät identificiren. Die Sculptur der oberen Seite, wie sie an dem russischen Exemplar dargestellt ist, gilt auch von demselben Theil des norddeutschen Stückes.

Eryma elegans var. nov. *gracilis*.

Taf. XIII, Fig. 2a—e.

Eryma Greppini Brauns. Der mittlere Jura, p. 50, z. Th.

Die 3 Exemplare, welche dieser neuen Varietät zu Grunde liegen, bestehen in 3 Kopfbrustschildern. Das erste ist besonders schön erhalten und auf Taf. XIII, Fig. 2a—d abgebildet. Es ist von blaugrauer Farbe und entbehrt aller Anhänge. Das Niveau, in welchem sich dasselbe fand, ist die Zone der *Ostrea*

---

[1]) Dunker uad Koch. Beitr. zur Kenntniss des norddeutschen Oolithgebirges; Braunschweig 1837, p. 35, t. II, f. 15.

[2]) A. Vosinsky. Notice sur les restes des crustacés fossiles du Jura de Moscou. Bull. de la Soc. Imp. de Naturalistes de Moscou, 1848, p. 494 ff., t. IX, f. 2 u. 2a.

Knorrii, speciell die Schichten mit *Astarte pulla,* von Eimen (Coll. Göttingen). Das zweite Exemplar ist nur der Vordertheil eines Panzers. Es ist aus derselben Zone wie voriges (Coll. d. geol. Landesanst.). Ein dritter Cephalothorax von schwärzlicher Farbe, wie der zweite, aber weniger guter Erhaltung, ist in demselben Horizont bei Listringen gefunden (Coll. Wöckener).

Die Sculptur der Oberfläche ist der typischen *E. elegans* Opp. sehr ähnlich. Die Wärzchen haben vor sich kleine Gruben (Fig. 2c), die nach dem Hintertheil des Panzers zu grösser werden, während jene an Grösse abnehmen (Fig. 2d). Nach vorn zu findet das umgekehrte statt. Am stärksten sind bei dem Exemplar von Listringen die Wärzchen auf dem Feld, welches zwischen der Nackenfurche und den beiden Rückenfurchen liegt. Zwischen der Oberflächensculptur verläuft ein unregelmässiges Netzwerk von feinen Linien. Das Rostrum ist bei allen weggebrochen. Das sogen. Schaltstückchen ist schlank spindelförmig. Auf demselben stehen die Warzen in zwei Reihen alternirend. Die Ränder der Augengruben sind schwach ausgeschnitten. Unmittelbar hinter ihnen liegt ein kleiner Postorbitaldorn (Fig. 2a und b). Die Nackenfurche ist breit und tief, ihr vorderer Rand sanft, der hintere steil aufsteigend. Der Lauf der Furche ist schräg nach vorn und unten gerichtet und mehrfach gebogen. Er verläuft dann gerade nach vorn und schliesslich aufwärts. Die Breite und Tiefe nimmt dabei allmählich ab. Ziemlich parallel mit der Nackenfurche laufen die beiden Rückenfurchen. Sie beginnen jederseits etwas unterhalb der Rückenmitte und verlaufen anfänglich etwas convergirend, später einander parallel und schwach bogenförmig gekrümmt unter sehr spitzem Winkel zur Nackenfurche schräg nach vorn und unten. Die vordere von beiden verliert allmählich an Stärke, während die hintere, stärker entwickelte sich nach unten zu vertieft und dann in einem sichelförmigen Bogen, dessen Krümmung nach hinten gerichtet ist, zu dem Seitenrand des Panzers wendet. Diesem folgt sie noch auf kurze Erstreckung nach vorn. Von der Umbiegungsstelle geht in geschlängeltem Lauf eine schwächere Furche zur Nackenfurche hin. Das von dieser Rinne, dem vorderen Theil der Nackenfurche, dem Seitenrand des Panzers und der sichelförmigen Furche begrenzte Feld ist ziemlich gross und nach vorn in eine scharfe Spitze ausgezogen. Es hat im Uebrigen ungefähr halbkreisförmige Gestalt und an seiner oberen Grenze einen rundlichen Vorsprung.

Der Seitenrand des Cephalothorax ist nur schwach aufgewulstet. Er nimmt von vorn nach hinten ein wenig an Stärke

zu. Mit dem Hinterrand des Panzers, der an der Verbindungsstelle zwischen Cephalothorax und Abdomen nur wenig eingebuchtet ist und auch nur schwach verdickt gewesen zu sein scheint, vereinigt sich der Seitenrand in sanftem Bogen. Auf der Bauchseite ist bei dem Stück von Eimen vorn noch der grösste Theil des Labrum in situ vorhanden, darauf folgen Schalenbruchstücke, die zum Theil den Beinen angehört haben. An den beiden anderen Exemplaren liegen am Cephalothorax noch Beinfragmente, deren Schale eine grubige Sculptur erkennen lässt.

Die Dimensionen des abgebildeten Individuum sind folgende: Länge 3,05 cm. Höhe 1,7 cm und Breite ca. 2,3 cm.

Von der typischen *E. elegans* Opp. ist diese Varietät verschieden durch das nach vorn in eine scharfe Spitze ausgezogene, kahnförmige Feld, dadurch ferner, dass die Rückenfurchen nicht in der Rückenmitte zusammentreffen, durch das Fehlen einer vom Rostrum nach hinten und unten auslaufenden Kante, durch die gebogenen oberen Augengrubenränder und durch das Fehlen einer Einbuchtung der Nackenfurche nach vorn.

Es handelt sich hier jedenfalls um die Abänderung einer Art auf einem beschränktem Gebiet, nicht um eine neue Art. Wegen der schönen, zierlichen Gestalt habe ich für diese Varietät den Namen *gracilis* gewählt.

Der von Brauns (l. c., p. 50) als *Eryma Greppini* erwähnte Cephalothorax aus der Zone der *Ostrea Knorri* (Coll. d. geolog. Landesanst., früher Coll. Brauns) gehört hierher.

Das auf Taf. XIII, Fig. 2e abgebildete Scheerenbruchstück gehört höchst wahrscheinlich auch zu dieser neuen Varietät. Es ist aus der Zone der *Ostrea Knorrii* der Gegend zwischen Weenzen und Eimen (Coll. d. geol. Landesanst.). Es hat die nämliche Sculptur. Es sind auch kleine, spitzige, liegende Warzen mit Grübchen davor. Am oberen Aussenrand sind dieselben etwas stärker und stehen enger als auf der übrigen Oberfläche. Der unbewegliche Fortsatz des Propodit, sowie das Dactylopodit fehlen diesem Stück, das der rechte Scheerenballen vom ersten Schreitfusspaar ist. Der Querschnitt desselben ist queroval; die Aussenkante schärft sich mehr zu als die innere.

Die Breite des Stückes beträgt 1,3 cm, die Länge 1,5 cm und die Dicke 0,8 cm.

Eryma elegans Opp.

1861. *Eryma elegans* Opp. Württemberg. naturwissensch. Jahresh., XVII. Jahrg. p. 357.

1862. — — Opp., Pal. Mitth., p. 26 f., t. 4, f. 7.

Das Vorkommen dieser Art im norddeutschen Jura wird von Brauns[1]) einmal aus den Schieferthonen mit *Trigonia navis* der Gegend von Oberdehme (Cephalothorax) und andererseits aus den Thonen mit *Inoceramus polyplocus*[2]) angeführt. Ich habe dieselben nicht noch einmal untersuchen können.

Eryma ventrosa var. nov. *subhercynica.*
Taf. XIII, Fig. 1.

Eryma Greppini Brauns. Der mittlere Jura, p. 50, z. Th.

Von dieser Art konnte ich 2 Cephalothoraxhälften aus der Zone der *Ostrea Knorrii* zwischen Weenzen und Eimen untersuchen (Coll. d. geol. Landesanst.). Sie rühren aus der Brauns'schen Sammlung her und sind auf der Original - Etiquette von Brauns selbst als *Glyphea Greppini* Opp. bestimmt. Dass ich dieselben zu *E. ventrosa* stelle und hierin von Brauns abweiche, hat seinen Grund in dem Umstande, dass verschiedene Arten der Gattung *Eryma* sehr eng begrenzt und durch geringfügige Unterschiede von einander geschieden sind, sodass die Feststellung der Identität einer Art dadurch sehr erschwert wird, zumal wenn man nur auf Abbildungen und Beschreibungen Rücksicht nehmen kann.

Ich konnte meine Stücke mit einem Gypsabguss des Meyer'schen Originals von *E. ventrosa* vergleichen und fand, dass dieselben noch am besten mit dieser Art übereinstimmen. Da dieselben jedoch auch wieder in einigen unwichtigeren Merkmalen abweichen, so glaubte ich mich auch hier zu der Annahme einer localen Varietät berechtigt, die ich nach ihrem Vorkommen als *subhercynica* bezeichne.

In der Sculptur zeigt sich kein Unterschied. Beide haben vor den Warzen ganz schwache, kleine Vertiefungen (wie dies auch an dem oben erwähnten Gypsabguss zu beobachten ist). Die letzteren verschwinden nach vorn zu allmählich, und die Warzen werden ein wenig kräftiger. Die Nackenfurche ist im Querschnitt dreieckig; sie ist breit und buchtet sich ungefähr auf ihrer Mitte ein wenig flach nach vorn aus. Die typische *E. ventrosa* hat diese Eigenschaft nicht. Unterhalb dieser Stelle ist die Schale etwas stärker gewölbt. Diese Einbiegung ist bei dem abgebildeten Exemplar schwächer ausgebildet als bei dem anderen. An letzterem macht sich noch nach unten zu eine zweite parallele,

---

[1]) Brauns. „Nachträge zum mittleren Jura" in „Der untere Jura etc.", p. 459.

[2]) Idem. Der mittlere Jura etc., p. 33 u. 34.

weniger kräftig entwickelte Abbiegung bemerkbar. Der untere Theil des mittleren Cephalothoraxfeldes ist bei den norddeutschen Stücken höher und kürzer als an dem französischen. Oberhalb dieses Feldes sind 2 kleine Höcker durch eine sich gabelnde horizontale Furche abgetrennt. Die vom Rostrum nach hinten gehende Leiste ist nur an dem nicht abgebildeten Stück schwach entwickelt, bei dem abgebildeten fehlt sie dagegen. Der Hinterrand, soweit er vorhanden, ist an dem französischen Stück der nämliche. Die Schale selbst ist übrigens glänzend schwarz gefärbt. Von *E. Greppini* weichen unsere beiden Exemplare ab durch die schwachen Grübchen vor den Warzen, durch die Warzen selbst, welche mehr spitzig sind, durch den fast parallelen Verlauf der Rückenfurchen mit der Nackenfurche, durch die Verlängerung der vorderen Rückenfurche nach ihrer Vereinigung mit der hinteren auf das mittlere Feld des Panzers, durch den geraden Verlauf der Rückenfurchen zum Seitenrand in ihrem untersten Theil, durch den kürzeren und gedrungeneren unteren Theil des Mittelfeldes und durch die mehr gerundete Umbiegung des vorderen Panzerrandes zum seitlichen.

Das abgebildete Exemplar hat eine Länge von 3,4 cm, eine Höhe von 2 cm, die Breite lässt sich nicht genau feststellen.

Von der typischen *E. ventrosa* unterscheidet sich diese norddeutsche Varietät durch den kürzeren Hintertheil des Panzers, durch das kahnförmige Feld, durch das Höher-Hinaufgehen der Rückenfurchen, durch die Ausbuchtung der Nackenfurche nach vorn, sowie durch das Vorhandensein zweier Höcker oberhalb des kahnförmigen Feldes.

Eryma sp.

Ein grösserer Cephalothorax aus der Zone der *Ostrea Knorrii* von Listringen (Coll. Woeckener) gehört vielleicht zu *Eryma elegans* var. *major* mihi, doch ist eine specifische Bestimmung nicht möglich, da die Schalensculptur zerstört ist. Die Nackenfurche macht auf ihrer Mitte eine flache Ausbuchtung nach vorn. Die vordere Rückenfurche verläuft fast parallel mit der Nackenfurche, die hintere zieht von oben nach unten convergirend zur vorderen und scheint sich auf der Mitte mit der vorderen zu vereinigen. Von der Richtung schräg nach vorn und unten weicht die hintere etwa im letzten Drittel ab und wendet sich dann gerade nach unten auf den seitlichen Panzerrand zu.

Eryma cfr. *elegans* Opp.

Zwei Cephalothoraxreste aus dem Ornatenthon von Hildes-

heim (Coll. Denckmann) zeigen die für *E. elegans* Opp. charakteristische Schalensculptur, kleine Warzen mit Vertiefungen davor, und ebenso eine schwache Ausbuchtung der Nackenfurche nach vorn. Auch die Bildung des Hinterrandes am Panzer spricht hierfür. Im Uebrigen ist die Erhaltung zu ungünstig, um eine weitere Beschreibung davon zu geben. Diese wie auch die nächsten Exemplare aus dem Ornatenthon liegen in Thongeoden.

Eryma sp. ind.

Drei Panzer- und drei Scheerenfragmente aus dem Ornatenthon von Hildesheim lassen zwar ihre Zugehörigkeit zu der Gattung *Eryma* mit voller Sicherheit erkennen, machen jedoch eine specifische Bestimmung unmöglich, da die Schale auf den Kopfbrustschildern ihre Sculptur eingebüsst hat. Nur an einem der Stücke ist von derselben noch ein wenig vorhanden. Die Sculptur erinnert hier an diejenige von *E. ventrosa* Meyer[1]). Die Form der Scheeren hat dagegen eine gewisse Aehnlickeit mit denjenigen von *E. Greppini* Opp. (l. c., p. 27, 28, t. 4, f. 8).

An dem einen Cephalothorax findet sich eine schwache Leiste, die vom Rostrum schräg nach hinten läuft. Der Vorderrand des Panzers geht ziemlich gerade nach unten. Die Nacken- und Rückenfurchen laufen einander fast parallel.

Eryma maeandrina nov. sp.

Taf. XIII, Fig. 7 a, b.

Ein von Hildesheim aus der Schicht der *Reineckia anceps* stammendes Scheerenfragment unterscheidet sich von allen anderen Arten durch die Sculptur der Schale. Die Warzen sind fein und flach. Zwischen diesen verläuft ein mäandrisch gewundenes System von feinen, erhabenen Streifen. Das proximale Ende des Scheerenballens ist ziemlich gerade abgestutzt. Die Verbindungsstelle mit dem Carpopodit ist abgeschnürt und mit einem schwachen Rand umsäumt. Der Ballen selbst ist ziemlich breit und flach, an den Kanten ein wenig zugeschärft. Der fingerförmige Fortsatz des Propodit scheint nur schwach gewesen zu sein, wie es nach dem im Gestein steckenden Fragment den Anschein erweckt. Die Warzen sind nicht sehr dicht gestellt, sie haben eine ziemlich gleichmässige Grösse. Das Carpopodit ist auch noch zum grössten Theil an dem vorliegenden Stück erhalten, doch fehlt allerdings sein proximales Ende. Dies Glied

---

[1]) Oppel, l. c., p. 32 u. 33, t. 6, f. 4.

war von kurzer, gedrungener, aufgeblähter Gestalt, mit der nämlichen Sculptur wie die Scheere.

Eryma crassimanus nov. sp.
Taf. XIII, Fig. 5.

Eine Scheere aus dem Korallenoolith (Schicht der *Cidaris florigemma*) vom Galgenberg bei Hildesheim (Coll. d. Mus. zu Hildesheim) weicht von denen der übrigen Arten ab. Am nächsten steht sie noch der von *E. Calloviensis* Opp. (l. c., p. 29, t. 5, f. 1) und der von *E. Corbieri* Mor.[1]). Von ersterer Art ist dieselbe durch den fast geradlinigen Verlauf der Aussenkante, durch die starke und gleichmässige Wölbung des Ballens, welcher bei *E. Calloviensis* am Rande eine flache Depression aufweist, unterschieden. Ausserdem ist an unserer Scheere die Ansatzstelle für den beweglichen Finger viel breiter, mehr gerade und mit einem kräftig aufgewulsteten Rand umgeben, welcher auf jeder Seite eine nach aussen höckerartig hervorspringende Gelenkgrube besitzt. Aussen um den Rand läuft eine Furche. Die Sculptur besteht aus kräftigen Warzen, welche vorn von einer halbkreisförmigen Rinne umgeben sind. Die Warzen stehen ein wenig schräg nach vorn gerichtet.

Mit *E. Corbieri* Mor. hat unsere Art den geraden Aussenrand der Scheere gemeinsam, doch ist bei der französischen die Granulation fein, die Grösse des Scheerenballens geringer, die Form desselben gerundet, während sie bei unserer Art fast rechteckig ist.

Die Scheere hat eine Länge von 4,9 cm, eine Breite von 1,95 cm und eine Dicke von 1,1 cm.

Eryma fossata nov. sp.
Taf. XIII, Fig. 6.

Für diese neue Art liegt ein leidlich erhaltener Cephalothorax vom Galgenberg bei Hildesheim aus dem oberen Korallenoolith, speciell der Zone des *Pecten varians*, vor (Coll. Srtuckmann). Das Stück ist ein wenig seitlich verquetscht und zeigt in Folge davon einen Bruch. Die Seitenränder des Panzers sind nur an einigen Stellen erhalten. Die Spitze des Rostrum ist abgebrochen, dasselbe sendet nach hinten zwei kleine divergirende, kammartige Erhebungen, die sich dann weiterhin in einzelne, von vorn nach hinten an Grösse abnehmende Warzen auflösen. Ein

[1]) Morière. Notes sur quelques Crustacés fossiles. Bull. de la soc. Lin. de Norm., 1889, p. 142, t. V, f. 3.

Postorbitaldorn ist jederseits vorhanden. Aussen setzt sich der Rand des Rostrum in den schwach ausgeschnittenen Augenrand fort. Das sogen. Schaltstückchen ist ziemlich lang und schmal, es reicht verhältnissmässig weit in das Rostrum hinein. Rechts und links von diesem Stück ist die Schale schwach furchenartig eingesenkt. Seitlich davon verläuft je eine Reihe stärkerer Warzen. Von der äusseren Ecke der Augengrube verläuft schräg nach hinten eine kurze Erhebung, die aus mehreren Dornen besteht. Am hinteren Ende des Schaltstückes scheint eine kleine grubige Vertiefung vorhanden zu sein. Die Rückennaht lässt sich von dem Schaltstück bis zum Hinterrand des Panzers verfolgen. Die Nackenfurche ist tief, ihr Verlauf ist der gewöhnliche. Während sie sich schräg nach unten wendet, hat sie etwa auf der Mitte vor sich eine rundliche Grube. Wegen dieser charakteristischen Eigenschaft habe ich den Namen *fossata* gewählt. Die Rückenfurchen sind abweichend von den meisten anderen Arten ausgebildet. Sie entspringen beide fast unmittelbar an der Rückennaht und laufen fast parallel mit der Nackenfurche. Die vordere ist kräftig entwickelt und sendet einen schwachen Zweig ungefähr in derselben Höhe, wo die Gruben vor der Nackenfurche liegen, nach vorn. Nach dem Seitenrand biegt sie unter sehr stumpfem Winkel um und läuft in schwachem Bogen nach unten. Die Furche, welche die vordere Rückenfurche mit der Nackenfurche verbindet, ist flach, gabelt sich nach vorn und umschliesst ein ungefähr dreieckiges, erhabenes Feldchen. Die hintere Rückenfurche ist nur kurz und wenig kräftig entwickelt.

Auf den hinteren Theilen des Panzers finden sich noch einige mehr oder weniger flache, grubenartige Vertiefungen, bei denen es jedoch ungewiss ist, ob sie natürliche sind oder von Beschädigungen herrühren. Für das letztere spricht ihre unregelmässige Anordnung (cfr. Taf. XIII, Fig. 6 auf der rechten Seite). Die seitlichen Ränder des Panzers zeigen, soweit sie vorhanden sind, nur schwache Entwickelung. Der Hinterrand dagegen hat einen breiter aufgewulsteten Rand. Vor diesem ist eine kräftige Furche. Rand und Furche nehmen von oben nach unten an Ausdehnung zu. Die Einbuchtung des Hinterrandes für die Verbindung mit dem Abdomen ist nur seicht. Die Sculptur ist auf den vorderen Theilen des Cephalothorax kräftiger als auf den hinteren. Sie besteht dort in spitz-konischen, nach vorn gerichteten Warzen, die kleine Vertiefungen vor sich haben. An den Seitenrändern ist dieselbe auch kräftiger entwickelt. Hinten dagegen verschwimmen diese Warzen mehr in einander.

Die Länge des Panzers beträgt 5,3 cm; Breite und Dicke

sind in Folge der Verschiebung des Stückes nicht richtig festzustellen. Das Schaltstückchen ist 1,5 cm lang.

Eryma anisodactylus nov. sp.
Taf. XIII, Fig. 4.

Zwei zusammengehörige Scheerenfragmente und ein undeutlicher Cephalothorax aus dem unteren Kimmeridge von Holzen am Ith (Coll, d. Mus. f. Naturk.) liegen mir vor. Ob der letztere zu derselben Art wie die Scheeren gehören, ist ungewiss, jedenfalls rühren die 3 Stücke nicht von einem Individuum her, da die Grösse der Scheeren nicht im Verhältniss zu dem kleinen Cephalothorax steht. Die Scheeren, deren Gestalt allerdings durch Druck etwas deformirt ist, sind denen von *E. Babeani* Étallon [1]) in gewissem Grade ähnlich. Die Scheerenfinger haben auch dieselbe Form, sind innen mit starken Warzen besetzt und machen auch dieselbe Krümmung wie bei der französischen Art. An den vorliegenden Stücken ist jedoch der bewegliche Finger stärker als der feste, seine Ansatzstelle am Propodit ist ausserdem schräg abgestutzt und jederseits mit 2 Gelenkhöckern sowie einem kräftigen Rande versehen. Das distale Ende des Dactylopodit, welches nur als Abdruck erhalten ist, läuft in eine schwach nach innen gekrümmte Spitze aus. Das Ende des unbeweglichen Fingers ist nicht erhalten. Das proximale Ende der Scheere ist für die Gelenkung des Carpopodit abgeschnürt und mit einem schwachen Rand versehen. Das Carpopodit ist an dem nicht abgebildeten Exemplar noch theilweise erhalten, doch ist nichts besonderes darüber zu bemerken.

Das vielleicht zu derselben Art gehörige Cephalothorax-Fragment zeigt die beiden Rückenfurchen in der für die Gattung *Eryma* charakteristischen Weise. Der vordere Theil des Panzers ist nicht erhalten. Die Sculptur der Schale besteht aus kleinen, ziemlich dicht stehenden, flachen, nach vorn gewandten Warzen.

Die abgebildete Scheere ist 6,4 cm lang (davon kommen auf den beweglichen Finger 4,1 cm), 1,8 cm breit. Die Dicke lässt sich nicht feststellen.

Palaeastacus sp.?

Zwei Scheerenfragmente aus dem Korallenoolith — Stufe

[1]) Étallon. Notes sur les crust. jurass., p. 41, t. 8, f. 1. Mém. de la soc. d'agriculture de la Haute-Saône, und Oppel, l. c., p. 42, t. 10, f. 3.

der *Cidaris florigemma* — des Galgenberges bei Hildesheim (Coll. d. Mus. Hildesheim und Coll. Wöckener) stehen durch die kräftig entwickelten Warzen der Schale, die auf der Innenfläche des Fingers sich in einer Reihe knopfartig verdicken, der Gattung *Palaeastacus* nahe resp. gehören zu derselben. Eine sichere Entscheidung hierüber wird jedoch erst dann möglich sein, wenn einmal besser und vollständiger erhaltene Reste als diese gefunden werden. Das grössere der beiden Stücke ist ein einzelner Scheerenfinger mit fast vollständig erhaltener Schale. Der Finger selbst ist von schlanker Form, sein distales Ende ist weggebrochen. Das kleinere Stück zeigt zwei zu einer Scheere gehörige Fingerfragmente, die gerade über dem Ballen abgebrochen sind.

6. Familie *Thalassinidae.*

Calianassa[1]) *prisca* nov. sp.
Taf. XIV, Fig 6a, b.

Ein Fragment von einer grossen Scheere aus den Oxfordschichten des Mönkeberges liegt dieser neuen Art zu Grunde.

Der Scheerenballen hat einen flach elliptischen Durchschnitt. Die Unterseite ist flacher als die Oberseite. Der Rand auf der Seite des unbeweglichen Fingers ist scharf und geht auf den letzteren über. Der andere Seitenrand ist dagegen stumpf. Beweglicher wie unbeweglicher Finger sind an der Basis — mehr ist davon nicht erhalten — ziemlich kräftig entwickelt. Der erstere ist oval, der andere dreiseitig im Querschnitt. Die Schale ist im Allgemeinen glatt, trägt jedoch auf der Unterseite nahe dem Seitenrande des unbeweglichen Fingers einige kleine Warzen. Ob sich diese Sculptur noch weiter über die Schale erstreckte, lässt sich nicht weiter nachweisen, da die letztere vielleicht ein wenig abgerieben ist. An der Gelenkstelle für den beweglichen Finger sind jederseits nahe dem Seitenrande zwei vorspringende Gelenkgruben.

Die Scheere ist 1,7 cm breit, 0,6 cm dick, die Länge des Ballens beträgt ca. 1,8 cm. Vom proximalen Ende des Scheerenballens ist übrigens nur noch wenig vorhanden.

---

[1]) Die Schreibweise mit einem l ist wohl die richtige, da der Name jedenfalls mit καλιά, Wohnung, und ναίω aor. νάσσα, wohne, zusammenhängt.

Calianassa suprajurensis Ét.
Taf. XIV, Fig. 4a, b.

1861. *Calianassa suprajurensis* Et., t. 1, f. 13 (non 3), p. 34. Mém. de la soc. d'agriculture de la Haute-Saône.
1885. *Pagurus suprajurensis* Quenst. Handb. der Petrefactenkunde, p. 405. t. 31, f. 36—39.

Von dieser Art erwähnt Brauns (l. c., p. 62) Scheerenstücke aus dem Korallenoolith (Zone der *Cidaris florigemma*) von Linden, Goslar und Hoheneggelsen.

Mit obiger Art ist jedenfalls die Taf. XIV, Fig. 4a und b abgebildete Scheere, welche ich im oberen Kimmeridge von Holzen am Ith fand, ident.

Auf der Schale machen sich nur Runzeln, und zwar hauptsächlich auf der Seite des beweglichen Fingers, bemerkbar. Die Oberseite der Schale ist gewölbt, die Unterseite ziemlich flach. Die beiden Seitenränder sind zugeschärft. Der unbewegliche Finger ist kurz und von mittlerer Stärke. Der bewegliche Finger fehlt. Auch das proximale Ende des Stückes ist abgebrochen. Die Breite der Scheere beträgt 0,6 cm.

Anhang zu den *Macroura*.

Novum genus? *(Leptochirus.)*
Taf. XIV, Fig. 1a, b.

Einen Crustaceenrest aus dem Posidonienschiefer von Schandelah (Coll. d. geol. Landesanst.) vermag ich nicht mit einer der mir bekannten fossilen Gattungen zu identificiren. Ich vermuthe daher, dass derselbe einer neuen Gattung angehört. Leider ist jedoch die Erhaltung zu unvollständig, um dies mit Sicherheit feststellen zu können. Dem Stück fehlt nämlich der Cephalothorax überhaupt, dagegen sind verschiedene Beine erhalten. In dem besten Erhaltungszustand findet sich das Abdomen, das zum grössten Theil noch mit einer dünnen, braunen Schale bekleidet ist. Das Thier liegt übrigens schräg im Gestein, sodass die linke Seite des Abdomen verdeckt ist. Das Stück besteht aus Platte und Gegenplatte. Das erste Beinpaar ist nur in seinen ersten Gliedern erhalten, sodass es nicht zu ermitteln ist, ob dasselbe mit einer Scheere oder einem Nagel endigte. Das Meropodit ist lang und nicht sehr dick. Es nimmt nach dem distalen Ende an Stärke zu. Seine Schale ist mit kleinen, spitzen, im Innern hohlen Stacheln besetzt, die von vorn nach hinten an Grösse abnehmen. Das zweite und dritte Bein ist auf der rechten Seite vollständig erhalten. Dieselben sind schlank,

ihre einzelnen Glieder haben gleichmässige Stärke. An ihrem Ende tragen sie alle eine kleine Scheere mit ganz kurzen, schwach gekrümmten Fingern. Die Scheere übertrifft an Stärke nicht die übrigen Gliedern. Der bewegliche Finger steht auf der Aussenseite. Auf der linken Seite ist der zweite Fuss mit seiner Scheere ebenfalls erhalten. Ob das vierte und fünfte Fusspaar mit einer Scheere oder einem Nagel ausgerüstet war, vermag ich nicht festzustellen, denn die Endglieder derselben sind nicht erhalten. Das vierte ist länger als das fünfte, aber kürzer als die vorhergehenden Beine. Das Abdomen ist ein wenig seitlich comprimirt und besteht aus 6 Segmenten nebst dem Telson. Die Schalensculptur zeigt auf den Terga nicht sehr zahlreiche Höcker, die hinter sich je eine kleine Vertiefung haben. Nach den Epimeren zu werden die letzteren grösser, um schliesslich auf jenen fast nur noch allein neben einigen Höckern aufzutreten. Das erste Segment macht von dieser Sculptur insofern eine Ausnahme, als es bis auf wenige kleine Vertiefungen ganz glatt ist. Sein Vorderrand ist gerade und glatt. Von den Epimeren desselben ist nichts erhalten. Die Terga der einzelnen Segmente haben einen breiten, starken Vorderrand, der in der Mitte am kräftigsten, nach den Seiten zu schwächer wird. Der hintere Tergalrand scheint nur schwach gewesen zu sein, er ist überall abgebrochen. Die Höcker stehen zum Theil in Reihen hinter einander. Die Epimeren fallen ziemlich gerade nach unten ab, sie haben eine gerundet vierseitige Form. Ihre hintere Ecke ist in eine kleine Spitze nach hinten ausgezogen Das Epimer des sechsten Segments nähert sich einer etwas unsymmetrischen Blattform. Der untere Rand an den Epimeren ist fein gekerbt. Auf der vorderen Grenze zwischen Tergum und Epimer macht sich ein ganz kleiner, nach vorn gerichteter Zapfen bemerkbar, über den das vorhergehende Segment hinwegzugreifen scheint.

Von dem Schwanzfächer ist die rechte Seite und ein Theil des Telson erhalten. Das letztere scheint einen spitz dreieckigen Umriss und eine gewölbte Form zu haben und mit dem von *Palaemon* einige Aehnlichkeit zu zeigen. Die beiden Schwanzflossen haben einen geraden Aussen- und Hinterrand, der innere ist dagegen bogenförmig. Auf der äusseren der beiden Flossen ist der Aussenrand verdickt, ziemlich parallel mit ihm verläuft dann in geringem Abstande ein Kiel. Eine Quertheilung ist nicht zu bemerken. Uebrigens sind die beiden Schwanzflossen ziemlich dünn.

Einzelne nicht näher bestimmbare Scheeren.

Taf. XIV. Fig. 3, 5a, b, 8, 9.

Fünf Scheerenreste aus verschiedenen Zonen des Malm, sowie einer aus dem Kelloway bieten bezüglich ihrer Bestimmung Schwierigkeiten, da sie ohne Zusammenhang mit anderen Körpertheilen gefunden sind. In ihrer äusseren Form haben dieselben am meisten mit Paguriden - Scheeren Aehnlichkeit, wie ein Vergleich mit dem Material der zoologischen Sammlung des königl. Museum für Naturkunde zu Berlin, bei welcher Herr Dr. Hilgendorf mich freundlichst unterstützte, lehrte. Der unbewegliche Finger ist mehr oder weniger stark nach aussen und unten gekrümmt. Der Scheerenballen ist länger als breit und gewölbt. Die Schale selbst ist ziemlich dick. Da bisher, abgesehen von den Scheeren, keine anderen Körpertheile gefunden sind, empfiehlt es sich, von einer Benennung abzusehen. Es wird das Zweckmässigste sein, die einzelnen Stücke des weissen Jura nach ihrem geologischen Alter von unten nach oben zu besprechen und hieran dann die Scheere aus dem Kelloway anzufügen.

Die erste, Taf. XIV, Fig. 3 abgebildete Scheere stammt aus der Schicht des *Peltoceras perarmatum* von Hersum (Coll. Rœmer). Der Scheerenballen hat eine etwas verschoben rechteckige Form. Die Gelenkstelle für das Carpopodit ist scharf abgeschnürt und mit einem relativ breiten Rand umsäumt. Die Unterseite des Ballens ist flach, nur nach der Mitte zu ein wenig gewölbt. Die Oberseite hat dagegen eine gleichmässige Wölbung. Der Innenrand ist gerundet, der Aussenrand scharf und mit Höckern besetzt. Der unbewegliche Finger ist ein wenig nach innen und unten gekehrt; er ist kurz und spitz, auf der äusseren Seite rundlich, auf der inneren mit einer Kante, die Höcker trägt. Die letzteren werden von oben nach unten kleiner. Der bewegliche Finger ist ein wenig nach innen gekrümmt. Er ist vierkantig und hat auf der Aussenseite 2 Reihen stachelartiger Warzen, dazwischen eine schwache Furche. Auf der inneren Seite stehen ebenfalls Höcker. Auf dem beweglichen wie auf dem unbeweglichen Finger bemerkt man auf der Innenseite rechts und links von den eine Schneide bildenden Höckern kleine Gruben, in denen jedenfalls wohl kleine Bündel von Borsten standen. Für die Gelenkung des Fingers ist jederseits eine Gelenkgrube, in die er mit einem Vorsprung greift, vorhanden. Eine entsprechende unpaare Gelenkung ist noch auf der Kante bemerkbar. Dicht am unbeweglichen Finger steht auf der Oberseite auch noch ein Höcker. Die Schalensculptur besteht auf der Oberseite aus

kleinen, flachen Warzen, die jedoch nach den Fingern zu immer grösser und spitziger werden. Auf der Unterseite scheint die Sculptur nur schwach entwickelt gewesen zu sein.

Die Länge beträgt 2,2 cm, die Breite 1,2 cm und die Dicke 0,8 cm.

Das zweite Stück (Taf. XIV, Fig. 9) ist eine Scheere ohne den beweglichen Finger aus dem unteren Korallenoolith von Hersum (Coll. d. geol. Landesanst.). Sie ist länger und breiter, aber dünner als die vorige, ebenso ist der unbewegliche Finger mehr gebogen. Der Scheerenballen ist fast quadratisch, auf der Oberseite nur schwach gewölbt, auf der Unterseite dagegen am Aussenrand concav, am Innenrand convex. Die Schalenoberfläche ist mit runden, kleinen Warzen besetzt, die in der Nähe der Finger etwas grösser sind. In der Concavität der Unterseite sind keine Warzen vorhanden. Der Innenrand ist gerundet, der äussere zugeschärft und mit grösseren Warzen gekrönt. Der unbewegliche Finger hat einen schief-rhombischen Querschnitt. Seine auf der Innenseite gelegene Kante trägt einzelne gröbere Höcker. Die Körner sind auf seiner Oberseite am stärksten. Die Innenfläche ist dagegen glatt. Rechts und links von der schneidenartigen Kante liegen einzelne Grübchen, die wohl am lebenden Thier mit Borsten besetzt waren. Die Gelenkstelle für das Carpopodit ist auf die Unterseite gerückt, die Abschnürung und der Rand derselben ist nur schwach. Für den beweglichen Finger ist die Gelenkstelle etwas länger aber schmaler als bei dem vorigen Stück. Auf der Mitte steht jederseits eine Gelenkgrube, ausserdem ist am oberen Rande und dicht am festen Finger noch ein Höcker vorhanden.

Die Länge des Scheerenballens beträgt 1,6 cm, die Gesammtlänge 2,7 cm, die Breite 1,5 cm und die Dicke 0,7 cm.

Weiter liegen 3 Stücke aus dem Oxford des Lindener Berges bei Hannover vor (Coll. Göttingen). Zwei von ihnen sind Scheeren ohne den beweglichen Finger, das dritte ist ein Stück von einem Finger. Bei diesen Exemplaren ist der Scheerenballen auf beiden Seiten gewölbt, allerdings auf der Oberseite mehr als auf der Unterseite. Der unbewegliche Finger ist noch etwas mehr nach aussen gebogen. Die Schalensculptur besteht in einer feinen Körnelung, die jedoch auf dem mittleren Theil der Innenseite ganz fehlt, auf den Fingern dagegen an Stärke zunimmt. Die Gelenkstelle für das Carpopodit hat einen rhombischen Umriss, an den beiden Kanten liegt daneben eine kleine Gelenkgrube. Die Abschnürung dieser Stelle ist auf der Oberseite schwach, auf der unteren dagegen stark ausgeprägt, der Rand ist aufgewulstet.

Der Rand am festen Finger des Ballens ist gerundet, der obere dagegen zugeschärft und mit spitzigen, ein wenig nach vorn gerichteten Dornen besetzt. Der unbewegliche Finger hat einen grossen und verschiedene, etwas kleinere Höcker, die dicht nebeneinander gestellt zusammen eine messerartige Kante bilden. Die beiden anderen Kanten des im Querschnitt dreiseitigen Fingers sind gerundet. Jederseits von der Innenkante des Fingers finden sich wieder einzelne Borstengrübchen. Die Ansatzstelle für den beweglichen Finger ist fast so breit wie lang, hat jederseits eine Gelenkgrube und auf der Oberseite neben dem festen Finger noch einen Höcker. An der entsprechenden Stelle auf der Innenseite scheint noch eine Gelenkgrube vorhanden zu sein. Von dieser Stelle aus laufen 2 Höcker auf die Schneide des unbeweglichen Fingers zu.

Das Taf. XIV, Fig. 5 a, b dargestellte Exemplar, das grösste der drei, ist 2 cm lang, 1,2 cm breit und 0,8 cm dick; der Scheerenballen selbst hat eine Länge von 1,3 cm.

Scheeren, wie sie im Vorstehenden beschrieben sind, bildet Deslongchamps [1]) schon ab und giebt eine kurze Beschreibung dazu; er bezeichnet sie als „Pinces de Pagures??“, stellt sie also zu den Anomuren. H. v. Meyer (Neue Gattungen etc., p. 27, t. 3, f. 24) bezieht dieselben nach den Erklärungen zu seinen Tafeln in obiger Arbeit fälschlich auf *Glyphea Münsteri* Voltz. [Anm. Vor der Beschreibung dieser Art bei H. v. Meyer ist jedoch nur auf die Abbildung des Cephalothorax verwiesen, nicht dagegen auf die beiden Abbildungen der oben angeführten Scheeren. Dieselben werden auch im Text nicht erwähnt.] Quenstedt [2]) stellt derartige Scheeren ohne nähere Bezeichnung zu den Krabben. Gegen die Zugehörigkeit zu den letzteren spricht vor Allem die gerade Stellung des Gelenkes für das Carpopodit, sowie überhaupt die Aehnlichkeit mit den Scheeren von Paguriden.

Die kleine, Taf. XIV, Fig. 8 dargestellte Scheere mag hier angeschlossen werden, welche darum noch besonderer Erwähnung verdient, weil sie der einzige bisher bekannte Crustaceen-Rest aus den Kelloway-Geschieben des norddeutschen Flachlandes ist. Dieselbe wurde von Herrn Dr. Jaekel bei Nieder-Kunzendorf in Schlesien gefunden und befindet sich in dessen Privatsammlung. Sie hat einen Scheerenballen, der etwas länger als breit und auf beiden Seiten gewölbt ist. Der Seitenrand am

---

[1]) M. E. Deslongchamps. Mémoire pour servir à l'histoire naturelle des crustacés fossiles, 1829. Mém. de la soc. Lin. de Norm., p. 45, f. 12—14.

[2]) Quenstedt. Handbuch der Petrefactenkunde, 3. Aufl., 1885, p. 404, t. 31, f. 27—30.

unbeweglichen Finger ist zugeschärft, während der gegenüberliegende gerundet ist. Der unbewegliche Finger ist seitlich stark comprimirt. Die Oberfläche der Schale ist auf der einen Seite dicht mit unregelmässig vertheilten Warzen besetzt, während dieselben auf der anderen Seite in einigen Längsreihen angeordnet sind. An dem Rande, der auf der Seite des beweglichen Fingers liegt, sind die Warzen etwas grösser als die übrigen. Die Gelenkstelle für den letzteren, der nach aussen gebogen liegt, ist breit und gerade. Dicht am unbeweglichen Finger steht dann jederseits ein kleiner Höcker. Die Gelenkstelle für das Carpopodit liegt quer zur Längsaxe, hat elliptischen Umriss und jederseits nahe dem Rande 2 kleine Gelenkgruben.

Gattung zweifelhafter Stellung.

Orhomalus Étallon.

1861. *Orhomalus* Étallon. Mém. de la Soc. d'agriculture de la Haute-Saône, p. 13 f.

Die Gattung *Orhomalus* ist bisher nur aus Scheeren, die ziemlich häufig vorkommen, bekannt geworden. Étallon und nach ihm andere Autoren haben aus der dicken, breiten Form des Scheerenballens, aus der Kürze der Finger, aus der Abplattung der Innenseite, sowie aus dem Umstand, dass bei den meisten Formen derselben die Gelenkstelle für das Carpopodit von dem proximalen Ende des Propodit etwas auf die Unterseite desselben verschoben ist, geschlossen, dass diese Scheeren Brachyuren angehört haben. Es scheinen mir dies jedoch keine zwingenden Gründe zu sein, denn wenn es wirklich Krabben waren, bleibt es doch merkwürdig, dass bisher nur die Scheeren und niemals andere Körpertheile mit den letzteren im Zusammenhang gefunden sind. Dieser Umstand spricht nicht zu Gunsten der Krabbennatur.

Bei den Scheeren von *Goniochirus*, welche der Gattung *Orhomalus* sehr ähnlich sind, sodass diese beiden vielleicht zu einem Genus zu vereinigen wären, spricht Étallon die Vermuthung aus, dass sie vielleicht Anomuren angehören könnten (l. c., p. 18). Den Gattungsnamen *Gammarolithes*, welchen er in einer früheren Arbeit[1]) aufgestellt hatte, identificirt er in der oben angeführten mit *Orhomalus* (l. c., p. 14).

Einen Theil der in Frage kommenden Scheeren bezieht H. v. Meyer[2]) auf Prosoponiden, eine Annahme, zu der er durch

[1]) Les crustacés fossiles de la Haute-Saône et du Haut-Jura. Bull Soc geol, 1858, XVI, p. 169 et suiv.

[2]) H. v. Meyer. Die Prosoponiden etc. Palaeontographica, Bd. 7, 1859—1861, p. 204, t. XXIII, f. 16.

einen Fund gelangt ist. bei welchem derartige Scheeren neben einem Cephalothorax von *Proson elongatum* v. Meyer in situ vorhanden waren. Dies würde allerdings zu Gunsten der Brachyuren-Natur unserer Scheeren sprechen.

v. Zittel bezeichnet indess diese Zugehörigkeit in seinem Handbuch der Palaeontologie, Bd. II, p. 702 als mindestens zweifelhaft, führt aber in demselben Werk die Gattung *Orhomalus* nicht an. Auch Woodward [1]) erwähnt dieselbe in seinem Crustaceen-Katalog nicht.

Es ist die Annahme wohl die wahrscheinlichste, dass wir es hier mit Scheeren von Anomuren zu thun haben, welche einen weichen Körper besassen. Dafür spricht ihr stets isolirtes Auftreten. Eine sichere Entscheidung bleibt jedoch einem glücklichen Funde überlassen, der über die Beschaffenheit und Art der übrigen Körpertheile Aufschluss giebt.

In dem lithographischen Schiefer scheinen derartige Scheeren nicht vorzukommen, was dafür sprechen würde, dass diese Thiere ihren Aufenthalt im bewegteren Wasser hatten. Sonst sind ähnliche Formen jedoch aus anderen Abtheilungen des süddeutschen Jura bekannt, welche Quenstedt [2]) aus dem Malm ε beschreibt und abbildet.

Auch v. Ammon führt *Orhomalus* sp. aus dem oberen Oxford von Maierhof zwischen Regensburg und Passau an [3]).

Oppel [4]) stellt eine derartige Scheere zu *Glyphea (Gl. amalthei* Quenst.). Dass dieselben aber nicht zu dieser Gattung gehören, geht zur Genüge aus Exemplaren hervor, welche noch das erste Schreitfusspaar in situ haben.

Die Diagnose für die Gattung *Orhomalus* ist folgende: Kräftige, dickschalige Scheeren mit kurzen, spitzen Fingern. Die Oberseite des Scheerenballens ist gewölbt, die Unterseite abgeplattet. Die Articulationsstelle für den beweglichen Finger ist breit und gross. Die Gelenkstelle für das Carpopodit verschiebt sich mehr oder weniger auf die Unterseite.

Orhomalus sp.

Eine Scheere aus dem unteren Kimmeridge von Holzen am Ith (Coll. d. Mus. f. Naturk.) lässt sich mit den bisher beschrie-

---

[1]) H. Woodward. A. Catalogue of British Fossil Crustacea. London 1877.

[2]) Quenstedt. Der Jura, 1858, t. 95, f. 49—51, p. 780.

[3]) v. Ammon. Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Passau. München 1875, p. 155.

[4]) Oppel. Der mittlere Lias Schwabens, 1853, p. 25 und 26, t. 1, f. 3b.

benen Arten nicht vollkommen identificiren. Sie zeigt zwar einige Aehnlichkeit mit *O. verrucosus* Ét.[1]) in der äusseren Form und Sculptur, doch ist die erstere bei unserem Stück etwas mehr gerundet vierseitig, die letztere ist auf dem unbeweglichen Finger, sowie auf der Unterseite dicht und ziemlich glatt. Auf der Oberseite sind allerdings die Körner weniger dicht gestellt und heben sich schärfer ab, doch stehen sie gleichwohl noch viel enger als bei der französischen Art. Die Unterseite der Scheere ist eben, die Oberseite wenig gewölbt. Die Articulationsstelle für das Carpopodit liegt wenig schief. Der unbewegliche Finger ist von mittlerer Länge und flach dreiseitigem Querschnitt. Wie seine Innenseite beschaffen ist, lässt sich nicht ermitteln, da das Gestein mit derselben verwachsen ist. Der bewegliche Finger ist nicht vorhanden, seine Articulationsstelle scheint nicht breit gewesen zu sein. Die beiden Seitenränder der Scheere sind in Folge der flachen Form etwas zugeschärft.

Orhomalus macrochirus Ét.

1859. *Orhomalus macrochirus* Thurmann et Étallon. Lethaea Bruntrutana, p. 434.
1861. -- — Étallon. Notes sur les crust. jur. du bassin du Jura etc., p. 14 u. 15, t. II, f. 2a, b, c.

Diese Art ist die häufigste von *Orhomalus* in Norddeutschland. Ich konnte davon 1 Scheere aus dem oberen Dogger vom Mehler Dreisch (Coll. d. geol. Landesanst.), 3 Scheeren und 1 Carpopodit aus dem Korallenoolith des Galgenberges bei Hildesheim (Coll. Wöckener), 6 Scheeren aus dem mittleren Kimmeridge von Ahlem bei Hannover (Coll. Struckmann) und 2 aus derselben Schicht von Wendhausen bei Hildesheim (Coll. Denckmann) untersuchen. Merkwürdiger Weise ist unter diesen 12 Scheeren nur eine rechte. Dieselben sind auf der Aussenseite gewölbt, die Innenseite ist abgeflacht und ziemlich eben. Der am unbeweglichen Finger entlang laufende Rand ist glatt und gewölbt, setzt sich jedoch scharf gegen die Unterseite ab. Der entsprechende Rand der anderen Seite schärft sich zu und trägt stärkere Warzen als die übrige Schalenoberfläche. Die Warzen sind rund, flach und stehen dicht gedrängt. Nach dem proximalen Ende zu werden sie etwas schwächer. Bisweilen lösen sich die einzelnen Warzen mehr von einander, und es entsteht dann eine netzartige Anordnung. Die Gelenkstelle für das Carpopodit befindet sich in etwas schiefer Lage

[1]) l. c., p. 16 u. 17, t. 9, f. 5a, b, c.

auf der Unterseite der Scheere unmittelbar am proximalen Rande. Eine schwache Einschnürung umgiebt dieselbe. Zwischen dem gewölbten Rand der Scheere und dieser Gelenkstelle liegt eine kleine Grube, in die vielleicht vom vorhergehenden Glied ein Vorsprung fasste. Die beiden Scheerenfinger haben einen dreiseitigen Querschnitt und sind etwas weniger gebogen als an den französischen Exemplaren, jedoch liegt ihre Spitze in der Verlängerung des seitlichen Scheerenrandes. Beide Finger schärfen sich zu, sind auf ihrer Innenfläche eben und mit 2 Reihen stärkerer Warzen besetzt, zwischen welchen noch einige vereinzelt stehen. Die Gelenkstelle für den beweglichen Finger ist breit, jederseits mit einem Gelenkhöcker ausgestattet und von einer mehr oder weniger deutlichen Einschnürung umgeben.

Das nach Schalensculptur, Form und Erhaltung jedenfalls zu den Scheeren gehörige Carpopodit hat eine breite, ovale, etwas schief stehende Articulationsstelle für die Scheere mit 2 an den Polen des Ovals einander gegenüber stehenden Gelenkhöckern. Von den letzteren läuft eine Kante nach unten und zur Mitte. Das Glied nimmt dabei rasch an Dicke ab. Um diese Gelenkstelle verläuft eine schwache Einschnürung. Das proximale Ende dieses Gliedes sitzt im Gestein und lässt sich bei der mürben Beschaffenheit des Objectes nicht freilegen. Auf der einen Seite des Gliedes ist noch eine höckerartige Auftreibung, welche die Bildung einer Kante veranlasst.

Ist die Schale an den Scheeren durch Verwitterung entfernt, so bleibt auf dem Steinkern ein unregelmässiges Maschenwerk von feinen, erhabenen Linien, welches gröbere Höcker in ungleicher Anordnung trägt. Die Granulation variirt ein wenig an den einzelnen Stücken, ebenso die schiefe Lage der Gelenkstelle für das Carpopodit.

Die grösseren Scheeren haben eine durchschnittliche Breite von 1,5 cm, eine Länge von 1,8 cm und eine Dicke von 0,7 cm; die Länge des Scheerenballens beträgt 1,2 cm.

Das Vorkommen dieser Art erwähnt Struckmann[1]) aus dem mittleren Kimmeridge von Ahlem, vom Mönkeberg und Tönjesberg. Es sind dies jedenfalls dieselben Stücke, welche mir vorlagen.

Brauns (l. c., pag. 62) führt sie aus dem Korallenoolith (Schichten der *Cidaris florigemma*) von Linden, Goslar und Hoheneggelsen und aus dem mittleren Kimmeridge vom Langenberge, Kahlenberge und von Coppengraben an.

---

[1]) Struckmann. Der obere Jura der Umgegend von Hannover, 1878, p. 60.

cfr. *Orhomalus astartinus* Ét.

Eine Scheere aus dem Kimmeridge von Fritzow bezeichnet Sadebeck [1]) als obiger Art am nächsten stehend. Er charakterisirt sie folgendermaassen: „Die Hand ist sehr kurz und mit Granulationen versehen, die nach innen gröber sind; der Index ist zum grössten Theil abgebrochen, scheint jedoch sehr verlängert gewesen zu sein und ist fein granulirt.“

B. Brachyura.

Familie *Dromiacea.*

Prosopon sp.?

Ein einziges Fragment dieser Gattung ist mir aus dem norddeutschen Jura bekannt, nämlich ein Vordertheil eines Cephalothorax aus den Hersumer Schichten von Vorholz bei Hersum (Coll. Behrendsen). Es gehört einer grösseren Art an. Die Granulation der Schale besteht aus runden Höckern. Die Nackenfurche ist ziemlich stark ausgebuchtet, doch fehlt vor derselben die dreieckig umgrenzte Magenregion.

Die sichere Zugehörigkeit dieses Stückes zu der Gattung *Prosopon* lässt sich bei der schlechten Erhaltung nicht feststellen, wohl aber hat dasselbe damit die meiste Aehnlichkeit.

Schluss.

Während man aus dem norddeutschen Juragebiet bisher nur 5 Gattungen mit 12 Arten von Decapoden — nach Abzug zweier Species, welche, wie im Vorhergehenden gezeigt wurde, irrthümlich bestimmt waren — kannte, sind nunmehr in der vorliegenden Arbeit im Ganzen 41 Arten, die sich auf 12 Gattungen vertheilen, aufgeführt und beschrieben worden. Unter diesen sind 2 Gattungen, 8 Arten und 3 Varietäten als neu aufgeführt. Die eine der beiden Gattungen *(Coleia)* war früher mit einer anderen, verwandten zusammengeworfen worden, während die andere sich überhaupt nicht mit einer der bekannten Formen identificiren liess. Drei weitere Gattungen *(Penaeus, Palaeastacus* und *Prosopon)* und einige nicht näher bestimmte Scheeren waren bisher aus dem norddeutschen Gebiet noch nicht bekannt, während sie aus anderen Gebieten jurassischer Ablagerungen schon früher beschrieben worden sind.

---

[1]) A. Sadebeck. Die oberen Jurabildungen in Pommern. Diese Zeitchrift, 1865, p. 651.

Wie es nicht anders zu erwarten war, zeigt auch die Crustaceen-Fauna des norddeutschen Juragebietes im Grossen und Ganzen keinen von den entsprechenden Faunen der Nachbargebiete abweichenden Charakter. Wenn dasselbe auch eine Reihe von endemischen, bis jetzt wenigstens nur von hier bekannten Arten aufzuweisen hat, so sind die meisten derselben doch wohl nur als „vicariirende", andere der Nachbarfaunen vertretende, aufzufassen. Ihre Anzahl ist im Verhältniss zur Gesammtzahl nicht bedeutend, es sind zusammen 13 Arten und Varietäten, dazu kommt dann noch eine neue Gattung, die vorläufig auch als endemisch aufzufassen ist und einige fragliche neue Arten. Die übrige Zahl der Formen ist auch in den benachbarten Absatzgebieten vertreten und zwar kommen von denselben 12 Arten auch im süddeutschen, 7 auch im französischen, dagegen auffallender Weise nur 2 auch im englischen und schliesslich auch 2 im russischen Jura vor, die einzigen, welche bis jetzt aus dem letzteren bekannt geworden sind.

Sehen wir nun die 41 Arten auf ihre Verbreitung durch die einzelnen Stufen der Juraformation an, so stellt sich als Resultat heraus, dass die Vertheilung und Häufigkeit im norddeutschen Jura von unten nach oben zunimmt. Der Lias hat zwar fast dieselbe Zahl von Arten (10) wie der Dogger (11) aufzuweisen, doch ist ersterer ärmer an Individuen als letzterer. Der weisse Jura übertrifft an Zahl der Arten wie der Individuen Lias und Dogger zusammen. Die Vertheilung der Crustaceen innerhalb der einzelnen Abtheilungen und zwar von unten nach oben aufgezählt, ist folgende: In der untersten Zone des Lias liegt eine endemische Art, *Glyphea ambigua* v. Fritsch. In den Arieten-Schichten ist es eine einzelne *Pseudoglyphea arietina*, die eine neue, auf das norddeutsche Gebiet beschränkte Art repräsentirt. In der Zone des *Aegoceras planicosta* sind bisher noch keine Krebse gefunden worden, wohl aber wieder in dem nächst höheren Horizont mit *Aegoceras capricornus*. Hier begegnet uns der erste Kruster, dessen Auftreten sich nicht auf Norddeutschland beschränkt, nämlich *Eryma numismalis* Opp. Derselbe findet sich auch in Süddeutschland und zwar in der nächst tieferen Zone, der des *Amaltheus ibex*.

Die Amaltheen-Schichten fallen für unsere Betrachtung aus, dagegen finden sich im Posidonien-Schiefer verschiedene interessante Formen, unter denen wieder eine für Nord- und Süddeutschland gemeinsame und im gleichen Niveau auftretende Art enthalten ist, *Eryon Hartmanni* Meyer. Die 4 anderen Arten sind endemisch. Eine neue *Coleia*-Art beweist das Vorkommen

dieser Gattung auch im oberen Lias, während sie bisher nur aus dem unteren, englischen bekannt war.

Der *Penaeus* sowie der *Mecochirus* sind beide vielleicht Vertreter neuer Arten. Ob dies auch mit der *Glyphaea* der Fall ist, vermag ich nicht zu entscheiden. Ausserdem hat der Posidonien-Schiefer noch ein Exemplar von einer vermuthlich neuen Gattung aufzuweisen. Aus den Schichten des *Lytoceras jurense* sind keine Decapoden-Reste bekannt.

Während der Liaszeit bestand eine Verbindung zwischen dem norddeutschen und süddeutschen Jurameer, darauf deutet nicht nur die sonstige, sondern auch die beiden gemeinsame Decapoden-Fauna hin. Aus dem Vorhandensein der Gattung *Coleia* allein auf eine Verbindung des norddeutschen und englischen Liasmeeres zu schliessen, wäre gewagt und widerspräche den bisher darüber bekannten Thatsachen.

Der Dogger hat in seinen beiden untersten Stufen wieder eine verbreitete Form, *Eryma elegans* Oppel, sowohl in der Zone des *Harpoceras opalinum* als auch in der des *Inoceramus polyplocus*. In Süddeutschland liegt diese Art etwas höher, nämlich in dem Horizont der *Parkinsonia Parkinsoni*, in Frankreich ebenfalls, nämlich im Pholadomyien nach Étallon, in England dagegen viel tiefer, im Upper and Middle Lias, nach Woodward. Dass diese Art jedoch in Norddeutschland wahrscheinlich bis in den Ornaten-Thon hinaufgeht, werden wir weiter unten sehen. Die Coronaten- und *Parkinsoni*-Schichten kommen hier nicht in Betracht. Die Zone der *Ostrea Knorrii* hat 2 neue Varietäten der *Eryma elegans* geliefert, var. *major* und var. *gracilis*, erstere höchst wahrscheinlich auch im russischen Jura vorhanden. Von *E. ventrosa* ist ebenfalls eine neue var. *subhercynica* in derselben aufgefunden. Es sind dies locale Abänderungen zweier, auch im süddeutschen Jura verbreiteter Arten. Ausserdem kommt noch in dieser Schicht eine nicht näher bestimmbare *Eryma*-Art vor. Durch das Fehlen von Crustaceen-Resten zeichnet sich wieder die Zone der *Avicula echinata* aus. Das Vorkommen in den Macrocephalen-Schichten ist nicht sicher, da sowohl die einzelnen Scheeren als auch *Orhomalus macrochirus* Ét. nach ihrer Bezeichnung „aus dem oberen Dogger“ ebenso gut den Ornaten-Schichten zugehören können. Die letzteren sind relativ reich an Decapoden, besonders häufig ist *Mecochirus socialis* Meyer, eine Form die ausserdem auch in England, der Normandie und Süddeutschland vorkommt. Weiter wird aus derselben Zone noch *Eryma* cf. *elegans* Opp. angeführt. Neben dieser kommt dann noch eine andere, nicht näher be-

stimmbare Art nicht gerade selten und schliesslich noch eine neue, endemische, *E. maeandrina,* vor.

Auch der Dogger des norddeutschen Juragebietes weist in seiner Crustaceen-Fauna noch entschiedene Beziehungen zum süddeutschen auf, freilich macht sich daneben im Ornaten-Thon schon eine Form bemerkbar, die auch im englisch-französischen Gebiet verbreitet ist und auf eine Verbindung nach dorthin deutet.

Die reichste Crustaceen-Fauna ist im oberen Jura entwickelt, der, abgesehen vom Purbeck, in jeder seiner Stufen derartige Reste aufzuweisen hat. *Glyphea Udressieri* Meyer und *G. Münsteri* Voltz kommen in dem Perarmaten-Niveau vor. Diese beiden Arten sind in ziemlich demselben Horizont auch im französischen Gebiet vorhanden. Ob die neue *Calianassa prisca* aus den Perarmaten-Schichten herrührt oder dem Korallenoolith angehört, lässt sich nach der Angabe „aus dem Oxford" nicht mit Sicherheit entscheiden. Eine einzelne Scheere sowie ein Bruchstück von *Prosopon* sp. sind weitere Angehörige der Perarmaten-Zone.

Der Korallenoolith übertrifft die letztere durch Reichthum an Crustaceen. Zwei neue Arten von *Eryma (E. crassimanus* und *E. fossata)* fanden sich in demselben, ausserdem Scheeren, die wohl zu *Palaeastacus* gehören und eine *Calianassa suprajurensis* Ét. Letztere kommt auch im süddeutschen und französischen Jura, allerdings in einem höheren Niveau, vor (Weisser Jura ζ und Strombien, nach Quenstedt und Étallon). Doch findet sie sich, wie wir weiter unten sehen werden, auch in den norddeutschen *Virgula*-Schichten. Nicht gerade selten ist in diesem Niveau *Glyphea Bronni* Rœm., eine Art, die auch im englischen Coralrag und im russischen Jura (couches de Choroschovo) vorkommt. Weiter enthält der Korallenoolith noch einzelne Scheeren, worunter solche von *Orhomalus macrochirus* Ét., der im französischen Gebiet auch wieder höher liegt (Virgulien nach Étallon). Aus den Nerineen-Schichten ist eine neue Art von *Eryma (E. anisodactylus)* anzuführen, ferner *Orhomalus macrochirus* Ét. und eine andere Art derselben Gattung.

Den nächst höheren *Pteroceras*-Schichten gehören ein nicht näher bestimmbarer *Mecochirus,* sowie verschiedene Scheeren von *Orhomalus macrochirus* Ét. an.

Aus der Zone der *Eogyra virgula* wird *Eryon* aff. *arctiformis* Schloth. namhaft gemacht; neben diesem sind daraus noch zahlreiche Reste eines unbestimmten *Mecochirus,* sowie von *M.* cfr. *locusta* und schliesslich *Calianassa suprajurensis* Ét. anzuführen.

Die Schichten des *Olcostephanus gigas* haben bis jezt nur 2 Decapoden geliefert, eine neue Art von *Glyphea (Gl. leionoton)*

und *Gl. Meyeri* Rœmer, die auch auf Norddeutschland beschränkt ist. Die Eimbeckhäuser Plattenkalke, die jüngsten jurassischen Schichten, aus denen Decapoden-Reste bekannt sind, enthalten nur unbestimmbare Fragmente eines *Mecochirus* und einer *Glyphea*. Der obere Jura Norddeutschlands hat in seiner

Uebersicht über die Vertheilung der

Gattungen und Arten.	Lias.								
	Psilonoten-Schichten.	Angulaten-Schichten.	Arieten-Schichten.	*Aegoceras planicosta.*	*Aegoceras brevispina.*	*Aegoceras capricornus.*	Amaltheen-Schichten.	Posidonien-Schiefer.	*Jurensis*-Schichten.
1. *Penaeus* sp.	—	—	—	—	—	—	—	s. s.	
2. *Coleia macrophthalmus* n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	s.	
3. *Eryon Hartmanni* Meyer ×	—	—	—	—	—	—	—	s.	
4. — aff. *arctiformis* Schloth. ×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. *Mecochirus* nov. sp.?	—	—	—	—	—	—	—	s. s.	
6. — *socialis* Meyer	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. — sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8. — sp. ind.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. — cfr. *locusta* Germar ×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. — sp. ×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11. *Glyphea ambigua* v. Fritsch	s. s.								
12. — *liasina* Meyer ×	—	—	—	—	s.	h.			
13. — sp. ×	—	—	—	—	—	—	—	s. s.	
14. — *Udressieri* Meyer	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. — *Münsteri* Voltz	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16. — *Bronni* Rœm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17. — *Meyeri* Rœm. ×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18. — *leionoton* nov. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19. *Orphnea* sp. (= *Glyphea* sp.) ×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20. *Pseudoglyphea arietina* nov. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21. *Eryma numismalis* Opp. ×	—	—	s. s.						
22. — *elegans* var. nov. *major*	—	—	—	—	s. s.	s.			
23. — *elegans* var. nov. *gracilis*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24. — *ventrosa* var. nov. *subhercynica*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25. — *elegans* Opp. ×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26. — sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27. — cfr. *elegans* Opp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Crustaceen-Fauna auffallender Weise am meisten Beziehungen mit dem französischen und nicht mit dem englischen, daneben macht sich ausserdem noch wieder die Gemeinsamkeit einiger Arten mit Süddeutschland bemerkbar. Es sind die letzteren jedoch Formen, die auch im französischen Gebiet vorhanden sind.

Decapoden im norddeutschen Jura.

Dogger.								Malm.								
Opelinus-Schichten.	*Inoceramus polyplocus.*	Coronaten-Schichten.	*Parkinsoni*-Schichten.	*Ostrea Knorrii.*	*Avicula echinata*	Macrocephalen-Schichten.	Ornaten-Schichten.	Perarmaten-Schichten.	Korallenoolith.	Nerineen-Schichten.	*Pteroceras*-Schichten.	*Virgula*-Schichten.	*Gigas*-Schichten.	Einbeckhäuser Plattenkalk.	Münder Mergel.	Serpulit.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s. s.				
—	—	—	—	—	—	—	h. h.									
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s. s.					
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	h. h.				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	h.				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s. ?		
—	—	—	—	—	—	—	—	s. s.								
—	—	—	—	—	—	—	—	s. s.								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	z. h.							
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s. s.			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s. s.			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s.		
s. s.	—	—	—	s. s.												
—	—	—	—	s.												
—	—	—	—	s. s.												
s.	s.															
—	—	—	—	s. s.												
—	—	—	—	—	—	—	s. s.									

Gattungen und Arten.	Lias.								
	Psilonoten-Schichten.	Angulaten-Schichten.	Arieten-Schichten.	*Aegoceras planicosta.*	*Aegoceras brevispina.*	*Aegoceras capricornus.*	Amaltheen-Schichten.	Posidonien-Schiefer.	*Jurensis*-Schichten.
28. *Eryma* sp. ind.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29. — *maeandrina* nov. sp. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30. — *crassimanus* nov. sp. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31. — *fossata* nov. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32. — *anisodactylus* nov. sp. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33. *Palaeastacus* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34. *Calianassa prisca* nov. sp. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35. — *suprajurensis* Etal. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36. Novum Genus? *(Leptochirus)*	—	—	—	—	—	—	—	s. s.	
37. Einzelne Scheeren	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38. *Orhomalus* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39. — *marcrochirus* Et. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40. — cfr. *astartinus* Et. × . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41. *Prosopon* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Anmerkung. Die mit × bezeichneten Arten sind mir nur nach Literaturangaben bekannt geworden.

Dogger.								Malm.								
Opalinus-Schichten.	*Inoceramus polyplocus.*	Coronaten-Schichten.	*Parkinsoni*-Schichten.	*Ostrea Knorrii.*	*Aviculа echinata.*	Macrocephalen-Schichten.	Ornaten-Schichten.	Perarmaten-Schichten.	Korallenoolith.	Nerineen-Schichten.	*Pteroceras*-Schichten.	*Virgula*-Schichten.	*Gigas*-Schichten.	Eimbeckhäuser Plattenkalk.	Münder Mergel.	Serpulit.
—	—	—	—	—	—	—	h.									
—	—	—	—	—	—	—	s. s.									
—	—	—	—	—	—	—	—	—	s. s.							
—	—	—	—	—	—	—	—	—	s. s.							
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s. s.						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	s. s.							
—	—	—	—	—	—	—	—	s.	s.							
—	—	—	—	—	—	—	—	—	h.	—	—	s. s.				
—	—	—	—	—	—	s.	s.	s. s.	s. s.							
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s. s.						
—	—	—	—	—	—	s.	s.	—	s.	—	h.					
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s. s.						
—	—	—	—	—	—	—	—	s. s.								

Anmerkung. Die Buchstaben in den einzelnen Rubriken bezeichnen die Häufigkeit des Vorkommens und bedeuten:

s. s. = sehr selten für 1—2 bekannte Stücke,
s. = selten für 3—5 bekannte Stücke,
h. = häufig für 6—10 bekannte Stücke,
z. h. = ziemlich häufig für 10—15 bekannte Stücke,
h. h. = sehr häufig für mehr als 15 bekannte Stücke.

5. Ueber Loth, Pendel, Oceanniveau und Beweglichkeit unserer Erdrinde.

Von Herrn Carl Ochsenius in Marburg.

In Anknüpfung an die in meinem letzten Aufsatze über das Alter einiger Theile der Anden angebrachte Stelle:

„Ein Anhänger der Ansicht von der Existenz von Meeresbergen und -Thälern sagt: „Mit dem Barometer kann man die Störung der Niveauflächen durch ungleiche Massenvertheilung, d. h. deren Abweichung von der Oberfläche eines regelmässigen Rotations-Ellipsoides ebenso wenig bestimmen, wie z. B. die Anschwellung der Erde unter den Aequator. Die Flächen gleichen Druckes im Wasser und in der Luft folgen in ihrer Gestalt den gestörten Niveauflächen, sie gehen mit ihnen bergauf und bergab, wenn man so sagen darf, genau so wie die Lothlinie. Man kann deshalb die Störungen auch durch ein Nivellement nicht entdecken. Das Pendel dagegen zeigt die Abplattung der Erde an. Aber soviel steht fest, dass, wenn nicht durch eine besondere Vertheilung in der Dichte der tieferen Erdschichten die Unregelmässigkeit der Massenvertheilung, wie sie die Erdoberfläche darbietet, compensirt wird, Unregelmässigkeiten der Niveauflächen bis zu und über 1000 m Einsenkung resp. Erhebung vorkommen müssen, die man jedoch mit dem Barometer nicht messen kann.“

glaube ich Folgendes meinen seitherigen Ausführungen noch hinzufügen zu müssen.

Helmert, der, wie die meisten Geodäten, mit grossem Recht die Ansicht von grossen Verschiedenheiten zwischen dem Erdellipsoid und dem Geoid (und damit auch die von der Existenz bedeutender Unregelmässigkeiten des Meeresniveaus) verwirft, sagte schon 1884 in seiner höheren Geodäsie, I, p. 365: „Jedenfalls darf man mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dass das Geoid vom Normalsphäroid weit weniger abweicht, als T. I angiebt.“

Sein Urtheil über die Ph. Fischer'schen Anschauungen über die aus Pendelbeobachtungen und Lothstörungen hergeleitete Unregelmässigkeit des Oceanniveaus ist geradezu vernichtend.

Es lautet pag. 368: „Durch die wenig kritische Auffassung der Resultate Ph. Fischer's durch andere Gelehrte ist die Ansicht von der allgemeinen Depression des Meeres weit verbreitet worden. Man hält sich von dieser um so mehr überzeugt, als die im 3. Kapitel, p. 262 erwähnten Näherungsformeln die Existenz derselben mit Rücksicht auf die Anomalien der Schwerkraft anscheinend bestätigen. Die Werthlosigkeit dieser Formeln zeigt aber beispielsweise die Tabelle von p. 363 sehr drastisch: hier entsprechen H^1 und G^1 den Symbolen N und γ in (1) p. 262: aber es stimmen nicht einmal die Vorzeichen von h^1 und $-\frac{2R}{3G^1}$, $\triangle$ g überein."

Weiter drückt sich der Geodät A. Fischer in Berlin über Lothstörungen um Rauenberg bei Berlin (in „Himmel und Erde", Heft 8, Mai 1890) folgendermaassen aus:

„Dieselben erreichen sowohl in Breite wie in Länge recht erhebliche Beträge, die sich durch die Wirkung sichtbarer Massen nicht erklären lassen, folglich durch unterirdische Massen verursacht werden müssen. . . . . Die daraus abgeleiteten Erhebungen des Geoids betragen für 0—1 km Entfernung 0,003 m; für 70—80 km 0.346 m. Es ergiebt sich demnach hieraus die Thatsache, dass trotz bedeutender Lothstörungen die Erhebungen des Geoids über dem Ellipsoid oder die Abweichungen beider mathematischer Erdoberflächen im Lothablenkungsgebiet nur geringfügige sind."

In einer Nachricht über den diesjährigen internationalen Congress für Erdmessung, welcher in Freiburg tagte, heisst es:

„Helmert berichtete über seine Untersuchungen hinsichtlich der Messungen v. Sterneck's der Intensität der Schwere in Tyrol, aus denen sich mit grosser Wahrscheinlichkeit ergiebt, dass auch unter den Tyroler Alpen, ähnlich wie unter dem Hymalya und dem Kaukasus, Massendefecte (vielleicht grössere Hohlräume) vorhanden sind.

Italien ist das Land der interessantesten Lothstörungen; aber die meisten Lothabweichungen werden durch Unregelmässigkeit der Massenvertheilung in der Nähe der Erdoberfläche bewirkt. (Näheres darüber in Ausland, 1891, No. 9, p. 174 ff.)

Die Gleichheit des Meeresniveaus an den Küsten Europas wurde bestätigt[1]."

---

[1]) Niveauverhältnisse der europäischen Meere nach Makaroff: Analen der Hydrographie, 1890, p. 374.

Mittlerer Wasserstand
des Atlantischen Oceans bei Lissabon 0 m,
des westlichen Mittelmeeres . . . . — 0,434 m,

Listing hatte u.a. einen Unterschied von 25,4 m zwischen den Wasserspiegeln von London und Königsberg auf Grund der Attractionswerthe dieser beiden Orte herausgerechnet.

Ueber die Veränderungen in der Intensität der Schwere von ein und demselben Punkte der Erdoberfläche hat F. W. Pfaff in Erlangen Versuche angestellt (diese Zeitschr., 1890, p. 303 bis 307) und zeigt damit, dass die Intensität der Erdanziehung (sc. der Schwere) gewissen Aenderungen unterworfen ist. Und zwar überschreiten diese Schwankungen die von Thomsen theoretisch berechneten, von Sonne und Mond hervorgerufenen, um ein ganz beträchtliches; ja es scheint, dass die Erdoberfläche ziemlich bedeutenden Schaukelbewegungen unterworfen ist.

Hieraus folgt, dass, wenn die Schwerkraft an demselben Punkte der Erde variirt, sie auch an verschiedenen Stellen ungleich sein muss, und demnach sind Pendelschwingungs-Zahlen, Lothabweichungen u. s. w. unbrauchbar für die Bestimmung der Entfernung vom Erdencentrum vermittelst der Schwere, d. h. die auf solche Beobachtungen basirten Schlüsse über die Tieflage von isolirten oceanischen Inseln und Ansteigen des Oceans an massigen Küsten sind, wie ich solche schon in meinem letzten Aufsatze bezeichnet habe, meines Erachtens falsch; die Oceanfläche entspricht dem Rotationsellipsoid und hat durchaus keine Berge und keine Thäler.

Da nun nicht der geringste Grund vorliegt, anzunehmen, dass der Ocean sich früher anders verhalten habe, müssen die Verschiebungen alter Strandlinien durch Auf- oder Abbewegung der Küsten und die Höhenlagen der jungen marinen Sedimente auf Gebirgen durch Hebungen hervorgerufen worden sein, durch Hebungen, welche auch heute noch nicht ganz aufgehört haben.

Die Veste ist beweglich, das allgemeine Niveau des Oceans dagegen stetig.

„Wir sehen bei näheren Untersuchungen", sagt Axel Blytt, „dass es mit der Festigkeit der sogenannten festen Erdkruste nur schlecht bestellt ist."

Auch ohne eigentliche Erdbeben in den Kreis dieser Bemerkungen zu ziehen und Libellen-Beobachtungen zu erwähnen, lässt sich der Ausspruch Blytt's stützen.

---

des östlichen Mittelmeeres	— 0,507 m,
des Aegäischen Meeres	— 0,563 m,
des Marmara-Meeres	— 0,291 bis — 0,360 m,
des Schwarzen Meeres	+ 0,246 m,
der westlichen Ostsee	+ 0,259 m,
der östlichen Ostsee	+ 0,254 m,
des Finnischen Meerbusens	+ 0,415 m.

Von Japan wurde vor einiger Zeit berichtet:

„Eine merkwürdige, auch in Europa bisweilen bemerkte Erscheinung ist das leise Zittern des Bodens, das nur von sehr feinen Instrumenten angezeigt wird, welche selbstthätig auch die schwächsten Zuckungen der Erdoberfläche notiren.

An 700 Punkten des Reiches sind Beobachtungsstellen eingerichtet. Dabei hat sich herausgestellt, dass dort das Vibriren des Bodens mit dem Winde zusammenhängt.

Bei heftigem Winde ist es lebhaft, aber leise Bewegungen machen sich auch bemerkbar, wenn am Beobachtungspunkte Windstille herrscht. Die täglich zusammengestellten Wetterkarten wiesen dann aus, dass an jenen Tagen stets der Wind gegen gewisse Berge wehte, die 100 — 300 km vom Beobachtungsorte entfernt sind. Grossen Erschütterungen geht meist eine Reihe rascher und kleiner Schwingungen voraus, die kaum 0,1 mm betragen und sich 6 — 10 Mal in der Secunde wiederholen.“

Hieran schliesst sich eine mir kürzlich zugegangene Notiz über die Observationen an dem durch v. Rebeur-Paschwitz verbesserten Hengler'schen Horizontalpendel, welche buchstäblich zeigen, dass sogar unser norddeutscher, für erdbebenfrei erklärter Boden gar nicht so unbeweglich ist und auch durchaus nicht unempfindlich für Stösse, die in weitester Entfernung von ihm die Erdrinde erschüttern.

Das Instrument besteht in seiner ursprünglichen Construction aus einer dünnen, an dem einen Ende mit Gewicht beschwerten Stange, die an dem anderen Ende durch zwei straffe Drähte, die dicht neben einander befestigt sind und von denen der eine nach dem oberen, der andere nach dem unteren Arm eines Stativs geht, frei schwebend erhalten wird. Sind die beiden Aufhängepunkte nicht genau senkrecht über einander, so ruft schon die kleinste Verschiebung in der Lage der Lothlinie eine beträchtliche Aenderung in der Gleichgewichtslage des Pendels hervor, und dadurch giebt der Apparat ein Mittel an die Hand, Winkelgrössen zu messen, die so klein sind, dass sie sich jeder sonstigen Wahrnehmung völlig entziehen.

Die Ergebnisse der in Potsdam und Wilhelmshafen mit photographischen Registrir - Apparaten aufgestellten Horizontalpendel sind ebenso sicher wie neu und überraschend. Sie lassen erkennen, dass die Ebene des Horizontes ununterbrochen hin und her schwankt, allerdings um minimale Beträge, die eben nur das Horizontalpendel angiebt, welche aber beweisen, dass die Lothlinie nicht vollkommen stabil ist. Für Wilhelmshafen hängt ihre Lage sogar vom Barometerstande ab. Dort arbeitet das Horizontalpendel wie ein Barometer in grossem Maassstabe. Zur

Erklärung nimmt der Beobachter an, dass der von Wasser durchzogene Marschboden Wilhelmshafens eine grosse Elasticität besitzt und sich unter dem Luftdruck wie ein Kissen aufbläht oder zusammenzieht. In Potsdam bemerkt man nichts derartiges.

Eine zweite Art von Störungen wird durch die mikroseismischen Bewegungen des Erdbodens erzeugt, welche beweisen, dass sich Gebiete von 50 Meilen Durchmesser und darüber in leisem Vibriren befinden.

Das Erkennen ferner Erdbeben am Horizontalpendel, bedarf wohl keiner besonderen Betonung.

Im Sommer 1889 sind 30 Fälle von Beben verschiedener Stärke nachgewiesen worden, von kleinen, scharf markirten Stössen an bis zu ausgedehnten, viele Stunden dauernden Schwingungen des Bodens.

Das grosse Beben in Centralasien vom 11. und 12. Juli rief beträchtliche Bewegungen des Horizontalpendels hervor, die in Potsdam 40 Minuten früher ihr Ende erreichten als in Wilhelmshafen; das starke Beben von Tokio in Japan gab sich deutlich am 17. April in den beiden Orten am Horizontalpendel kund.

Die Niveaustörungen erschienen in Wilhelmshafen in bedeutend grösserem Maasse als in Potsdam, und man vermuthet die Ursache davon in einer mehr von örtlichen Umständen bedingten blasenförmigen Anschwellung des Bodens.

So hat sich also meine p. 148 im vorigen Jahrgang dieser Zeitschrift ausgesprochene Vermuthung, dass die Physiker die Gründe der Nichtübereinstimmung der Pendelversuche schon mit der Zeit ausfinden würden, rascher erfüllt, als ich zu glauben wagte.

Nach dem bisher seit 1887 in vorliegender Zeitschrift von mir über das Alter einiger Andentheile, über Hebungen im Allgemeinen und die Beweglichkeit unserer Erdrinde im Besonderen Vorgetragenen wird gewiss jeder Unbefangene die vollkommene Berechtigung zu meinem Glauben an die Existenz recht jugendlicher Hebungen in Südamerika anerkennen und auf der anderen Seite zugeben müssen, dass keiner von den auf Loth, Pendel und Strandlinien basirten Beweisen, die bislang für die gegentheilige Ansicht: „nicht das Festland hebt sich, sondern das Oceanniveau steigt hier tausende von Metern, um dort ebenso viel zu fallen“, angeführt sind, als stichhaltig anerkannt werden kann.

Ich schliesse diesen Abschnitt mit den treffenden Worten von E. Suess: „Hoffen wir, dass es uns oder wenigstens der folgenden Generation gelingt, die Wahrheit zu finden.“

---

6. Ueber den Dimorphismus der Magnesia.

Von Herrn F. Rinne in Berlin.

In kalkigen Auswürflingen des Monte Somma fand Scacchi das von ihm Periklas genannte Mineral, dessen chemische Analyse MgO mit beigemischtem FeO ergab.

Die Kryställchen, welche aus dem umgebenden Kalke leicht durch Salzsäure, von der sie selbst nur schwierig angegriffen werden, herauszulösen sind, stellen Würfel und Oktaëder dar. Es liegt mithin in ihnen die reguläre Entwickelungsform der Magnesia vor. Die optische Untersuchung bestätigt die Zugehörigkeit der Krystalle zu den in jeder Richtung optisch isotropen Körpern, denn sowohl Spaltblättchen des Minerals, die nach den Ebenen des Würfels leicht herzustellen sind, als auch sämmtliche beliebig im Gesteinsdünnschliffe getroffenen Durchschnitte erweisen sich als nicht doppelbrechend.

Somit entspricht das Magnesiumoxyd in seiner regulären Ausbildung als Periklas ganz den gleichartig zusammengesetzten Oxyden des Nickels, Mangans, Cadmiums, die in den natürlichen Krystallen des Bunsenits, Manganosits und den künstlichen des Oxydes des letzterwähnten Metalles in gleichfalls regulärer Formentwicklung bekannt sind.

Im Hinblick auf die ganz ähnlichen, regulären Sulfide der erwähnten Metalle, zu denen dann noch das Zink hier hinzuzufügen und deren wichtigster Vertreter die Zinkblende ist, liegt die Frage nach der geometrischen Symmetrie im Rahmen des regulären Systems nahe, die dem regulären Magnesiumoxyd zukommt. Da nun am Periklas ausser Würfel und Oktaëder keine Gestalten vorhanden sind, welche durch ihre Vertheilung auf das Vorhandensein einer tetraëdrischen Hemiedrie einen Schluss zu machen erlauben und das Oktaëder selbst keine sicheren Anzeichen für einen solchen darbietet, so ist die physikalische Untersuchung geboten. Dieselbe wird durch die ausgezeichnete Spaltbarkeit nach dem Würfel erleichtert. Charakteristische Aetzfiguren wurden mit starker Salzsäure erzielt. Der Periklas erforderte zur Herstellung der Aetzerscheinungen auf den Würfelplättchen ein Kochen der letzteren in der erwähnten Säure in der Dauer von etwa 5 Minuten.

Da die scharf ausgebildeten Figuren nach den Ebenen des Würfels und denen des Rhombendodekaëders symmetrisch sind, welche die geätzte Fläche senkrecht durchschneiden, so muss hiernach der Periklas in die vollflächige Abtheilung des regulären Systems gestellt werden. Die Umgrenzung der Aetzfiguren stellt ein Quadrat dar, dessen Seiten der rechteckigen Umrandung des Plättchens, welche durch Anspalten der Würfelflächen erzielt ist, parallel gehen. Das Quadrat der Aetzfiguren ist durch zwei diagonale Linien getheilt. Die Gestalt der Aetzfiguren ist mithin durch eine Gestalt aus der Zone der Würfelkante (∞ O ∞ (100) : ∞ O n (011) : ∞ O (110)) bedingt.

Es ist der Schluss auf eine vollflächige Ausbildung des Periklas auf diese bestgebildeten Aetzfiguren gegründet. Wie bei vielen Aetzversuchen kommen auch hier Verzerrungen nicht selten vor, die durch ungleich grosse Ausbildung der Aetzflächen hervorgerufen sind.

Der Vergleich des Magnesiumoxydes als Periklas und des Zinksulfides als Zinkblende führt mithin zwar zur Gleichheit der Systeme aber nicht zur Identität der engeren Abtheilung in der Grenze desselben Systems.

Es sei daran erinnert, dass auch in den Spaltungsverhältnissen der beiden Körper eine Verschiedenheit in der Natur derselben zu Tage tritt. Die dodekaëdrische Spaltbarkeit der Zinkblende ist gleich ausgezeichnet wie die hexaëdrische des Periklas.

Zu einem weiteren Vergleichspunkte zwischen dem Magnesiumoxyd und dem Zinksulfid führt die Erwägung, dass von letzterem auch eine hexagonale Krystallform im Würtzit bekannt ist. Die Ausbildung in regulärer sowohl als auch hexagonaler Form ist nach den bisherigen Erfahrungen für solche sich entsprechende Oxyde und Sulfide als möglich gegeben, und es steht zu erwarten, dass man diese beiden Entwickelungen bei den Sulfiden und Oxyden des Zinks, Cadmiums, Mangans, Eisens, Nickels u. s. w. in vollständiger Reihe kennen lernen wird. Das Magnesium gliedert sich ohne Schwierigkeit den obigen Metallen an, indess hat die Erfahrung in diesem Falle die Theorie nur insofern bestätigt, als von den hierher gehörigen zwei regulären und zwei hexagonalen Körpern erst einer in der Natur im Periklas bekannt ist. Die künstliche Darstellung des krystallisirten Magnesiumoxyds, wie sie Ebelmen, Daubrée, Dumas, Debray, St. Claire-Deville und anderen gelang, führte stets zur Bildung der regulären Form.

Verfasser suchte nun gleichfalls zu krystallisirtem Magnesiumoxyd zu gelangen und schlug dabei einen besonderen Weg ein. Die Methode beruht auf einer künstlichen Pseudomorphosenbildung,

ähnlich der, die bei den Zeolithen angewandt werden kann[1]). Sie besteht darin, krystallisirten Substanzen durch Temperaturerhöhung verflüchtigbare Stoffe, z. B. Wasser, zu entziehen, ohne das Krystallgebäude derart zu erschüttern, dass ein Zusammensturz des letzteren eintritt. Zeolithe geben ihren Gehalt an Wasser leicht mehr oder weniger vollständig beim Erhitzen ab. Hierbei werden die vorher klaren Krystalle bald trübe. Die unansehnlichen Erhitzungsproducte lassen sich indess sehr leicht durch Bedecken mit einem Tröpfchen Oel klären, und dieselben zeigen dann, dass nicht, wie man vermuthen möchte, ein wirres Haufwerk der einzelnen Theilchen, vielmehr eine in ihren Theilen wohlgeordnete, krystallisirte Verbindung vorliegt, deren bestimmte chemische Zusammensetzung sich im Hinblick auf die Natur der verflüchtigten Bestandtheile ergiebt. Der Rest stellt somit eine Pseudomorphose nach der ursprünglichen Substanz dar. Da die Theile der nun vorliegenden Verbindung in gesetzmässiger und paralleler Stellung zu einander sich befinden, so ist ihre physikalische Natur leicht zu untersuchen. Als Ausgangsobject zur Darstellung des Magnesiumoxyds nach der besprochenen Methode bietet sich das in der Natur krystallisirt vorhandene Magnesiumhydroxyd ($Mg(OH)_2 = MgO . H_2O$), der Brucit, dar. Dieses hexagonal krystallisirende Mineral wird beim Erhitzen trübe und verliert hierbei, wie die chemische Analyse erkennen lässt, vollständig das in seiner Constitution enthaltene Wasser.

Es liegt mithin nach dem Erhitzen MgO vor.

Die trüben Blättchen bewahren bei und nach der Temperaturerhöhung ihren Zusammenhalt. Indess deutet eine Verminderung ihrer Härte bereits eine innere, physikalische Veränderung an. Beim Berühren mit einer Nadel sind sie weich wie Leder oder Filz anzufühlen.

Bedeckt man die trüben Blättchen mit einem Tropfen Oel, so werden sie soweit durchsichtig, dass sie im durchfallenden Lichte untersucht werden können.

Der ursprünglich vorliegende Brucit liess in seinen Spaltblättchen nach der Basis das Verhalten eines optisch einaxigen Körpers erkennen. In Folge des grossen Unterschiedes zwischen ω und ε[2]) tritt das schwarze Kreuz schmalarmig und scharf

---

[1]) F. Rinne. Ueber die Umänderungen, welche die Zeolithe durch Erwärmen bei und nach dem Trübewerden erfahren. Sitzungsber. der königl. preuss. Akademie d. Wissensch., 1890, XLVI, p. 1163.

[2]) M. Bauer bestimmte für rothes Licht

$$\omega = 1{,}560$$
$$\varepsilon = 1{,}581.$$

N. Jahrb. für Mineralogie etc., Beilage-Bd. II, 1882, p. 70.

heraus. Die Beobachtung vermittelst des in das umgewandelte Polarisationsmikroskop eingeschalteten Gyps- oder Glimmerblättchens lässt den positiven Charakter der Doppelbrechung erkennen. Das durch Erhitzen getrübte und wieder in Oel geklärte Blättchen zeigt, dass auch bei dem in Rede stehenden Versuche die Ablösung des Wassergehaltes aus dem Brucitmolekül keinen Zusammensturz des Krystallgebäudes herbeigeführt hat. Man bemerkt in den nunmehr vorliegenden Magnesiablättchen gleichfalls noch das schwarze Interferenzkreuz der optisch einaxigen Substanzen. Doch unterscheidet sich letzteres von dem des ehemals vorhandenen Brucites durch die bedeutendere Breite der Kreuzesarme. Die Doppelbrechung ist mithin erheblich niedriger geworden. Ausserdem ist auch ihr Charakter umgeschlagen. Das Gypsblättchen lässt nämlich den positiven (rechten, oberen) Quadranten zwischen den Armen des Interferenzkreuzes gelb, den negativen blau erscheinen. ein Zeichen für negative Doppelbrechung.

Es liegt mithin ein einaxiger Körper in der vollkommenen, künstlichen Pseudomorphose von Magnesiumoxyd nach Brucit vor. Die Theilchen liegen nach wie vor parallel, da das Interferenzkreuz beim Verschieben der Platte unbeweglich bleibt. Die Lage der optischen Axe des einaxigen Magnesiumoxydes fällt mit der des Brucites zusammen.

Man kann nun zwar mit Hülfe der optischen Methode nicht zwischen hexagonalen und den, wie diese optisch einaxigen, tetragonalen Körpern unterscheiden und so für das vorliegende, einaxige Magnesiumoxyd das System feststellen, indess dürfte es kein unberechtigtes Wagniss sein, im Hinblick auf die alleinig im hexagonalen und nicht im tetragonalen Systeme krystallisirenden, dem Magnesiumoxyd entsprechenden, verwandten Körper wie Zinkoxyd (Zinkit), Berylliumoxyd, Eis und Zinksulfid (Würtzit), Cadmiumsulfid (Greenockit), Nickelsulfid (Millerit) u. s. w. auch für das hergestellte einaxige Magnesiumoxyd das hexagonale Krystallsystem anzunehmen. —

Dem Verfasser scheint ein besonderer Umstand bezüglich der theoretischen Form des hexagonalen Magnesiumoxydes und der durch Messungen sicher gestellten des Brucites wesentlich zu sein zur Erklärung der leichten Umstellung des Brucites in einaxiges Magnesiumoxyd unter Beibehaltung der äusseren Krystallform. Es erscheint eine solche Pseudomorphosenbildung vollkommenster Art von vorn herein dann erklärlich, wenn das entstehende Erhitzungsproduct und das Ausgangsmaterial geometrische Aehnlichkeiten besitzen, d. h. auf ähnliche Krystallformen zurück-

geführt werden können. Im vorliegenden Falle ist für den Brucit die Krystallgestalt durch den Winkel

$$R\,(10\bar{1}1) : oR\,(0001) = 119^0\,39'$$

gegeben. Für das hexagonale Magnesiumoxyd ist ein Schluss unter Berücksichtigung seines offenbar bestehenden Isomorphismus mit dem Zinkit erlaubt, dessen Winkelverhältnisse nicht wesentlich von denen der hexagonalen Magnesia abweichen können. Der entsprechende Winkel ist

$$P\,(10\bar{1}1) : oP = 118^0\,6'.$$

Die Aehnlichkeit ist eine grosse[1]). Sie ist gewiss nicht ohne Einfluss bei der beschriebenen Umstellung, welche beim Erhitzen in der Brucitmasse sich vollzieht.

---

[1]) Auf die Aehnlichkeit in den Axenverhältnissen des Zinkits und Brucits hat bereits GOLDSCHMIDT (Index der Krystallformen der Mineralien, p. 342) hingewiesen.

7. Verbreitung der regulären Echiniden in der Kreide Norddeutschlands.

Von Herrn Clemens Schlüter in Bonn.

Nachdem die Untersuchung der regulären Echiniden der Kreide Norddeutschlands vollendet und ihre Beschreibung und Abbildung vorliegt[1], dürfte das geologische Ergebniss, die Verbreitung der Arten in den Gliedern[2]) der Kreideformation ein allgemeineres Interesse haben und möge deshalb hier folgen.

Es wurden folgende Arten beobachtet:

Hils (Étage Néocomien d'Orb.).

Phymosoma cf. *Peroni* Cotteau, bei Gross-Vahlberg.
— *Hilsii* Schlüter, bei Gross-Vahlberg, Berklingen, Gevensleben.
Pseudodiadema rotulare Agassiz, bei Gross-Vahlberg und Berklingen.
— *Bourgueti* Agassiz, bei Achim.
— *macrostoma* Agassiz, bei Achim.
Codiopsis Lorini Cotteau, bei Neindorf und Salzgitter.
Psammechinus fallax Agassiz, bei Gross-Vahlberg.
Cidaris hirsuta Marcou,
Syn. *Cidaris muricata* bei Cotteau,
bei Achim, Berklingen, Kissenbrück, Oesel, Salzgitter.
— *muricata* Ad. Rœmer,
Syn. *Cidaris variabilis* Dunker u. Koch,

---

[1]). Clemens Schlüter. Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide. Mit 21 Tafeln. Herausgegeben von der königl. preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie. Berlin, Verlag der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.

[2]) Vergleiche über die Gliederung:
Verbreitung der Cephalopoden in der oberen Kreide Norddeutschlands von Clemens Schlüter, diese Zeitschrift, 1876, p. 457—518. — Von den daselbst unterschiedenen Zonen ist hier nur insoweit Gebrauch gemacht, als für die Darlegung der Verbreitung der Echiniden erforderlich schien.

bei Achim, Berklingen, Kissenbrück, Oesel, Gevensleben, Elligser-Brinck, Grube Zuversicht bei Kniestedt, Grube Marie bei Steinlah, Sandstein des Teutoburger Waldes bei Neuenheerse etc.

Cidaris punctata Ad. Rœmer,
Syn. *Cidaris variabilis* Koch u. Dunker,
bei Achim, Berklingen, Kissenbrück, Oesel, Gevensleben, Kniestedt, Gitter.

Rhabdocidaris triangularis Schlüter, bei Achim.
— sp. n., Grube Zuversicht bei Kniestedt.
Leiocidaris Salviensis Cotteau, bei Gross-Vahlberg.
— *Hilsii* Schlüter, bei Achim.
Peltastes stellulatus Agassiz, bei Berklingen, Neindorf, Gross-Vahlberg.

Unterer Gault (Étage Aptien d'Orb.).

Im unteren Gault Norddeutschlands wurden noch keine Regulären Echiniden beobachtet.

Oberer Gault (Étage Albien d'Orb.).

Pseudodiadema Brongniarti Agassiz, im „Flammenmergel" bei Neu-Wallmoden.

Unterer Pläner (Étage cénomanien d'Orb.) incl. **Tourtia.**

Phymosoma Goldfussi Schlüter, Tourtia bei Essen.
— *cenomanense* Cotteau, Tourtia bei Essen.
Pseudodiadema tenue Agassiz, Tourtia bei Essen.
— *variolare* Brongniart,
Syn. *Tetagramma depressum* Ad. Rœmer,
„ *Pseudodiadema Roemeri* Desor,
„ *Diplopodia Roissyi* Ag. bei v. Strombeck,
Tourtia bei Essen, Pläner bei Salzgitter, Rethen etc.
— *Michelini* Agassiz, Pläner bei Rethen, Salzgitter, Langelsheim.
Orthopsis granularis Cotteau?, Pläner bei Langelsheim.
Echinocyphus difficilis Agassiz sp.,
Syn. *Echinus radiatus* Höningh. bei Goldfuss,
Tourtia bei Essen, Pläner bei Salzgitter etc.
Goniopygus cf. *Bronni* Agassiz, Tourtia bei Essen, Plauen.
Codiopsis doma Desmarest, Tourtia bei Essen, Plauen.
Cottaldia Benettiae König, Plauen.
Tylocidaris velifera Bronn, Tourtia bei Essen.
Tylocidaris Bowerbanki Forbes, Pläner bei Salzgitter.

Tylocidaris asperula Ad. Rœmer sp.,
Syn. *Cidaris Oliva* Desor,
„ *Cidaris Berthelini* Cotteau,
Pläner bei Langelsheim, Salzgitter, Mühlheim?
— *(?) Strombecki* Desor sp.,
Syn. *Cidaris Dixoni* Cotteau.
Grünsand der Kohlengrube Holland bei Wattenscheid, Kahnstein bei Langelsheim.
Dorocidaris vesiculosa Goldfuss sp., Tourtia bei Essen.
— *coronoglobus* Quenstedt sp., Tourtia bei Essen.
— *Essenensis* Schlüter, Tourtia bei Essen.
Stereocidaris cf. *Carteri* Forbes, Unt. Pläner bei Rethen.
— *Hannoverana* Schlüter, Unt. Pläner bei Rethen (?).
Peltastes clathratus Agassiz, Tourtia bei Essen, Pläner bei Neu-Wallmoden. Salzgitter, Langelsheim, Lüneburg.
Goniophorus lunulatus Agassiz, Tourtia bei Essen.
Salenia petalifera Desmoulin, Tourtia bei Essen, Pläner vom Kahnstein bei Langelsheim, bei Salzgitter.

Oberer Pläner (Étage Turonien d'Orb.).

Phymosoma regulare Agassiz?, Rother Pläner bei Salzgitter.
— *quinquangulare* Schlüter, Galeriten-Pläner bei Graes.
Echinocyphus mespilia Woodward, bei Wattenscheid.
Tylocidaris clavigera König (Stacheln), Galeriten-Pläner bei Graes, Beuchte etc.
Dorocidaris perornata Forbes ? (Stacheln), Galeriten-Schichten bei Salzgitter.
— *subvesiculosa* d'Orbigny?, Grünsand der Timmeregge.
Stereocidaris subhercynica Schlüter, *Brongniarti*-Pläner bei Salzgitter, bei Thale, Suderode, Langelsheim.
— *Reussi* Geinitz, Scaphiten-Pläner des Hackelnberges bei Steinlah, bei Wolfenbüttel.
— *punctillum* Sorignet, Galgenberg bei Quedlinburg.
— *Silesiaca* Schlüter, Scaphiten-Pläner bei Oppeln.
— *Merceyi* Cotteau, *Cuvieri*-Pläner bei Paderborn, bei Lüneburg
— *sceptrifera* Mantell, *Cuvieri*-Pläner bei Paderborn, Windmühlenberg bei Salzgitter.
Salenia granulosa Forbes, Pläner mit *Inoceramus labiatus* am Uhrenberge bei Herbram, bei Ebbinghausen, bei Dortmund, am Ringelberge bei Salzgitter im rothen Pläner; im Galeriten-Pläner bei Graes, am Fleischercamp[1])

[1]) Urban Schlönbach (Ueber die norddeutschen Galeriten-Schichten und ihre Brachiopoden-Fauna. Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss.,

bei Salzgitter, zwischen Beuchte und Weddingen unweit Goslar.

Gauthieria radiata Sorignet sp.,
Syn. *Phymosoma radiatum* aut.,
Galeriten-Pläner bei Graes, bei Beuchte-Weddingen; Scaphiten-Pläner bei Oppeln, Strehlen, im Turon-Grünsande Westfalens bei Dortmund, der Zeche Schlägel und Eisen bei Recklinghausen; im *Cuvieri*-Pläner ein Gehäuse bei Paderborn.

Emscher-Mergel (Horizont des *Inoceramus digitatus* und *Ammonites Texanus*).

Phymosoma cf. *spatulifera* Forbes (Stacheln), bei Horst.
Stereocidaris sceptrifera Mantell? (Stacheln), bei Horst; bei Stoppenberg?

Unter-Senon (Horizont des *Inoceramus lobatus*).

Phymosoma Gehrdenense Schlüter, bei Gehrden (Hannover).
— cf. *magnificum* Agassiz, bei Adenstedt-Bülten, Speldorf?, Haltern?
Echinocyphus tenuistriatus Desor, bei Speldorf.
Zeuglopleurus pusillus Ad. Rœmer,
Syn. *Echinocyphus pisum* Schlüter,
bei Bülten, Gehrden, Recklinghausen.
Tylocidaris cf. *clavigera* König sp. (Gehäuse), bei Adenstedt.
— *Gosae* Schlüter (Stacheln), bei Adenstedt, Goslar etc.
Dorocidaris cf. *hirudo* Cotteau, bei Bülten.
— cf. *pseudopistillum* Cotteau, bei Adenstedt, Goslar, Ocker, Coesfeld.
Salenia Gehrdenensis Schlüter, Gehrdener Berg bei Hannover.
— *Quenstedti* Schlüter, Salzberg bei Quedlinburg.

Ober-Senon (Coeloptychien-Kreide).

Phymosoma ornatissimum Agassiz, Untere Schichten mit *Belemnitella mucronata* bei Coesfeld und Darup.
— *pseudoradiatum* Schlüter, bei Ahlten, bei Darup?
— *princeps* Hagenow, Rügen.
— *taeniatum* Hagenow, Rügen.
— *maeandrinum* Schlüter, (vielleicht aus Maestricht-Schichten), bei Kunraed.

---

1. Abth., 1868) nennt von hier auch *Salenia Bourgeoisi* Cott. Diese Angabe kann nicht aufrecht erhalten werden. *Salenia Bourgeoisi* ist bisher in Deutschland noch nicht gefunden, auch in England nicht.

Phymosoma granulosum Goldfuss, (ebenso), bei Maestricht.
— *pentagonale* Jos. Müller sp., Hornstein des Aachener Waldes, bei Aachen.
— *polygonophorum* Schlüter. Rügen, Aachen-Maestricht.
Phymechinus cretaceus Schlüter.
Diplotagma altum Schlüter, bei Coesfeld u. Darup (und Aubel).
Cidaris striatula v. d. Marck, bei Berkum und Rosenthal, und diluvial im Lippethal.
— *alata* Boll, Rügen, Lüneburg, Ahlten.
— *spinosa* Boll, Rügen, norddeutsches Diluvium.
— *(Pseudocidaris?) baltica* Schlüter, Rügen?, Stevnsklint, norddeutsches Diluvium.
Rhabdocidaris cf. *cometes* Boll, Rügen.
Tylocidaris vexillifera Schlüter, Stevnsklint, norddeutsches Diluvium.
Dorocidaris Herthae Schlüter, Rügen.
— ? *pistillum* Quenstedt sp., Rügen, norddeutsches Diluvium.
Stereocidaris Darupensis Schlüter, Darup.
Temnocidaris cf. *Baylei* Cotteau, Aachen.
Porocidaris ? lingualis Desor, Rügen, Kunraed.
— sp. n., Rügen.
Salenia Héberti Cotteau, Zone der *Becksia Soekelandi* bei Coesfeld, Belemnitellen-Kreide bei Lüneburg, Rügen?
— *obnupta* Schlüter, Kreide mit *Belemnitella mucronata* bei Berkum.
— *anthophora* Jos. Müller,
Syn. *Salenia Bonissenti* Cotteau,
desgl. bei Aachen.
— *stellifera* Hagenow, desgl. Rügen.
— *pygmaea* Hagenow, Rügen.
— *sigillata* Schlüter, norddeutsches Diluvium.

Maestricht-Schichten (Étage Danien).

Goniopygus Héberti Catteau, Maestricht.
Cidaris Faujasi Desor, (Stacheln), bei Falkenburg, Maestricht.
Cidaris Harduini Desor,
Dorocidaris gigas Schlüter, bei Falkenburg.
— cf. *mamillata* Cotteau, bei Falkenburg.
Temnocidaris cf. *Danica* Cotteau, bei Maestricht, norddeutsches Diluvium.
— *rimulosa* Quenstedt, norddeutsches Diluvium.
Pleurocidaris regalis Goldfuss sp., bei Maestricht.
Peltastes heliophorus Agassiz, Maestricht, norddeutsch. Diluvium.
Salenia Maestrichtensis Schlüter, Falkenburg-Maestricht.

Uebersicht über die verticale Verbreitung der regulären Echiniden in den Gliedern der Kreide Norddeutschlands.

Bezeichnung der Art.	Neocom	Unterer Gault	Oberer Gault	Tourtia	Oberes Cenoman	Z. d. *Actinocamax plenus*	Z. d. *Inoceramus labiatus*	Z. d. *Inocer. Brongniarti*	Z. d. *Heteroc. Reussianum*	Z. d. *Inocer. Cuvieri*	Emscher	Unter-Senon überhaupt	Z. d. *Becksia Soekelandi*	Mucronaten-Kr. überhaupt	Maestricht-Schichten
I. Diadematidae.															
Phymosoma cf. *Peroni* COTT.	+														
— *Hilsii* SCHLÜT.	+														
— *Goldfussi* SCHLÜT. . .	—	—	—	+											
— *cenomanense* COTT. . .	—	—	—	+											
— *regulare* AGASS. . . .	—	—	—	—	—	—	+								
— *quinquangulare* SCHLÜT.	—	—	—	—	—	—	—	+							
— *spathuliferum* FORB. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+				
— *Gehrdenense* SCHLÜT. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
— cf. *magnificum* AGASS. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
— *ornatissimum* AGASS. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
— *princeps* HAG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
— *taeniatum* HAG. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
— *pseudoradiatum* SCHLÜT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
— *polygonophorum* SCHLÜT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
— *pentagonale* JOS. MÜLL. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?
— *maeandrinum* SCHLÜT. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?
— *granulosum* GOLDF. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?
Pseudodiadema rotulare AG.	+														
— *Bourgueti* AGASS. . . .	+														
— *macrostoma* AGASS. . .	+														
— *Brongniarti* AGASS. . .	—	—	+												
— *tenue* AGASS.	—	—	—	+											
— *variolare* BRONG. . . .	—	—	—	—	+										
— *Michelini* AGASS. . . .	—	—	—	—	+										
Orthopsis granularis COTT.?	—	—	—	—	+										
Echinocyphus difficilis AG. sp.	—	—	—	+	+										
— *mespilia* WOODW. . .	—	—	—	—	—	—	+	+							
— *tenuistriatus* DES. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Zeuglopleurus pusillus AD. RŒM. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Goniopygus cf. *Bronni* AGASS.	—	—	—	+											
— *Héberti* COTT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Codiopsis Lorini AGASS. . .	+														
— *doma* DESM.	—	—	—	+											
Cottaldia Benettiae KŒN. .	—	—	—	+											

Bezeichnung der Art.	Neocom	Unterer Gault	Oberer Gault.	Tourtia	Oberes Cenoman	Z. d. *Actinocamax plenus*	Z. d. *Inoceramus labiatus*	Z. d. *Inocer. Brongniarti*	Z. d. *Heteroc. Reussianum*	Z. d. *Inocer. Cuvieri*	Emscher	Unter-Senon überhaupt	Z. d. *Becksia Soekelandi*	Mucronaten-Kr. überhaupt	Maestricht-Schichten
II. Echinidae.															
Psammechinus fallax AGASS.	+														
Phymechinus cretaceus SCHL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
Diplotagma altum SCHLÜT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
III. Cidaridae.															
Cidaris hirsuta MARC.	+														
— *muricata* AD. RŒM.	+														
— *punctata* AD. RŒM.	+														
— sp. n.	+														
— *striatula* v. d. MARCK	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
— *alata* BOLL	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
— *spinosa* BOLL	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
— *(Pseudocidaris?) baltica* SCHLÜT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
— *Faujasi* DES.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
— *Harduini* DES.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Rhabdocidaris triangularis SCHLÜT.	+														
— sp. n.	+														
— cf. *cometes* BOLL sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
Leiocidaris Salviensis COTT.	+														
— *Hilsii* SCHLÜT.	+														
Tylocidaris velifera BRONN sp.	—	—	—	+											
— *Bowerbanki* FORB.	—	—	—	—	+										
— *asperula* AD. RŒM.	—	—	—	—	+										
— *(?) Strombecki* DES.	—	—	—	—	?										
— *Sorigneti* DES.	—	—	—	—	—	+									
— *clavigera* KŒN.	—	—	—	—	—	—	—	+							
— *Gosae* SCHLÜT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
— *vexillifera* SCHLÜT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
Dorocidaris vesiculosa GLDF.	—	—	—	+											
— *Essenensis* SCHLÜT.	—	—	—	+											
— *coronoglobus* QUENST.	—	—	—	+											
— *perornata* FORB.	—	—	—	—	—	—	—	—	?						
— *subvesiculosa* D'ORB.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
— cf. *hirudo* SORIG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
— cf. *pseudopistillum* COTT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
— *Herthae* SCHLÜT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
— *? pistillum* QUENST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
— cf. *mamillata* COTT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
— *gigas* SCHLÜT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+

Bezeichnung der Art.	Neocom	Unterer Gault	Oberer Gault	Tourtia	Oberes Cenoman	Z. d. *Actinocamax plenus*	Z. d. *Inoceramus labiatus*	Z. d. *Inocer. Brongniarti*	Z. d. *Heteroc. Reussianum*	Z. d. *Inocer. Cuvieri*	Emscher	Unter-Senon überhaupt	Z. d. *Becksia Soekelandi*	Mucronaten-Kr. überhaupt	Maestricht-Schichten
Stereocidaris cf. *Carteri* FORB.	—	—	—	—	+										
— *Hannoverana* SCHLÜT. .	—	—	—	—	+										
— *subhercynica* SCHLÜT. .	—	—	—	—	—	—	—	+	?						
— *Reussi* GEIN.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	?					
— *punctillum* SORIG. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	?						
— *Silesiaca* SCHLÜT. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
— *Merceyi* COTT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+					
— *sceptrifera* MANT. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	?				
— *Darupensis* SCHLÜT. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
Temnocidaris Baylei COTT. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
— *Danica* COTT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Porocidaris (?) lingualis DES.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	?
— sp. n.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
Pleurocidaris regalis GLDF. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
IV. Salenidae.															
Peltastes stellulatus AGASS. .	+														
— *clathratus* AGASS. .	—	—	—	+	+										
— *umbrella* AGASS. . . .	—	—	—	+	+										
— *heliophorus* AGASS. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Goniophorus lunulatus AG. .	—	—	—	+											
Salenia petalifera DESM. . .	—	—	—	+	+										
— *granulosa* FORB. . . .	—	—	—	—	—	—	+	+							
— *Gehrdenensis* SCHLÜT. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
— *Quenstedti* SCHLÜT. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
— *Heberti* COTT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	?	
— *sigillata* SCHLÜT. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	
— *obnupta* SCHLÜT. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
— *anthophora* JOS. MÜLL. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
— *stellifera* HAG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
— *pygmaea* HAG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
— *Maestrichtensis* SCHLÜT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Gauthieria radiata SORIG. .	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+					

8. Bemerkungen über geognostische Profile längs württembergischer Eisenbahnen.

Von Herrn H. Eck in Stuttgart.

Bekanntlich wurden im Auftrage der Königl. württemberg. Eisenbahn-Direction längs der erstellten Eisenbahn-Linien seitens der bauleitenden Ingenieure geognostische Profile aufgenommen, von welchen einige in den Jahren 1883, 1885 und 1888 in den Verwaltungs-Berichten der Königl. württembergischen Verkehrsanstalten veröffentlicht worden sind. Zu zweien derselben, welche Schwarzwald-Gebiete durchschneiden, seien folgende Bemerkungen gestattet.

a. Zu VII. Die Gäu- und Kinzigbahn von Stuttgart nach Schiltach.

Die beim Bau der Bahnstrecke Stuttgart-Schiltach aufgeschlossenen geognostischen Verhältnisse wurden von Herrn Eberh. Fraas geschildert. (Vergl. die geognostische Profilirung der württembergischen Eisenbahnlinien von Dr. Eberhard Fraas. VII. Die Gäu- und Kinzigbahn von Stuttgart nach Schiltach. Als Anhang im Verwaltungs-Bericht der Königl. württembergischen Verkehrsanstalten für das Rechnungsjahr 1886 bis 1887, herausgegeben vom Königl. Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten, Abtheilung für die Verkehrsanstalten. Stuttgart, 1888. — Auch selbstständig, herausgegeben von dem Königl. statistischen Landesamt. Stuttgart, 1888, 12 S.) Mehrfache Begehungen der Bahnstrecke während des Baues und freundliche Mittheilungen der Herren Regierungsbaumeister G. Baur, Wallersteiner und Hoffacker setzen den Verfasser in den Stand, einige nicht unwesentliche Ergänzungen und Berichtigungen zu der Beschreibung der „Schwarzwald-Strecke von der Eckhalde bei Schopfloch bis Schiltach“ (a. a. O., p. 10—12) zu geben (auf den übrigen Theil des Profils wird derselbe bei einer anderen Gelegenheit zurückkommen), welche er um so weniger zurückhalten will, als manche der damaligen Aufschlüsse gegenwärtig nicht mehr offen sind. Belegstücke für sämmtliche im Folgenden erwähnte Gesteine wur-

den in der Sammlung der Technischen Hochschule in Stuttgart niedergelegt.

1. Bekanntlich gehören diejenigen Granitmassen, welche im oberen Kinzigthale zwischen Halbmeil (oberhalb Wolfach) und Alpirsbach zu Tage stehen, dem Triberger Granitmassive an, welches hauptsächlich aus Granitit besteht. In letzterem wurde am Haldenhofe zwichen Schiltach und Schenkenzell[1]) bei der Herstellung der Baugrube für das dort errichtete Bahnwarthaus ein Gang röthlich weissen, feinkörnigen, aus grauen Quarzkörnern, röthlichen Feldspathen und spärlichen Glimmerblättchen, unter welchen weisser Muscovit über schwarzen Biotit überwiegt, bestehenden aplitischen Granits aufgeschlossen, welcher anscheinend senkrecht steht und von Westsüdwest nach Nordnordost streicht.

2. Zwischen Schenkenzell und Röthenbach setzen im Granitit 3 nahezu parallel verlaufende, von Südwest nach Nordost streichende Gänge von Granitporphyr auf[2]). Der östlichste derselben ist am besten in einem Steinbruche beim oberen Gehöft am Nordgehänge des unteren Theiles des Thälchens Grubersgrund entblösst, ist etwa 30 m mächtig, steht senkrecht und wird behufs Verwendung zu Pflastersteinen und zur Strassenbeschotterung ausgebeutet, zu welchem letzteren Zwecke derselbe ein vorzügliches, dem bekannten Dossenheimer Porphyr nicht nachstehendes Material liefert. Das Gestein besteht aus einer feinkörnigen oder stellenweise dichten, an den Salbändern lediglich dichten Grundmasse von grauem Quarz, weissem Orthoklas, reichlichem röthlichem, zwillingsgestreiftem Plagioklas und theils grünlich-, theils bräunlich schwarzem Magnesiaglimmer, welche grosse Einsprenglinge von farblosem oder weissem, roth umrandetem Orthoklas enthält; nicht selten sind darin schwarze, glimmerreiche Ausscheidungen. In gleicher Beschaffenheit ist das Gestein auch an der Wegebiegung am Südgehänge des Grubersgrundthälchens, im Bächthale unterhalb der Biegung der neuen Strasse nach Fräuleberg in einer Breite von etwa 30 Schritten und am Wege in der Teufelsküche zu beobachten. Dieser Gang wird von der Bahnstrecke nicht geschnitten.

In einem Abstande von etwa 260 m setzt im Granitit ein zweiter Gang desselben Gesteins am nördlichen Ausgange des

---

[1]) Vergl. Blatt 89, Schenkenzell, der neuen topographischen Karte des Grossherzogthums Baden in 1 : 25000.

[2]) Vergl. H. Eck, Geognostische Karte der weiteren Umgebung der Schwarzwaldbahn, Lahr, 1884, und Neues Jahrb. f. Min. etc., 1886, I, Hft. 2, Ref. p. 248 (7). Auf den zuletzt hergestellten Abdrücken der genannten Karte sind die rothen Horizontal- und Verticalstriche der betreffenden Farbenbezeichnung leider nur sehr blass ausgefallen.

Stockbergtunnels auf, welcher etwa 8 m mächtig ist (beide Salbänder waren aufgeschlossen), steil nach Nordwest einfällt und auch an einer nordöstlich gelegenen Stelle im Bette der Kinzig selbst getroffen wurde.

Ein dritter Gang desselben Gesteins wurde in etwa 50 m Abstand vom vorigen im Daistunnel, etwa 3 m mächtig, durchörtert, steht unmittelbar vor dem nördlichen Tunnelausgang im Bette der Kinzig zu Tage und wurde im nächstoberen, auf der östlichen Thalseite gelegenen Anschnitt noch zweimal durchquert, sodass derselbe dreimal von der Bahnstrecke getroffen wurde.

Es ist daher nicht richtig, wenn auf p. 12 der Erläuterungen zu dem in Rede stehenden Eisenbahnprofile diese 3 Anschnitte ein und desselben Ganges als selbstständige Gänge aufgefasst und demgemäss 4 Gänge (statt zweien) als von der Bahn gequert angegeben werden. Auf dem Profile sind die Anschnitte unrichtig eingetragen, da der untere derselben in den Daistunnel-Ausgang, die beiden oberen in den auf letzteren folgenden Bahnanschnitt hätten gelegt werden sollen.

3. Westlich von der Kinzigbrücke in Röthenbach setzt in 420 m Höhe der Bahn im Granitit ein etwa 4 m mächtiger, nahezu senkrecht stehender, westsüdwest-ostnordöstlich streichender Gang röthlichen echten Granits auf, welcher aus einem mittelkörnigen Gemenge von grauem Quarz, röthlichen Feldspathen, schwarzem Biotit und weissem Glimmer, der sich im Polarisationsapparat als Muscovit ausweist, besteht und mit scharfer Grenze gegen den benachbarten Granitit abschneidet. Auch auf das östliche Kinzigthalgehänge setzt derselbe fort, wo er in einem — unter dem Buchstaben ö des Wortes Röthenbach auf Blatt Freudenstadt des topographischen Atlasses von Württemberg in 1 : 50000 gelegenen — Anbruche aufgeschlossen ist.

4. Wie auf der oben erwähnten Karte des Verfassers von 1884 angegeben, ist vom Rothliegenden bei Alpirsbach über dem Granitit nur die obere Abtheilung zum Absatz gekommen. Die Grenze zwischen beiden liegt daselbst[1]) bei Hohneck in 515 m, an der Burghalde in 485 m, am Wege nach Romishorn in 470 m. Mit der Bahn wurde das tiefste Rothliegende in etwa 460 m überfahren; das letztere hielt an bis 507 m, in welcher Höhe dasselbe in einer Probegrube am nördlichen Anfange des Baulooses 3 noch anstand; seine Mächtigkeit betrug daher etwa 50 m. Auf dem Bahnprofil ist demselben eine viel zu grosse Mächtigkeit gegeben, indem auch der untere und ein Theil des mittleren

[1]) Vergl. Blatt Alpirsbach der von der Königl. württemb. Eisenbahn-Direction herausgegebenen Karten im Maassstabe 1 : 25000.

Buntsandsteins als Rothliegendes eingetragen sind. Nicht mit dem Reichenbächle, wie die Erläuterungen des Bahnprofils besagen, sondern mit dem Thälchen südlich vom Weilerberge tritt die Bahn von Norden her in das Rothliegende-Gebiet herein.

An der Grenze zwischen Granitit und Rothliegendem zeigten sich oberhalb des Haselbachs in Aufschlüssen unterhalb der Bahn die Klüfte des ersteren Gesteins mit braunem Dolomit erfüllt. Das obere Rothliegende bestand vorherrschend aus rothem thonigen und conglomeratischem Gesteinsgrus, in welchem beobachtet wurden: in 472 m Höhe (bei 100,870 km) Carneol, welcher sich als Ausfüllung von 2 — 3 cm dicken Spalten bis in den aufragenden Granitit herabzog; in 473 m Höhe unweit des Gasthauses zum Adler weisser, conglomeratischer, braun gefleckter („getigerter") Sandstein; in 476 m, 478 m (beim Adler), 483 m und 490 m Dolomitpartieen mit oder ohne Carneol; in 498 m weisse und rothe, grob-, bezw. feinkörnige, schwarz gefleckte Sandsteine gegenüber Ehlenbogen am Hänslensbauernbach.

5. Unterer Buntsandstein wurde durch Bahnarbeiten insbesondere entblösst: gegenüber dem Gelände zwischen Hänslensbauernbach und Buchbach bei 100,220 km zwischen 506 und 510 m Höhe, wo über dem obersten Rothliegenden rothe und weisse, unten fein-, oben auch mittelkörnige, etwas thonige, Glimmer führende, braun- oder schwarz gefleckte Sandsteine angeschnitten wurden, und gegenüber dem Terrain zwischen Buchbach und Huttenbach bei 99,375 km in einem Aufschluss unterhalb der Bahn zwischen 518 und 532 m, welcher unten rothe, feinkörnige, thonige, glimmerreiche, braun gefleckte Sandsteine und rothe, sandige und glimmerige Schieferthone des unteren, oben theils weisse, theils rothe, schwarz gefleckte, grobkörnige, bindemittelarme Sandsteine des mittleren Buntsandsteins entblösste. Da am Südwestgehänge des Weilerberges am Waldrande in 520, höchstens 525 m Höhe an der Bahn bereits die lockeren, Gerölle führenden Sande der tiefsten Schichten des mittleren Buntsandsteins zu Tage stehen, besitzt der untere Buntsandstein hier noch eine Mächtigkeit von höchstens 18, vielleicht nur von 13 m. Schon früher hat der Verfasser darauf hingewiesen, dass sich derselbe vom Nordrande des Schwarzwaldes her, wo er im unteren Murgthale eine Mächtigkeit von 70 bis 60 m besitzt, nach Süden immer mehr verschwächt und sich weiter südlich von Alpirsbach ganz auskeilt.

6. Von dem bezeichneten Punkte in etwa 525 m Höhe am Weilerberge aufwärts stehen, an mehreren Stellen noch jetzt sichtbar, bis zu 580 m am Südportale des Schwenkenhardt-Tunnels die groben, lockeren, conglomeratischen Sande an, welche

ausser Kieselgeröllen häufig auch Gerölle krystallinischer Gesteine führen und die untere Abtheilung des mittleren Buntsandsteins bilden. Dieselben besitzen demnach bei der fast söhligen Schichtenlage hier eine Mächtigkeit von etwa 55 m. Es beruht daher auf einen Irrthum, wenn die Erläuterungen zum Bahnprofile (p. 11) die Grenze zwischen mittlerem und unterem Buntsandstein an den südlichen Ausgang des Schwenkenhardt-Tunnels verlegen. Noch irrthümlicher ist die Angabe, diese vermeintliche Grenze sei „nicht durch eine ausgesprochene Carneolbank ausgezeichnet, wie sie Eck als Grenzbank zwischen mittlerem und unterem Horizont besonders in der Freudenstadter Gegend constatirt hat", da bekanntlich die sogenannte Carneolbank nirgends auf der Grenze zwischen unterem und mittlerem, sondern, wo sie überhaupt entwickelt ist, überall zwischen mittlerem und oberem Buntsandstein gelegen ist.

7. Auf letzterwähnter Grenze wurde als Vertreter der Carneolbank über den kieselconglomeratischen Schichten des mittleren Buntsandsteins ein rother, feinkörniger, Glimmer führender Sandstein mit eingeschlossenen braunen Dolomitpartieen in 650 m Höhe in der Probegrube am Wege von Lossburg nach Büchenberg angetroffen, über welchem die rothen, thonigen, glimmerigen Sandsteine und rothen, glimmerigen Schieferthone des oberen Buntsandsteins folgten. Es betragen somit hier die ungefähren Mächtigkeiten des unteren Buntsandsteins (13—) 18, der unteren Abtheilung des mittleren (60—) 55, der oberen Abtheilung desselben 70, des oberen Buntsandsteius 37, des ganzen Buntsandsteins 180 m.

b. Zu III. Die obere Neckarbahn von Plochingen nach Villingen.

Das Profil längs der Bahnlinie Plochingen-Villingen wurde von Herrn O. Fraas beschrieben (vergl. Die geognostische Profilirung der württembergischen Eisenbahnlinien von Dr. Oscar Fraas. 2te Abtheilung. III. Als Anhang im Verwaltungs-Bericht der Königl. württembergischen Verkehrsanstalten für das Rechnungsjahr 1882/1883. Herausgegeben von dem Königl. Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten, Abtheilung für die Verkehrsanstalten. Stuttgart, 1883, p. 175—188.). Im Widerspruch mit allen vorhandenen geognostischen Karten[1]) ist die

[1]) Vergl.: Geognostische Karte von Württemberg, Blätter Schwenningen und Balingen, geognostisch aufgenommen unter Controle des Prof. Dr. v. Quenstedt durch J. Hildenbrand, beschrieben von Prof. Dr. v. Quenstedt, Stuttgart, 1877 bezw. 1881. — Vogelsang, Geologische Beschreibung der Umgebungen von Triberg und Donau-

Strecke Rottweil-Villingen des in Rede stehenden Eisenbahnprofils, welche im Grossen und Ganzen von Nordost nach Südwest schräg gegen die Streichlinie der durchfahrenen Schichten verläuft, geeignet, die Vorstellung zu erwecken, als ob das betreffende Gebiet von 9 Tafelbrüchen durchsetzt wäre, deren jeder das östlicher gelegene Gebirgsstück in's Liegende gezogen habe. Da das Profil in der That als Unterlage für weitgehende Schlüsse über den Gebirgsbau der betreffenden Gegend nach der angedeuteten Richtung hin gedient hat[1], werden folgende Bemerkungen zu demselben nicht überflüssig sein.

Vom Westende des Bahnhofs Rottweil läuft die Bahnlinie anfangs östlich, sodann südlich an den alten Bohrhäusern an der Prim vorbei bis zur Abzweigung der Immendingener Bahn. Zur Construction des Schichtenfalls in dieser ersten Theilstrecke wurden die „Erfahrungen in den Bohrlöchern" zu Grunde gelegt. Letztere befinden sich auf einem etwa einen halben Kilometer östlicher gelegenen Meridian als das Westende des Bahnhofs Rottweil; daher liegt bei dem herrschenden etwa östlichen Schichtenfall eine bestimmte Schicht in den erwähnten Bohrlöchern tiefer als unter dem Bahnhof Rottweil, wie dies auch das Profil angiebt. Da das letztere an seinem rechten Ende Westen hat, die Bahnlinie also in scheinbar ost-westlichem Verlaufe darstellt, so scheinen die Bohrlöcher westlicher (statt östlicher) als Rottweil zu liegen, die Schichten des Muschelkalks und der Lettenkohlengruppe westlich (statt östlich) einzufallen.

Die Fortsetzung des Profils in der folgenden Theilstrecke bis zur Höhe von 717,7 m, etwa 21 km von Rottweil, leidet an 3 wesentlichen Fehlern. 1. Von der Abzweigung der Immendingener Linie an nimmt unsere Bahn süd-westlichen Lauf an und bleibt, abgesehen von localen Quartärbildungen und einer auf Blatt Schwenningen, nicht im Profil angegebenen verrutschten Keuper- und Liasscholle am Wege von Schwenningen nach Mühlhausen, durchweg in den Gypsmergeln des mittleren Keupers. Da Stauchungen und ähnliche locale kleine Lagerungsstörungen im Gypsgebirge selbstverständlich nicht auf das unterlagernde Gebirge übertragen werden können, kann der Schichtenfall nur aus den

---

eschingen, Beiträge z. Statistik d. inneren Verwaltung d. Grossh. Baden, Hft. 30, Carlsruhe, 1872. — H. Eck, Geognostische Uebersichtskarte des Schwarzwalds, nördliches Blatt, Lahr, 1887.

[1]) Vergl.: Süss, Antlitz d. Erde, I, 1883, p. 257. — R. Lepsius, Die oberrheinische Tiefebene und ihre Randgebirge. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. I, Hft. 2, Stuttgart, 1885, p. 79. — R. Lepsius, Geologie von Deutschland, Bd. I, Lief. 2, Stuttgart, 1889, p. 444.

Verhältnissen der Gegend überhaupt erschlossen werden und erweist sich bekanntlich hieraus als ein östlicher. Es entspricht daher nicht den Thatsachen, wenn im Profil der in Rede stehenden zweiten Theilstrecke trotz der veränderten Bahnrichtung der scheinbar westliche Schichtenfall der ersten Profilstrecke zu einem wirklichen westlichen Fall gemacht und beibehalten worden ist. 2. Ein weiterer Fehler ist die Trennung der Gyps führenden Mergel des mittleren Keupers in 2 Schichtengruppen (Mergel und Gyps?) im Profil (nicht in der Farbenerklärung). Thatsächlich tritt, wie an anderen Orten (Asberg, Untertürkheim u. s. w.), auch hier Gyps unmittelbar über der Lettenkohlengruppe, selbst innerhalb derselben auf, wie dies am östlichen Thalgehänge oberhalb Rottweil zu beobachten ist; schon etwa 300 m oberhalb des oberen Bohrhauses im Primthale steht Gyps noch unterhalb der Abzweigung der Immendingener Strecke an der Bahnlinie zu Tage. Nur dem Bedürfniss, den scheinbaren westlichen Schichtenfall der ersten Theilstrecke, welcher mindestens schon an den Bohrlöchern hätte abgebrochen werden sollen, nicht noch weiter ohne Unterbrechung fortzusetzen, und die Unterscheidung der erwähnten beiden Schichtengruppen haben der Verwerfung bei etwa 6 km Bahnlänge zu einer scheinbaren Existenz verholfen. 3. Die in den Salzbohrlöchern oberhalb Schwenningen über die Höhenlagen der Grenzen zwischen den einzelnen Schichtengruppen gewonnenen Erfahrungen durften nicht unmittelbar für das Profil verwerthet werden, da die ersteren etwa $^1/_2$ km östlicher als im Profil gelegen sind und daher bei dem herrschenden östlichen Schichtenfalle jede einzelne Schicht in einer tieferen Lage treffen mussten, als sie unterhalb der Bahnlinie gelegen ist. Keine der 5 zwischen 4 und 21 km in das Profil eingezeichneten Verwerfungen ist in der Natur vorhanden, wie das auch schon O. Fraas erkannte, denn: „bis zum 21. km wurde eine wesentliche Schichtenverschiebung nicht gefunden“ (a. a. O., p. 187).

Ziehen wir in der letzten Theilstrecke, in welcher irrthümlicherweise der scheinbar westliche Schichtenfall der ersten gleichfalls als wirklicher beibehalten ist, zunächst den Streckentheil zwischen 21 und 22,5 km in Betracht, so fällt vor Allem auf, dass im Profil hier die Mächtigkeit der Lettenkohlengruppe in durchaus unnatürlicher Weise plötzlich mehr als verdreifacht ist. Legt man die in den Salzbohrlöchern bei Schwenningen angegebene Mächtigkeit zu Grunde, so ergiebt sich, dass die Grenze zwischen Lettenkohlengruppe und dem Dolomit des oberen Muschelkalks in die Höhe 726,2 m fällt, wo auch an der Bahn beide auf einander folgen. Rückt man in den Schwenninger Bohrlöchern im Profil diese Grenze so weit herauf, als dies durch die

Lage derselben ($^1/_2$ km östlicher als im Profil) bei dem östlichen Schichtenfall erforderlich ist, verbindet man diesen Grenzpunkt in einem der Salzbohrlöcher mit demjenigen in 726,2 m an der Bahn, und berücksichtigt man, dass die Höhen des Profils gegen die Längen verzehnfacht sind, so erhält man einen dem natürlichen nahekommenden schwachen Schichtenfall, welcher letztere sich zu etwa 3 pCt. ergiebt, wenn man ein directes Profil (ohne Ueberhöhung) von jenem Grenzpunkt in 726,2 m Höhe nach dem in der Luftlinie etwa 2,6 km davon entfernten und ost-nordöstlich gelegenen oberen Salzbohrloch bei Schwenningen entwirft; d. h. weder bei 21 km, noch bei 22,5 km sind Verwerfungen vorhanden. Dass auch die letzten beiden Bruchlinien des Profils nur angenommene sind, ist ohne Weiteres ersichtlich. „Schuttgebirge . . verschliesst uns leider den genaueren Einblick in die letzte der Verwerfungsspalten“ (a. a. O., p. 188)!

Lässt man in dem Profil Alles ausser Betracht, was unbeobachtet von dem betreffenden Ingenieur mit anerkennenswerther Zeichnenfertigkeit, aber geringem geologischem Verständniss unterhalb der Bahnlinie einconstruirt worden ist, so erkennt man, dass dieselbe zwischen der Abzweigung der Immendingener Bahn und Villingen dem östlichen Schichtenfall entsprechend in regelmässiger Aufeinanderfolge anschnitt: Gypsmergel des mittleren Keupers, Lettenkohlengruppe (unteren Keuper), Dolomit und Kalksteine der *Nodosus*-Schichten und Trochiten-Kalkstein des oberen Muschelkalks, mittleren und schliesslich unteren Muschelkalk (auf Bahnhof Villingen), wie das auch die oben erwähnten geognostischen Karten erkennen lassen. Nicht durch eine Verwerfung, wie Herr O. Fraas a. a. O., p. 187, angiebt, sondern in Folge des Schichtenfalls kommt westlich des unteren Muschelkalks zunächst oberer, dann mittlerer Buntsandstein zu Tage. Es soll damit natürlich nicht gesagt sein, dass nicht Schichtenknicke und kleine Störungen in der Lagerung, wie sie überall vorkommen, auch in unserer Gegend vorhanden seien; grössere Verwerfungen aber, welche die Muschelkalk-Keuper-Landschaft vom Schwarzwald tektonisch trennen würden, fehlen. Das hat Herr Fraas wohl selbst erkannt, denn erst am Schlusse des Profiles angelangt, bemerkt derselbe (a. a. O., p. 188): „Wenn, was kaum anders gedacht werden kann, der ganze Schwarzwald als ein archäischer Horst im Sinne von E. Süss (Das Antlitz der Erde, p. 264 ff.) angesehen wird, so stehen wir jetzt an der Stelle, wo das Sedimentgebirge am crystallinischen Gebirge absank und dadurch den Schwarzwald als einen alten archäischen Kern stehen liess.“ Solche Verwerfungen sind, wie aus dem gegenseitigen Lagerungsverhältniss der oberen Schichten des mittleren Bunt-

sandsteins zwischen Villingen, Vöhrenbach, dem Kesselberge bei Triberg, Steinsberge bei Waldau u. s. w. hervorgeht, nicht vorhanden; diejenige, welche von Schramberg her bis nahe an Villingen verfolgbar ist, und welche zwischen Schramberg und Königsfeld den östlichen Gebirgstheil in's Liegende gezogen hat, verwirft zwischen Königsfeld und Villingen denselben sogar etwas in's Hangende[1]). Dass auch weiter südlich am Ostrande des Schwarzwaldes nord-südlich laufende, das krystallinische vom Sediment-Gebirge trennende Verwerfungen nicht vorhanden sind, wurde schon früher hervorgehoben[2]) und geht aus des Verfassers geognostischer Uebersichtskarte des Schwarzwalds, südl. Blatt, Lahr, 1886, deutlich hervor. Störungen, welche möglicher Weise in „Jahrzehnten" innerhalb des dortigen, „vom Mesozoicum jetzt nicht mehr bedeckten Theil des Schwarzwaldes" nachgewiesen werden könnten[3]), werden wohl nicht schon heute zur Stütze einer Ansicht über den Gebirgsbau verwendet werden dürfen. Wer also den Schwarzwald einen Horst nennen, d. h. als ein Erdrindenstück betrachten will, welches ringsum durch Verwerfungen von nachbarlichen gesunkenen Gebirgsstücken getrennt ist, wird entweder diese Verwerfungen längs des Ostrandes des Schwarzwaldes endlich nachzuweisen und auf einer Karte zu verzeichnen haben oder dem Namen Schwarzwald eine Bedeutung beilegen müssen, welche ihm bisher von Niemandem gegeben worden ist, und welche nicht nur keinem geographischen, sondern auch kei-

---

[1]) Vergl. H. Eck, Geognostische Uebersichtskarte des Schwarzwalds, nördliches Blatt, Lahr, 1887, und Geognostische Karte der weiteren Umgebung der Schwarzwaldbahn, Lahr, 1884.

[2]) Jahresh. d. Vereins f. vaterl. Naturkunde in Württemberg, 43, 1887, p. 354.

[3]) Steinmann, Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br., Bd. IV, 1888, p. 29. Die „Nagelfluhe" (Moräne) von Alpersbach wurde zuerst von Platz beschrieben (Badische Landeszeitung, 1887, 14. Januar, No. 11, Bl. II; Mittheilungen d. Grossherz. Badisch. geologischen Landesanstalt, I, 1890, p. 940). — Am erstgenannten Orte wird p. 17 in der ersten Anmerkung hervorgehoben, dass auf dem südlichen Blatte meiner geognostischen Uebersichtskarte des Schwarzwalds im Maassstabe 1 : 200000 die Verbindung zwischen der Ewatingener Verwerfungslinie und der auf Bl. IV der geologischen Karte der Schweiz zwischen Wiechs und Thaingen eingetragenen Störungslinie nicht angegeben ist. Es ist dies einfach nicht geschehen, weil ihr Verlauf hierzu nicht genügend bekannt war. Auf einer Kartenskizze im Maassstab 1 : 870000 (a. a. O., p. 18) ist dies natürlich immer möglich, weil in diesem Maassstabe die Breite der eingezeichneten Linie unter allen Umständen dasjenige Terrain deckt, welches hierfür in Betracht zu ziehen ist. Vermuthungen über möglicher Weise vorhandene Verwerfungen kommen Jedem, der eine geognostische Karte fertigt, in Hülle und Fülle; eine Bereicherung für die Wissenschaft bilden aber Vermuthungen nicht.

nem geologischen Ganzen entsprechen würde. Idealprofile, wie sie in Lepsius' Geologie von Deutschland, I, Lief. 1. 1887, unter der geologischen Uebersichtskarte, in Kloos' Entstehung und Bau der Gebirge, 1889, p. 32, u. s. w. gezeichnet sind, entsprechen nicht den natürlichen Verhältnissen im Allgemeinen. Abbrüche fanden hauptsächlich im Nordwesten, Südwesten und Nordosten des Schwarzwaldes statt; längs der Südostseite sind solche nach Südosten in der angenommenen Verbreitung nicht nachgewiesen, und man wird daher den eigentlichen Schwarzwald mit mehr Recht als ein einseitiges Bruchgebirge, einen Halbhorst auffassen dürfen; Verhältnisse, auf welche der Verfasser an anderer Stelle näher einzugehen sich vorbehält.

B. Briefliche Mittheilungen.

Herr J. Lemberg an Herrn C. A. Tenne.

Die Aufstellung des Mischungsgesetzes der Feldspäthe durch J. F. Hessel.

Dorpat, den 7. Mai 1891.

Bisher wurde angenommen, dass an der Aufstellung des Mischungsgesetzes der Plagioklase folgende Männer betheiligt sind: S. v. Waltershausen (1853), Th. Scheerer (1853), Delesse und St. Hunt (1855). Es wird die Fachgenossen interessiren zu erfahren, dass das Mischungsgesetz bereits im Jahre 1826 durch Hessel in Marburg aufgefunden wurde. Es ist das derselbe Forscher, von dem kürzlich Herr Sohnke dargethan (Zeitschrift f. Krystallogr., Bd. 18, p. 486), dass er im Jahre 1830, 19 Jahre vor Bravais, das Eintheilungsprincip der Krystalle entdeckt hat.

Im Taschenbuch für die gesammte Mineralogie von Leonhard, Jahrgang 1826, Bd. I, p. 329, findet sich eine kleine Arbeit Hessel's: Chemischer Bestand der Glieder der Feldspath-Familie. Nachdem Hessel zunächst dargethan, dass der Labrador, der einzige damals bekannte Kalknatronfeldspath, als eine Verbindung von 1 Molecül Albit mit 3 Mol. Anorthit gedeutet werden kann, fährt er wörtlich fort: „somit wäre dann die allgemeine Formel für die Familie Feldspath:

$$x\,(3\,\overset{|||}{R}\,S_3 + \overset{|}{R}\,S_3) + y\,(3\,\overset{|||}{R}\,S + \overset{||}{R}\,S),$$

wo x und y veränderliche Grössen bedeuten, deren Werth auch = Null sein kann. Bis jetzt beobachtete Verhältnisse von x und y wären dann:

1 : 0 bei Petalit, Orthose, Albit, Periclin,
1 : 3 beim Labrador,
0 : 1 beim Anorthit.“

Soweit Hessel. Zum Verständniss der Formel sei angeführt, dass $\overset{|||}{R} : Al_2O_3$ u. Fe_2O_3, $\overset{|}{R} : K_2O$, Na_2O, Li_2O, $\overset{||}{R} : CaO$ u. MgO, und $S : SiO_2$ bedeutet; das Atomgewicht des Al war damals gleich $^1/_6$, das des Si gleich $^1/_4$, und das des O gleich $^1/_2$ des heutigen Werthes. Es scheint, dass diese Arbeit Hessel's ebenso unbeachtet geblieben ist, wie die krystallographische, und dass mehr als zwei Menschenalter vergangen sind, ehe sein Rechtsanspruch, für den ersten Aufsteller des Mischungsgesetzes der Feldspäthe zu gelten, an's Licht gezogen wurde.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Januar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. Januar 1891.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der December-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Von dem Ableben des Herrn Antonio Stoppani ward unter Anerkennung seiner Verdienste der Gesellschaft Kenntniss gegeben.

Darauf ward zur Neuwahl des Vorstandes geschritten.

Auf Vorschlag des Herrn Hauchecorne nimmt Herr Beyrich den Vorsitz während der Wahlhandlung ein.

Nachdem mitgetheilt worden, dass der 2. stellvertretende Vorsitzende, Herr Geh. Rath Rammelsberg, sein Amt mit Rücksicht auf seine Gesundheit niedergelegt habe, und dass ferner durch den Tod des Herrn Weiss, sowie durch die bevorstehende Uebersiedelung des Herrn Koken nach Königsberg zwei Schriftführerstellen erledigt seien, wird zunächst der übrige Vorstand in der bisherigen Zusammensetzung wiedergewählt und dann an Stelle des Herrn Rammelsberg Herr Klein als 2. stellvertretender Vorsitzender, und an Stelle der Herren Weiss und Koken die Herren Beyschlag und Scheibe zu Schriftführern neu gewählt.

Demnach besteht der Vorstand für das laufende Geschäftsjahr aus folgenden Mitgliedern:

Herr Beyrich, als Vorsitzender.
Herr Hauchecorne, } als stellvertretende Vorsitzende.
Herr Klein, }
Herr Dames, }
Herr Tenne, } als Schriftführer.
Herr Beyschlag, }
Herr Scheibe, }
Herr Ebert, als Archivar.
Herr Loretz, als Schatzmeister.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr Brackebusch aus Córdoba gab unter Vorlegung einer Manuscript-Karte und zahlreicher Belegstücke eine Uebersicht über die geologischen Verhältnisse Argentiniens und schilderte weiterhin eingehend die Entstehung und den Bau der dortigen Salzsteppen.

Herr R. Beck aus Leipzig sprach über Amphibolitisirung von Diabasgesteinen im Contactbereich von Graniten:

„Nirgends hat man bessere Gelegenheit, die Contactmetamorphose von Sedimenten durch Granite und Syenite zu studiren, als im Königreiche Sachsen. Schon früher bekannt, besonders durch Naumann's Beschreibung, waren die Contacthöfe der Granite des westlichen Erzgebirges und Vogtlandes, in welchen sich bei der neueren geologischen Landesaufnahme die Arbeiten Dalmer's, Schalch's und Schröder's bewegten, und deren Untersuchung und Schilderung mit der Publication von Blatt Oelsnitz kürzlich ihren vorläufigen Abschluss gefunden hat. In den letzten Jahren erst erhielten wir durch Sauer und Dalmer eingehende Kenntniss von dem Contactgebiet am Syenit von Meissen, während die Arbeiten Herrmann's, Klemm's und Weber's eine ganz unerwartet grosse Verbreitung des Contactmetamorphismus in der Lausitz darlegten. Im östlichen Erzgebirge dagegen hatte Schalch interessante Imprägnations-Metamorphosen an dem kleinen Granitstock von Sadisdorf nachgewiesen und Dalmer lehrte soeben dieselben Erscheinungen, in noch viel grossartigerer Weise entwickelt, an den Graniten von Altenberg und Zinnwald eingehend kennen. Unterdessen war mir die Untersuchung der merkwürdigen Contactgebiete zwischen Lockwitz und Berggiesshübel südöstlich von Dresden zugefallen. Die dortigen Aufnahmen begannen im Frühling 1887 und wurden im vorigen Herbste abgeschlossen. Blatt Berggiesshübel ist bereits erschienen, Pirna gelangt demnächst zur Veröffentlichung, Kreischa ist im Manuscript fertig gestellt.

Diese Gegend besitzt in sich vereint die allgemeinen Züge des Meissner und des Lausitzer Contactgebietes, übertrifft aber beide durch Klarheit der Aufschlüsse in zahlreichen tief eingeschnittenen Querthälern und durch Mannichfaltigkeit der Erscheinungen. Man hat es dort mit einem nach dem sudetischen System streichenden, steil aufgerichtetem Schiefergebirge zu thun, welches sich in Phyllitformation, Cambrium, Silur und eine wahrscheinlich zum Devon gehörige, besonders bei dem Orte Weesenstein ent-

wickelte Gruppe von Grauwacken und Schiefern gliedern liess. In dieses Schiefergebirge sind eine ganze Anzahl unter einander petrographisch verschiedener Granitmassive eingedrungen und haben es auf weite Strecken hin umgewandelt.

Die Hauptverbreitung nimmt der Dohnaer Granit ein, ein Appendix zum grossen Lausitzer Granitterritorium, von diesem durch die Elbthalweitung zwischen Dresden und Pirna getrennt. Längs seiner auf 15 km hin zu verfolgenden SW-Grenze, welche nach langer Unterbrechung bei Niedergrund unterwärts von Tetschen noch einmal unter der Sandsteindecke der sächsischen Schweiz auftaucht, hat er die Weesensteiner Grauwackenformation metamorphosirt. Dieser Granitgrenze parallel zieht zwischen Burkhardtswalde und Tronitz der langgestreckte Rücken des Hornblendegranitits von Weesenstein, welcher nach NW zu in Syenit, local auch in Tonalit und Quarzaugitdiorit übergeht. Diesen Granit bezw. Syenit sieht man an mehreren Punkten, z. B. bei Tronitz flach unter die Schiefer einschiessen. Hieraus erklärt sich die grosse Breite seiner Contactzonen, deren nördlich gelegene mit dem Contactgürtel des Dohnaer Granites zusammenfliesst. Umgekehrt darf man aus der Verbreitung der Contactgebilde schliessen, dass der Hornblendegranitit von Burkhardtswalde ab nach SO zu unterirdisch flach unter einer Schieferdecke weiter streicht. Denn hier stösst man auf eine bis 3,5 km breite Zone von metamorphen Gesteinen im SW vom Dohnaer Granit. Ausser der wahrscheinlich devonischen Weesensteiner Schichtengruppe ist das ganze Ober-Silur in Mitleidenschaft gezogen. Ein drittes Granitmassiv ragt bei Berggiesshübel aus dem Schiefergebirge hervor, auch hier nachweisbar mit flachem Einschiessen seiner Oberfläche unter die an ihm abstossenden Schiefer. Hier wurde die Phyllitformation, das Unter-Silur und das Ober-Silur verändert. An vierter Stelle hat sich der lange Zug des Turmalingranits von Gottleuba und Maxen in die liegendsten Schichten der Phyllitformation eingedrängt. Dieser letzte, mehr einem mächtigen Gange, als einem Stocke gleichende Granit, ist nur mit spärlich nachweisbaren Contacterscheinungen in seinem Nebengestein verknüpft.

Aus diesen complicirten Lagerungsverhältnissen kann man schon auf grosse Mannichfaltigkeit der Contactproducte schliessen, wobei indessen zu bemerken ist, dass sich, wie anderwärts, so auch hier, die Individualität der Granite durchaus nicht zugleich in einer Verschiedenartigkeit der Contactgesteine ausspricht. Nur vom Imprägnations-Metamorphismus gilt das nicht, welcher bloss bei den Graniten von Berggiesshübel und Gottleuba nachgewiesen werden konnte und den übrigen wahrscheinlich fehlt. Den Schlüssel zum Verständniss der Contactmetamorphose des ganzen Gebietes

bot die Gegend von Berggiesshübel dar, weil hier die Contactzonen transversal zum Streichen der Schiefer verlaufen. Die Art der Umwandlung der einzelnen Gesteine in den aufgeführten Contactrevieren sei nur kurz erwähnt:

Es wurden umgewandelt in der Phyllitformation die Phyllite zu Fleck- und Fruchtschiefern im äusseren, zu Andalusit-Glimmerfelsen im inneren Contacthof, die der Formation dort eigenthümlichen Chlorit-Gneisse zu Biotit-Gneissen, die feldspathreichen Sericit führenden Quarzitschiefer zu feldspathreichen Biotit-Hornfelsen. In dem reich gegliederten Silur treten uns die Thonschiefer im äusseren Contactbereich als Knotenthonschiefer und Knotenglimmerschiefer entgegen, im inneren als Hornfelse, z. Th. als Cordierit-Hornfelse. Die Kieselschiefer wurden zu Chiastolith-Schiefern oder zu Graphit-Quarziten[1]), die Grauwacken zu Quarz-Glimmerfelsen. Die Diabase und Diabastuffe wurden amphibolitisirt, die dichten Kalksteine marmorisirt oder in Kalksilicatgesteine verwandelt oder zugleich mit Erzen imprägnirt. Das, wie bereits erwähnt, in seiner stratigraphischen Stellung nur muthmasslich bestimmte Devon kennen wir überhaupt nur im metamorphen Zustand und zwar liegen vor: Andalusit-Glimmerfelse, grobkörnige, äusserlich z. Th. ganz gneissähnliche Quarz-Feldspathgesteine mit Cordierit und Andalusit, Hornfelse und krystallin gewordene Grauwacken mit Zwischenbänken von Knotenglimmerschiefern, Conglomerate, deren Cäment in einen hoch krystallinen Hornfels umgewandelt ist, sodass das Gestein im Habitus die archäischen Conglomerate von Ober-Mittweida täuschend nachahmt, endlich Quarzite und Quarzitschiefer, sowie Augit-Hornblendeschiefer.

Gestatten Sie mir, dass ich von allen diesen Gesteinen diejenigen etwas genauer zu schildern versuche, welche aus silurischen Diabasen und Diabastuffen hervorgegangen sind. Aehnliche Gebilde sind schon von anderwärts her bekannt. Vor Allem weise ich auf die Arbeiten Herrn Prof. Lossen's[2]) hin, welcher überhaupt zuerst die Umwandlung von Diabasgesteinen in Hornblende führende Gesteine durch Granit nachgewiesen hat. In dem Contactgebiet südöstlich von Dresden treten uns umgewandelte Diabasgesteine in grosser Verbreitung und in sehr verschiedener Ausbildung entgegen. Petrographisch müssen sie als Amphibolite und Amphibolschiefer bezeichnet werden. Hier, wo man die Genesis kennt, ist auch der zuerst von W. Bergt gebrauchte Ausdruck amphibolitisirte Diabase und Diabastuffe am Platze.

---

[1]) Vergl. R. Beck u. W. Luzi: „Ueber die Bildung von Graphit bei der Contactmetamorphose.“ Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., Jahrg. 1891, Bd. II, p. 28 ff.

[2]) Vergl. Lossen, Erläuterungen zu Blatt Harzgerode, p. 80.

Die aus Diabas hervorgegangenen besitzen massige Structur, die aus Diabastuffen entstandenen dagegen schieferiges Gefüge. Die massigen Amphibolite zerfallen wiederum in zwei Typen, welche sehr verschiedenes Aussehen besitzen, aber eng zusammen gehören. Der erste besitzt eine gleichmässig körnig-krystalline Structur, der zweite zeichnet sich durch porphyrische Einsprenglinge in einer krystallinen Grundmasse aus. Offenbar sind diese beiden Typen bereits im unveränderten Diabas angelegt gewesen.

Die gleichmässig körnig-krystalline Structur besitzt ein schmutzig grünes Gestein, in welchem man als Hauptgemengtheil sofort Hornblende erkennt. Es nehmen ferner an seiner Zusammensetzung Theil folgende Mineralien: Augit, Plagioklas, Biotit, Titaneisen, Magnetit, Apatit, Titanit, Rutil, Epidot, Calcit. In Bezug auf die Mikrostructur lässt sich zunächst ein wesentlich aus polygonalen Plagioklaskörnchen bestehender, lichter Gesteinsgrund erkennen, aus welchem die übrigen Gemengtheile, besonders aber die zahlreichen Nädelchen, Säulchen, mitunter büschelartig aufgefaserten Stengel und grösseren, zu unregelmässigen Aggregaten geschaarten Körner der grünen Hornblende hervortreten. Häufig findet man Fingerzeige, woher diese Hornblende rührt, in dem uralitischen Aufbau einzelner Individuen. Ein unregelmässig umrandeter Kern von Augit wird peripherisch von feinstengeliger grüner Hornblende umgeben. Die Umwandlung beginnt zuweilen auch von Spältchen aus oder es siedeln sich im Innern der Körner von Augit zunächst zahlreiche farblose Nädelchen pilitischer Hornblende an. Alle möglichen Uebergänge von noch ganz hornblendefreien in bereits augitfreie Diabase wurden beobachtet. Je weiter man sich vom Granit entfernt, desto mehr trifft man noch unversehrten Augit an. Der Plagioklas kommt in diesen Gesteinen gar nicht oder nur ganz vereinzelt in grösseren leistenförmigen Durchschnitten vor, sondern nur in Gestalt der erwähnten, äusserst feinkörnigen Mosaik und wahrscheinlich mit Quarz gemischt. Vom braunen Glimmer ist bemerkenswerth, dass er in Form von jenen für alle Contactgesteine so charakteristischen, scheibenförmigen Einschlüssen im Plagioklas und in der Hornblende beobachtet wurde, im übrigen kleine, oft zu Putzen gehäufte Schüppchen bildet. Sehr hervorzuheben ist die reichliche Gegenwart von Epidot und Calcit bei der Frage, was aus dem Kalkgehalt von Augit und Labrador geworden sei. Titanit und Rutil sind secundärer Entstehung aus Titaneisen, Apatit ist auffällig selten nachweisbar, wurde übrigens als Einschluss in Hornblende beobachtet, was ja nicht befremdet. Magnetit ist zuweilen sehr reichlich beigemengt.

Der porphyrische Typus tritt nur ganz local inmitten des eben beschriebenen auf, bietet aber noch interessantere Structur-

formen dar. Hier heben sich aus einer sehr dunkel gefärbten, fast dicht erscheinenden Grundmasse sehr zahlreiche schneeweisse oder glasig farblose Einsprenglinge eines z. Th. schön zwillingsgestreiften Feldspathes und einzelne grössere Hornblendekörner heraus. Die bis 10 mm, ausnahmsweise auch bis 2,5 cm grossen Feldspathtafeln besitzen zuweilen parallele Anordnung. Auch in der wesentlich aus Körnchen und kurzen Säulchen von grüner Hornblende gebildeten Grundmasse gewahrt man zuweilen eine scheinbare Fluidalstructur. Entweder war dieselbe bereits im Diabas durch die Vertheilung der Augite angelegt oder sie ist das Resultat eines während der Contactmetamorphose wirksamen Druckes. Ausser der Hornblende bemerkt man auch hier in der Grundmasse Plagioklaskörnchen, Magnetit, Titaneisen und Epidot, selten Biotit. Merkwürdig ist die mikroskopische Structur der Plagioklaseinsprenglinge. Ihre lamellare Verzwillingung nach dem Albitgesetz, zuweilen zugleich nach dem Periklingesetz, tritt scharf hervor. Immer wurden nur ganz geringe Auslöschungsschiefen gemessen, welche für Oligoklas sprechen. Die Feldspathtafeln umschliessen oft Hornblende, Biotit, selten auch Flüssigkeitseinschlüsse. Viel auffälliger als diese Interpositionen sind jedoch ganze Zonen von polygonal umgrenzten, oft sechseckigen, bis 0,15 mm grossen, z. Th. lamellar verzwillingten Plagioklaskörnern, welche die grossen Feldspath-Individuen regellos durchziehen. Diese Streifen wachsen stellenweise so an, dass die Hauptmasse der grossen Einsprenglinge sich als ein mosaikartiges, kleinkörniges Aggregat dieser Plagioklase darstellt, welches in Folge der regelmässig polygonalen Umrisse der einzelnen Individuen mitunter bienenwabenartig erscheint. Diese kleinen, immer wasserhellen Feldspäthe, welche sich ihrer ganzen Ausbildung nach als Neubildungen während der Contactmetamorphose zu erkennen geben, gehören nach den geringen Auslöschungsschiefen ebenfalls in die Gruppe der Oligoklase, nicht des Albites, wie bei anderen ähnlichen metamorphen Diabasen. Die grösseren Hornblende-Einsprenglinge verrathen in dieser Gesteinsmodification höchstens dadurch ihre uralitische Natur, dass sie randlich sich in kurze Stengel und Körner auflösen. Augitreste oder auch nur Augitumrisse sind in diesem hoch metamorphen Gestein nicht erhalten geblieben.

Bei der Umwandlung der im dortigen Unter- und Obersilur sehr verbreiteten, mit den Diabaslagern eng verknüpften Diabastuffe in schieferige Hornblende-Gesteine entstanden folgende Varietäten: Aktinolith-Schiefer mit dem normalen monoklinen Aktinolith, Anthophyllit-Schiefer mit der rhombischsn Form des Strahlsteins, Hornblende-Schiefer mit der gewöhnlichen grünen

Hornblende, endlich Augit-Hornblende-Schiefer mit reichlichem Malakolith, letztere jedenfalls aus einem Diabastuff hervorgegangen, der mit Lagen von Kalkstein wechsellagerte.

Was zunächst die Strahlstein-Schiefer betrifft, so betheiligen sich an ihrer Zusammensetzung: Aktinolith, Plagioklas und Magnetit, häufig auch Biotit oder ein grüner Glimmer und Epidot. Die oft strahlig angeordneten Säulchen des Aktinolith bilden einen dichten Filz, zwischen welchem ein äusserst feinkörnig-krystalliner Gesteinsgrund von Plagioklas und wohl auch von Quarz hindurchleuchtet. In manchen Lagen wird der Aktinolith durch die gewöhnliche körnig-stengelige, grüne Hornblende ersetzt. Der Anthophyllit stellt sich nur selten ein, herrscht aber dann ausschliesslich. Er bildet farblose bis schwach gelb-grüne, der Endflächen entbehrende Nädelchen, die zu Büscheln oder radialstrahligen Aggregaten geschaart sind. Ausnahmsweise liegen auch grössere, quer gegliederte Säulchen eingestreut, die sich an ihren Enden oft in Nadelbüschel auflösen. Die Anthophyllit-Prismen besitzen spitz-rhombische Querschnitte, deutliche Hornblende-Spaltbarkeit, gerade Auslöschung, in dickeren Schnitten schwachen Dichroismus und ziemlich lebhafte Interferenzfarben. An zahlreichen guten Querschnitten wurden als Umgrenzungsflächen ∞P und $\infty \breve{P} \infty$ bemerkt, ferner giebt sich an solchen im polarisirten Licht eine lamellare Verzwillingung nach $\infty \breve{P} \infty$ durch buntfarbige Streifung zu erkennen. Das Mineral besitzt hohen Magnesia- und Kalkgehalt und zersetzt sich beim Verwittern in eine feinfaserige Substanz. Es gleicht somit dem von Sauer[1]) beschriebenen Anthophyllit.

An der Zusammensetzung der oft schön gebänderten Augit-Hornblende-Schiefer betheiligen sich ausser einem farblosen bis lichtgrünen Malakolith noch Hornblende, die hier selten strahlsteinartig, sondern in kurzen Säulchen und Körnchen auftritt, ferner Plagioklas, Granat, Biotit, Titanit, Apatit, Magnetit und Titaneisen. —

Für die Annahme, dass die eben beschriebenen Hornblende-Gesteine wirklich aus Diabasen und Diabastuffen hervorgegangen sind und zwar lediglich unter dem Einfluss der Contactmetamorphismus sprechen folgende Gründe:

1. Die theilweise Erhaltung der Diabasstructur und von Resten diabasischen Augites.
2. Das ausschliessliche Auftreten in einer auch in anderer Beziehung als contactmetamorphisch gekennzeichneten Zone

[1]) Sauer, Erläuterungen zu Section Meissen, p. 48.

neben Knotenschiefern, Andalusit-Glimmerfelsen und Hornfelsen.

3. Das Vorhandensein unveränderter Diabase und Diabastuffe im nicht contactmetamorphischen Silur der dortigen Gegend und das Fehlen derselben in der Contactzone.

Im Gegensatz zur Dynamometamorphose diabasischer Gesteine ist bei der Contactmetamorphose derselben, ganz abgesehen von der Nähe des Granites, besonders auch die Verbreitung der Endproducte in breiten und ausgedehnten, zusammenhängenden Zonen, nicht aber in anscheinend regellos zerstreuten Gruppen, ferner das gänzliche Fehlen des Chlorits und der Mangel jeglicher Kataklasstructur zu betonen. Mit den z. B. durch L. Milch vom Taunus beschriebenen Erscheinungen hat die eben geschilderte Metamorphose in genetischer Beziehung nichts gemein.

Besser noch als nach der Beschreibung und am einzelnen Handstück oder Schliff lassen sich diese Verhältnisse im Felde prüfen. Es würde mir ein grosses Vergnügen sein, Interessenten bei Gelegenheit unserer nächsten allgemeinen Versammlung in Freiberg durch das Contactgebiet südöstlich von Dresden zu führen."

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Hauchecorne.	Scheibe.

---

2. Protokoll der Februar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. Februar 1891.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der Januar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr stud. A. Tornquist aus Hamburg-Eggendorf, z. Z. in Göttingen,

vorgeschlagen durch die Herren v. Kœnen, Liebisch und Behrendsen.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr E. Zimmermann sprach über einige neue Beobachtungen, die er in stratigraphischer und tektonischer Beziehung an der Trias am Nordfuss des mittleren Thüringer Wal-

des bei Gelegenheit der Aufnahme der Blätter Plaue und Stadtilm gemacht hat.

Er hob zuerst besonders die vermittelnde Stellung hervor, die der Muschelkalk dieser Blätter, wie geographisch, so auch, ganz besonders in seinem untersten Theile, petrographisch zwischen demjenigen von Jena und dem von Meiningen-Eisfeld jenseits des Thüringer Waldes einnimmt. Die Myophorien-Bänke mit *Modiola hirudiniformis* (Coelestin-Schichten oder unterste ebene Kalkschiefer E. E. Schmid's), die darüber folgenden, bei Meiningen durchaus, bei Plaue noch andeutungsweise rothen Mergel und Letten, endlich die gelben Kalke an der Grenze gegen den eigentlichen Wellenkalk wurden besonders besprochen. Auch höhere Wellenkalk-Schichten, nämlich die „Oolithbank" und die an Echinodermen-Resten, *Hinnites comtus* u. s. w. reiche Bank mit *Spiriferina hirsuta* zeigen zwischen Plaue und Meiningen fast mehr Uebereinstimmung als zwischen Plaue und Jena.

Was die Tektonik betrifft, so ziehen parallel dem durch das Zechsteinband gekennzeichneten Nordrand des Thüringer Waldes mehrere Zonen hin, abwechselnd breitere und schmälere, von denen erstere sich durch fast ungestörten, höchstens in flache Falten gelegten, von Verwerfungen kaum unterbrochenen Schichtverlauf auszeichnen, während in den schmäleren starke Schichtbiegungen und zahlreiche Verwerfungen zu finden sind. Die eine dieser Störungszonen, die längste von allen, liegt in der geraden Fortsetzung des das paläozoische Schiefergebirge zwischen Saalfeld und Blankenburg gegen die Trias abgrenzenden, bald als Flexur, bald als Bruchzone ausgebildeten Gebirgsrandes. Durch das BuntsandsteinGebiet zwischen- Blankenburg und Paulinzella, in welchem sich wegen schlechter Aufschlüsse Störungen nicht genügend nachweisen lassen, von dem Nordende jenes Gebirges getrennt, wird die genannte Störungszone deutlich nordwestlich von Paulinzella, zieht über Hengelbach, Griesheim, südlich von Stadtilm vorbei, dann über Willingen, Behringen und Dannheim nach Arnstadt und setzt über die Wachsenburg und den Seeberg nach Gotha und noch weiterhin nach NW fort. In der südöstlichen Verlängerung der durch den Blankenburg - Saalfelder Gebirgsrand gegebenen Richtung setzen noch sehr weithin Gänge eines als Mesodiabas bezeichneten Eruptivgesteins auf. Wenn diese Gänge in der That mesoplutonisch sind und man die Lage derselben, sowie des genannten Gebirgsrandes und der Paulinzella-Arnstadt-Gothaer Störungszone auf derselben grossen Linie nicht als ganz zufällig betrachtet, so kann man wohl zu dem Schluss kommen, dass diejenige carbonische Schichtenfaltung und -spaltung, welche jenem Eruptivgestein die Bahn wies, auch die Prädisposition schuf zu

der — wohl in der Tertiärzeit erfolgten — Bildung des Saalfeld - Blankenburger Gebirgsrandes und unserer Triasstörungszone gerade an ihrer dermaligen Stelle.

Was die Störungszone nun im Einzelnen betrifft, so sind in derselben, wenigstens auf den Blättern Stadtilm und Plaue, die Verwerfungsspalten im Allgemeinen parallel von SO nach NW gerichtet (Diagonal- und Bogentrümer fehlen zwar nicht, sind aber mehr untergeordnet), der Schichtenverlauf aber hat häufig ein anderes Streichen, und zwischen zwei Verwerfungen treten oft verschiedene Längs-, Schräg- und Quermulden und Sättel auf. — Einer dieser Sättel, diesmal parallel den Hauptspalten streichend, ist besonders interessant; er befindet sich südöstlich von Hammersfeld. Auf eine längere Strecke ist der Sattel ganz normal: an den Kern von Unterem Wellenkalk schliessen sich symmetrisch der Reihe nach die übrigen Muschelkalk - Schichten an bis hinauf zu den Nodosen-Schichten. Weiter nach Hammersfeld zu bildet Mittlerer Muschelkalk den Sattelkern; aber mitten darin, rings von dieser Formation umgeben, taucht auf einem kleinen Gebiet von 650 m Längs- und 175 m Querdurchmesser urplötzlich Mittlerer Buntsandstein auf, rings von Verwerfungen umgrenzt! Er macht sich durch eine flache Oberflächen-Einsenkung bemerklich; Aufschlüsse von Anstehendem existiren leider nicht (vielleicht schafft die neue Bahnlinie Arnstadt - Saalfeld solche), aber in dem lockeren Sandboden liegen zahlreiche und grosse Sandsteinstücke, an denen man eine sichere Diagnose stellen kann. Soll man diese Sandsteinlinse im Mittleren Muschelkalk als stehen gebliebenen Horst ansehen, um den rings alles gesunken ist? oder legen nicht vielleicht die geringen Abmessungen der Linse den Gedanken nahe, dass hier in einer relativ stehen gebliebenen Umgebung eine emporgepresste Scholle vorliege?

Eine zweite interessante Erscheinung in derselben Störungszone ist das absonderliche Auftreten von Röth an mehreren Stellen in der Nordost - Ecke von Blatt Plaue. Die Störungszone ist dort in der Diluvialzeit einmal auf eine grössere Erstreckung hin, ihrer Länge nach, von der Gera durchflossen und zu einem breiten Thale ausgetieft worden (viele Schotterterrassen mit — ihrem Ursprungsort nach sicher bestimmbaren — Thüringerwald - Gesteinen legen davon Zeugniss ab), während sie vom jetzigen Geralaufe (bei Arnstadt) fast rechtwinkelig gequert wird. Steigt man von dem südwestlichen hohen, von Wellenkalk gebildeten Thalrande in das alte Gerathal hinab, so gelangt man in immer jüngere Schichten, bis in den Mittleren Keuper, und zwar bald ohne merkliche Schichtenstörung, bald über eine Verwerfung, welche den Unteren Wellenkalk neben den schon überschrittenen

Mittleren Muschelkalk oder, wieder an anderer Stelle, den letzteren sogleich an den eben erst gekreuzten *Terebratula* - Kalk bringt. In dieser Verwerfung nun oder auch in ihrer Verlängerung, wo mit der Schichtenzerreissung nicht eben mehr eine bemerkbare Schichtenverschiebung verbunden ist, tritt — absonderlicher Weise immer mindestens auf einer Seite an Mittleren Muschelkalk grenzend — an vier hinter einander liegenden, 225 bis 500 m langen, aber nur 15 — 75 m breiten, also gangartig aussehenden Zügen Röth auf, welches sich durch rothe und blaue Letten, sowie durch Sandsteine mit *Myophoria costata* und Steinsalz - Pseudomorphosen charakterisirt. Streng der Diagnose des Begriffes „Horst" folgend, müsste man diese zwischen jüngeren Schichten auftretenden Züge von Röth ebenfalls als Horste bezeichnen. Bei der ganz minimalen Querausdehnung derselben aber, sowie bei der Plasticität der Röthgesteine wird man hier gewiss nicht an stehen gebliebene Massen denken, wie es in dem oben besprochenen Falle von Mittlerem Buntsandstein allenfalls noch möglich war, sondern die einfachere Erklärung der Erscheinung ist hier die, dass der Röth in Spalten emporgepresst ist. Aufschlüsse, welche die Schichtenlage des Röth erkennen liessen, giebt es leider nicht; der beste Aufschluss ist noch der an der „Schenne" bei Dannheim, wo aber auch nur thonig - bröckelige Zersetzung des Anstehenden zu sehen ist. Die Schenne ist — nebenbei bemerkt — eine durch die vom Röth gebildete unterirdische, wasserstauende Mauer bedingte Quelle, welche in der Regel vertrocknet ist, nach lang anhaltenden Regengüssen oder starker Schneeschmelze aber plötzlich — nach Aussage der dortigen Bauern alle sieben Jahre — mit gewaltigem Getöse hervorbricht, um nach kurzer Zeit wieder zu versiegen. Vortragender hat diesen Vorgang leider nicht selbst beobachten können.

Es war oben von mehreren Störungszonen gesprochen worden. Diese anderen sind viel weniger lang, aber auch viel weniger complicirt als die besprochene von Arnstadt-Gotha. Die nächst gelegene Zone entfällt auf die Blätter Saalfeld, Remda und Stadtilm; sie beginnt am Saalfelder Kulm, überschreitet bei Volkstedt die Saale und zieht südlich von Remda vorbei nach Döllstedt, wo sie allmählich verschwindet. Diese Zone ist begrenzt von zwei parallelen Randspalten; diese werden durch mehrere schräg dazu verlaufende Spalten von unbedeutender Sprunghöhe mit einander verbunden; im Südosten und Nordwesten lösen sich die Randspalten in mehrere parallele Spalten mit geringerer Sprunghöhe auf; unter noch weiterer Verringerung der letzteren hört der Charakter der Störungszone auf. — Die dritte Störungszone entfällt fast ganz auf Blatt Remda, ein kleiner Theil

noch auf Blatt Osthausen. Sie ist der vorigen ähnlich durch die Ausbildung zweier paralleler Randspalten und mehrerer, diese verbindender Diagonalspalten. Sie lässt sich aus der Gegend von Rudolstadt, nördlich an Remda vorbei über Dienstedt und die Ilm hinweg bis nach Elchleben verfolgen. Ihre genaue Aufnahme wie auch die des grössten Theils der vorigen Zone ist dem Herrn Professor v. Fritsch in Halle zu verdanken.

Herr Kosmann behandelte die Frage des Unterschiedes zwischen sogen. Constitutions- und Krystallwasser in nachstehendem Vortrage.

Die in unseren Lehrbüchern der Mineralogie und Mineralchemie niedergelegten Ansichten über die Constitution der wasserhaltigen Mineralien und Salze veranlassen mich zu einigen Bemerkungen über die Stellung des in diesen Mineralien erhaltenen Hydratwassers und über die molekulare Zusammensetzung dieser Verbindungen. Nach der geltenden Lehre wird ein principieller Unterschied zwischen sogen. Constitutions- und Krystallwasser durch die Beschaffenheit des Hydratwassers als gegeben erachtet. Noch immer auf der von Graham gegebenen Definition fussend, wird als Constitutionswasser dasjenige Wasser bezeichnet, welches aus einer Atomverbindung erst bei höherer Temperatur entweicht; als Krystallwasser dagegen dasjenige Wasser, welches schon unter 100° oder auch bei einer etwas über 100° gelegenen Temperatur entweicht und welches auch nach seiner Austreibung von der wasserfrei gewordenen Verbindung wieder aufgenommen werden kann. Wie hoch die Temperatur zu greifen ist, um das bei derselben entweichende Wasser als Krystallwasser betrachten zu können, darüber herrscht bei den Gelehrten völlige Unsicherheit und ebenso viel Willkür.

Dem gegenüber habe ich seit 1886 die andere Ansicht aufgestellt, dass überhaupt eine derartige Unterscheidung zwischen Constitutions- und Krystallwasser, welcher sich auf die äusserlichen Merkmale der Temperatur-Unterschiede gründe, nicht und namentlich nicht in dem Sinne gemacht werden dürfe, als gehöre das Krystallwasser überhaupt nicht zur Constitution des betreffenden Körpers. Ich möchte daher von vorn herein feststellen, dass es nur eine Art der chemischen Bindung für die einer chemischen Verbindung eingefügten Wassermoleküle giebt und dass in der Stellung der verschiedenen Wassermoleküle einer Verbindung höchstens ein gradueller Unterschied gemacht werden kann hinsichtlich des Grades der chemischen Energie, durch welche die Innigkeit und Beständigkeit der erzeugten wasserhaltigen Verbindung, sowie das Volumen der aufgenommenen Wasser-

moleküle bedingt ist. Nach dieser Ansicht giebt es nur eine Art von Hydratwasser, nämlich Constitutionswasser, da eben jedes aufgenommene Molekül Wasser zur Constitution der betreffenden Verbindung gehört und letztere nothwendig verändert oder zerfallen muss, sobald eines dieser Wassermoleküle aus dem molekularen Gefüge der Verbindung fortgenommen wird.

Die Vertreter der herrschenden Lehre bekunden, dass sie völlig in Unkenntniss sind über die Gesetze und Bedingungen, nach welchen überhaupt die Wasseraufnahme in den chemischen Verbindungen, insbesondere in den Mineralien, erfolgt, sowie über die Vorgänge und den Verlauf dieser Wasseraufnahme. Das ersieht man schon daraus, dass in allen den bisherigen Veröffentlichungen über diesen Gegenstand nie mit einem Worte der thermochemischen Grundlehren, sowie der thermochemischen Verhältnisse in den Mineralien gedacht wird, Gesetze, ohne welche eine Erörterung chemischer Verwandtschaftslehre überhaupt gar nicht denkbar ist.

Wenn wir auf die Ergebnisse der so hochwichtigen Untersuchungen, welche den Ruhm eines Berthelot, Thomsen, Favre und Silbermann u. A. bilden, eingehen, so finden wir vor Allem, dass wir die wasserhaltigen Minerale nicht nach den Erscheinungen zu beurtheilen haben, welche sie uns äusserlich bei der Erwärmung bieten, namentlich wenn uns der Zusammenhang dieser Erscheinung nicht klar ist, sondern dass wir das Wesen der Wasseraufnahme selbst zu berücksichtigen haben.

Der Vorgang dieser Wasseraufnahme wird am besten gekennzeichnet als eine Verbrennung unter Wasser, mithin als eine Oxydation unter Mitwirkung von Wasserstoff. Bei dieser Oxydation verbinden sich die Körper nicht mit Sauerstoff allein, sondern mit der Wasserstoffverbindung desselben, mit Hydroxyl. Dieses Hydroxyl ist ein Bestandtheil des Wassers H_2O und zwar des chemischen erregten Wassers in seiner Constitution H—OH, und damit ist nun bereits zweierlei über den Vorgang der Hydratisation gesagt: 1. dass die Aufnahme von Wasser oder der Eintritt des Wassers in einen anderen chemischen Körper die chemische Erregung des Wassers zur Voraussetzung hat, und 2. dass das Wasser der betreffenden Verbindung nicht als solches, sondern nur in der Form von Hydroxyl sich einfügt. Damit ist nun sofort weiter ausgesprochen, dass die Schreibweise des Formelausdrucks der Hydratverbindungen eine ganz bestimmte zu sein hat und dass es, selbst wenn es sich um sogen. basisches Wasser handelt, es für unsere Anschauung nicht gleichgültig sein kann, ob wir z. B. schreiben: HKO oder KOH, wobei der Deut-

lichkeit der Zusammengehörigkeit wegen die Hydroxylgruppe in Klammern gesetzt wird, also K(OH).

Die Kraftäusserung nun, mit welcher die Wasseraufnahme erfolgt und durch welche auch das Festhalten des Wassers in der neuen Verbindung bedingt ist, richtet sich nach der chemischen Energie des Wasser aufnehmenden Körpers und kennzeichnet sich durch die bei der Wasseraufnahme vor sich gehende Wärmeentwicklung und die daraus sich ergebende Wärmetönung der erzeugten hydratischen Verbindung. Was nun die chemische Energie für die einzelnen Elemente oder deren Verbindungen hinsichtlich deren Fähigkeit, Wasser aufzunehmen und gebunden zu halten, also der Beständigkeit der Hydrate sagen will, das giebt sich in übersichtlicher Weise aus dem periodischen System der Elemente an die Hand. Das Gesetz der chemischen Affinität lautet: Je kleiner das Atomgewicht und das Molekül, desto grösser die chemische Energie. Die grössere chemische Energie heisst aber nichts anderes als höhere chemische Reactionsfähigkeit, durch welche die Leichtigkeit des Zusammentretens des betreffenden Elements mit Wasser gegeben ist, und in ihrem Gefolge steht die Wärmetönung der erzeugten Verbindung, durch welche die Beständigkeit des erzeugten Hydrats sich bekundet. Die Wärmetönung wird ausgedrückt durch die Summe von Wärmeeinheiten, welche die Messung der Wärmeentwicklung ergiebt.

Sofern nun die Wasseraufnahme in einer Einfügung von Hydroxylmolekülen oder Gruppen derselben besteht, so ist dieselbe nothwendig mit einer Entwicklung von Wasserstoff verbunden, indem das chemisch erregte Wasser H — OH sich in seine Componenten zersetzt. In der That erfolgt z. B. durch Kalium die Zersetzung des Wassers in der heftigsten Weise, indem Wasserstoff entweicht und Kalihydrat entsteht; ähnlich durch Natrium; aber auch durch metallisches Zink in der Form von Zinkstaub wird Wasser, nur sehr viel langsamer, unter Bildung von Zinkhydroxyd zersetzt und die entweichenden Blasen entzünden sich unter Verpuffen an einer darüber gehaltenen Flamme. In gleicher Weise nehmen auch die Oxyde dieser Metalle, namentlich die sog. caustischen, Wasser unter grosser Wärmeentwicklung auf; da hier die aufnehmende Verbindung aber bereits ein Oxyd ist, so tritt kein freier Wasserstoff mehr aus, sondern derselbe verbindet sich mit dem Sauerstoff der Base zu Wasser. Die Erscheinungen sind die analogen für Kalium-, Natrium-, Calcium- oder Magnesiumoxyd; auch stark geglühte Thonerde hydratisirt sich. Wir haben daher, in Formeln ausgedrückt:

$$K + H_2O = K + H—OH = K(OH) + H,$$
$$Zn + 2\,H_2O = Zn + 2\,(H—OH) = Zn(OH)_2 + 2\,H,$$
$$K_2O + H_2O = K_2O + 2\,(H—OH) = 2\,K(OH) + H_2O,$$
$$CaO + H_2O = CaO + 2\,(H—OH) = Ca(OH)_2 + H_2O.$$

Nun sehen wir, dass die Wärmeentwicklung bei der Reaction von K_2, O, H_2O 139640 c beträgt, dagegen von $Ca(OH)_2$ 146470 c und von $Cu(OH)_2$ 37520 c. Da aber die Wärmeentwicklung von K_2, O 97100 c, von Ca. O 130930 c, von Cu, O 37160 c beträgt, so erhält man für die Verbindungen

$K_2(OH)_2$	$Ca(OH)_2$	$Cu(OH)_2$
139640	146470	37520
79100	130930	37160
= 42540 c	= 15540 c	= 360 c

als die entsprechende Wärmetönung der Hydroxyde. Gemäss diesen Wärmetönungen sehen wir nun, dass aus dem Kaliumhydroxyd das Wasser selbst nicht bei Rothgluht zum Entweichen gebracht werden kann, sondern dass das Kali mit dem Wasser unzersetzt verdampft; dass dagegen das Calciumhydroxyd auch erst bei Rothgluth sein Wasser verliert, während das Kupferhydroxyd schon durch kochendes Wasser entwässert und in schwarzes Kupferoxyd übergeführt wird. Ist nun, frage ich, angesichts dieses Verhaltens das Wasser im Kupferhydroxyd weniger Constitutionswasser als im Kalihydrat? Hat man es etwa im ersteren Hydrat mit Krystallwasser zu thun, da alle 3 Hydroxyde doch Hydrate von derselben molekularen Zusammensetzung sind?

Schon aus diesen Beispielen geht hervor, dass die Temperatur des siedenden Wassers nichts zu thun hat mit der Art der chemischen Bindung des Hydratwassers und dass dieselbe kein Kriterium abzugeben vermag für die molekulare Stellung, welche das Hydratwasser zu der die chemische Energie der Wasseraufnahme bedingenden Base einnimmt.

Sehen wir aber, welches der Verlauf der Hydratisation ist, wenn mehr Wassermoleküle als eins aufgenommen werden. Zunächst bei den einfachen Verbindungen. Sowohl die Basen als Säuren bildenden Elemente liefern derartige Hydrate.

Nehmen wir zunächst die Hydrate, welche starke Basen bilden, wie Kali-, Natronhydrat und Ammoniak, so haben dieselben die Eigenschaft, andere Hydrate aufzulösen, wie z. B. Zinkhydroxyd; es bildet sich die Verbindung $\left.\begin{matrix}K_2(OH)_2\\Zn(OH)_2\end{matrix}\right\}$. Denke man sich in dieser Verbindung das Molekül Zn durch das Molekül H_2 er-

setzt, so erhält man die Verbindung $H_2K_2(OH)_4$. Treten zu dieser Verbindung fernere 2 Mol. Wasser = 2 (H — OH), so entsteht die Verbindung $H_4K_2(OH)_6$. Diese Verbindung, in den Lehrbüchern als $KOH + 2 H_2O$ bezeichnet, das Kaliumpenthydroxyd, krystallisirt aus concentrirter Kalilauge bei niedriger Temperatur aus und hat Berthelot die Lösungswärme desselben in Wasser zu — 30 c bestimmt. Diese Lösungswärme besagt, dass die Verbindung nur in niederer Temperatur bestehen kann und dass eine geringe Erwärmung schon hinreicht, dieselbe zu zersetzen. In ganz analoger Weise bildet sich aus concentrirter Natronlauge das Hydrat $Na\,OH + 3^1/_2\,H_2O$ bei 0^0, im Doppelmolekül nach obiger Darstellung = $H_7Na_2(OH)_9$, Krystalle, welche bei 6^0 schmelzen.

Unter den sesquioxydischen Basen bietet sich als Beispiel die Thonerde Al_2O_3 dar. Es bildet sich das

1. Hydrat $Al_2O_3 + H_2O = Al_2O_2 . (OH)_2$, der Diaspor,
2. Hydrat $Al_2O_3 + 2\,H_2O = Al_2O\ . (OH)_4$, der Bauxit,
3. Hydrat $Al_2O_3 + 3\,H_2O = Al_2(OH)_6$, der Hydrargillit.

Die Wärmeentwicklung des Oxyds Al_2, O_3 ist nun = 391600 c, diejenige des Hydroxyds $Al_2, O_3, 3\,H_2O$ . . . = 388800 c, mithin ist die Wärmetönung des Hydroxyds
$Al_2O_3, 3\,H_2O$ . . . . . = —2800 c.

Für die Wärmetönung der Hydroxyde $Al_2O_2(OH)_2$ und $Al_2O(OH)_4$ sind keine Bestimmungen gemacht. Jedenfalls giebt der Minuswerth der Wärmetönung des Hydrargillits — man hat zu bedenken, dass in der Verbindung $Al_2(OH)_6$ das Wasser durch 6 Valenzen gebunden ist — ein Anzeichen dafür, dass aus der Verbindung 2 Mol. Wasser schon bei einer Temperatur von 200^0 austreten, während das 3. Mol. H_2O erst durch Erhitzen bei über 450^0 austritt, indem die Wärmetönung des Hydroxyds $Al_2O_2(OH)_2$ eine wesentlich höhere sein muss. Gehören nun in dem Hydroxyd $Al_2(OH)_6$ die 2 bei 200^0 austretenden Moleküle Wasser weniger zur Constitution desselben als das eine Mol. H_2O in dem Hydroxyd $Al_2O_2 . (OH)_2$ zur Constitution des letzteren? Oder sind etwa, wie dies nach der bisherigen Auffassung geschehen, die 2 Mol. Wasser im Hydrargillit als Krystallwasser anzusehen? Denn in dem Hydrargillit sind für dessen molekulare Constitution die 3 Mol. Wasser doch von gleicher Werthigkeit.

In dem Verhalten der so aus der allmähligen Hydratisation des Thonerdeanhydrids hervorgehenden Hydrate ist zugleich festzustellen, dass

das Hydrat $Al_2O_2(OH)_2$ eine zweiwerthige Verbindung,
„ $Al_2O(OH)_4$ eine vierwerthige „
„ $Al_2(OH)_6$ eine sechswerthige „

ist, welchen die anhydrischen Basen $Al_2O_2 . O$, $Al_2O . O_2$ u. Al_2O_3 entsprechen. Auch P. Groth ist zu der Aufstellung der Thonerdegruppen $(AlO)_2$ u. $Al(AlO)$ als zwei- bezw. vierwerthiger Basen gelangt, um die molekulare Constitution gewisser Verbindungen erklären zu können; hier liegt die Ableitung dieser Gruppen vor, welche aus den verschiedenen Stufen der Wasseraufnahme entstehen. Dies ist ein weiterer Grund, welcher für die Beschaffenheit des einen wie der sämmtlichen Moleküle Hydratwasser als Constitutionswasser spricht.

In der Reihe der Säureanhydride bilden sich folgende Hydrate:

1. Schwefelsäure SO_3. Dieselbe bildet

Monohydrat $SO_3 + H_2O = SO_2(OH)_2$, Siedepunkt bei 290°,
Dihydrat . $SO_3 + 2\,H_2O = SO(OH)_4$, „ „ 205°,
Trihydrat . $SO_3 + 3\,H_2O = S(OH)_6$ „ „ 195°.

Bei der Mischung von Schwefelsäure mit Wasser findet eine Contraction des Gemisches statt, deren Maximum dem Hydrate $S(OH)_6$ entspricht. Wir sehen demnach, dass jedem Hydrate im Zusammenhang mit der Anzahl von hinzutretenden Molekülen Wasser ein bestimmter Siedepunkt entspricht. Zugleich ändert sich auch die Sättigungsfähigkeit der Säure: das Monohydrat oder die normale Schwefelsäure ist eine einbasische Säure, das Dihydrat eine zweibasische, das Trihydrat eine dreibasische Säure.

Ganz in gleicher Weise entstehen die Hydrate aus dem Phosphorsäureanhydrid P_2O_5:

$P_2O_5 + H_2O = P_2O_4(OH)_2$ Metaphosphorsäure, 1 basisch.
$P_2O_5 + 2\,H_2O = P_2O_3(OH)_4$ Paraphosphorsäure, 2 basisch,
$P_2O_5 + 3\,H_2O = P_2O_2(OH)_6$ Orthophosphorsäure, 3 basisch,
$P_2O_5 + 4\,H_2O = P_2O(OH)_8$ Tetraphosphorsäure, 4 basisch.

Letztere hat man erst aus der Constitution der Schlacken vom Thomasprocess kennen gelernt. Wir dürfen daher nicht Anstand nehmen — und ich glaube auch deren Salze nachweisen zu können — vorauszusetzen, dass es auch das Hydrat

$P_2O_5 + 5\,H_2O = P_2(OH)_{10}$ Pentaphosphorsäure, 5 basisch

giebt.

Es ist also auch an diesen Hydraten zu ersehen, dass die Wasseraufnahme Molekül für Molekül vor sich geht, dass aber die

Werthigkeiten der in fortschreitender Wasseraufnahme befindlichen Säurestufen und damit die Sättigungsfähigkeit des höheren Hydrats sich ändern; der erweiterten Wasseraufnahme entspricht eine anderweitige molekulare Constitution des betreffenden höheren Hydrats im Vergleich zu den voraufgehenden, aber man wird nicht in Abrede stellen können, dass auch in diesen höheren Hydratisationsstufen sämmtliche Wassermoleküle zur Constitution der Verbindung gehören.

Es bleibt nun zu untersuchen, wie sich die aus Basen und Säuren zusammengesetzten Verbindungen, die Salze, in Bezug auf die Aufnahme und Bindung des Hydratwassers verhalten. Wie bilden sich deren Hydrate? Da, wie gezeigt, die einfachen Verbindungen Hydrate von bestimmter molekularer Zusammensetzung bilden, so ist nichts einfacher, als dass bei der Bildung hydratischer Salze die einfachen Hydrate zusammentreten; z. B. also: $Ca(OH)_2 + SO_2(OH)_2 = CaSO_2(OH)_4$, nach der alten Formel $CaSO_4 + 2\,H_2O$ = Gyps. Bei diesem Zusammentreten von Hydraten können in Bezug auf die Bindung von Hydratwasser 3 Fälle unterschieden werden:

1. Es treten durch das Zusammentreten von Base und Säure Wärmemengen aus, sodass in dem erzeugten Salz die Bindung der Wassermoleküle eine geringere ist, als sie es für sich in den einzelnen Hydraten war, z. B. im Gyps; denn es ist die Wärmetönung von $CaO, H_2O = 15540$ c, von $SO_3, H_2O = 21320$ c; dagegen die Wärmeentwicklung von $Ca(OH)_2, H_2SO_4 = 52280$ c, diejenige von $CaSO_4, 2\,H_2O$ aber nur $= 4740$ c.

2. Es entsteht durch die Verbindung von Base und Säure eine Verbindung höherer Wärmeverbindung und erfährt hierdurch das Hydratwasser eine festere Bindung; hierfür bietet ein Beispiel der Dioptas.

3. Es werden durch das Zusammentreten von Basen und Säuren neue Wärmemengen erzeugt der Art, dass in Folge der chemischen Erregung eine weitere Wasseraufnahme stattfindet; hierher gehören alle hoch wasserhaltigen Salze, die sauer reagirenden Sulfate (Vitriole), Phosphate, Chloride u. s. w.

Wenn es sich daher zeigt, das z. B. das Wasser des Gypses nur durch eine verhältnissmässige geringe Wärmetönung in seiner Stellung festgehalten wird, sodass dasselbe schon bei einer mässigen Temperatur ausgetrieben werden kann, so wird hierdurch an seiner Eigenschaft als Constitutionswasser nichts geändert. Es ist selbstverständlich, dass, wenn dieses Wasser durch Wärmezufuhr ausgetrieben wird, das zurückbleibende Anhydrid eine caustische Verbindung darstellt von der Wärmetönung $52280 - 4740 = 47540$ c, welche demnach bei Befeuchtung mit Wasser das-

selbe mit grösster Begier aufnimmt, um in die vorige Constitution zurück zu gelangen; kann dieser Vorgang ein Kriterium dafür sein, das Wasser des Gypses als Krystallwasser zu erachten? Bei der Erzeugung höher hydratisirter Salze, wie sie entstehen z. B. durch Lösung von Eisen oder Zink in Schwefelsäure, von Magnesium in Salzsäure, wird eine solche chemische Energie entwickelt, dass die für sich nicht höher hydratisationsfähigen Oxyde in höhere Hydrate übergeführt werden. Es treten zunächst basische und saure Hydrate von gleicher Hydratisationsstufe zusammen, während unter Einwirkung der Säure die Hydratisation des basischen Bestandtheils noch weiter vorschreitet. Wir lernen hier u. a. die zwei- und dreibasischen Salze der Schwefelsäure kennen; zunächst die Vitriole z. B.

Eisenvitriol $FeSO_4 + 7\,H_2O = H_4Fe(OH)_6\,SO(OH)_4$ als zweibasisches Salz; oder

Glaubersalz $NaSO_4 + 10\,H_2O = H_6Na(OH)_8\,S(OH)_6$ als dreibasisches Salz; oder

Bischofit $MgCl_2 + 6\,H_2O = H_4Mg(OH)_6\,(HCl)_2$.

Sieht man darauf, dass für die Base und die Säure die gleiche Hydratisationsstufe eingehalten wird, so erhält

der Eisenvitriol die Formel $H_2\,Fe(OH)_4\,SO(OH)_4$
$H_2 - (OH)_2$

das Glaubersalz „ „ $H_4\,Na(OH)_6\,S(OH)_6$
$H_2 - (OH)_2$

der Bischofit „ „ $Mg\,(OH)_2\,(HCl)_2$
$H_4 - (OH)_4$

Aus diesen Formeln ist zu ersehen, dass in den betreffenden Salzen 2 bezw. 4 Mol. Wasser sich in lockerer Stellung innerhalb des molekularen Aufbaues befinden, und diese Moleküle sind es, welche zuerst der Einwirkung einer Wärmezufuhr in der Art unterliegen, dass das Salz in dem austretenden Wasser schmilzt; es sind die Moleküle des sogen. Krystallwassers. Sie gehören aber nicht minder zur Constitution des Krystalls, denn ihr Eintritt ist durch bestimmte Lösungswärme des Salzes bedingt, welche in diesem Falle zu bedeutenden Minuscalorieen hinabgeht; denn es ist die Lösungswärme z. B. von

$MgSO_4,\ 7H_2O$	$FeSO_4,\ 7H_2O$	$ZnSO_4,\ 7H_2O$
— 3800 c	— 4510 c	— 4260 c,

dagegen diejenige von $CuSO_4,\ 5H_2O$ = — 2750 c.

Hier wird uns eine bestimmte Erklärung darüber, weshalb der Kupfervitriol mit 5 Mol. H_2O krystallisirt und nicht mit 7 H_2O; nämlich weil das Kupfer bei seiner niederen Wärmetönung einer höheren Hydratisation nicht fähig ist. Der Kupfervitriol hat die Formel $H_2Cu(OH)_4S(OH)_4$.

Da nun diese in lockerer Verbindung mit dem gleichmässig gesättigten Hydrat stehenden Wassermoleküle gleichsam einen Ueberschuss, einen Rest gegen die in festerer Bindung stehenden Hydratwasser-Moleküle bilden, so charakterisire ich dieselben als Restwasser. Immerhin ist dieses Restwasser von ganz erheblicher Bedeutung für die molekulare Constitution der Salze; 1. wie ich dies neulich nachgewiesen habe für die Bildung der sogen. basischen Salze, und 2. für die Entstehung der Doppelsalze.

Die Doppelvitriole bilden hierfür ein ausgezeichnetes Beispiel: nimmt man z. B. das Bittersalz in der Formel $\begin{array}{c} H_2Mg(OH)_4S(OH)_4 \\ | \\ H_2-(OH)_2 \end{array}$, so ist ersichtlich, wie in dem Restwasser das Mol. H_2 durch eine andere Base, z. B. K_2 oder $(NH_4)_2$ vertreten werden kann. Indem das Hydrat $K_2(OH)_2$ durch Schwefelsäure gesättigt wird, entsteht der Doppelvitriol $\begin{array}{c} H_2Mg(OH)_4S(OH)_4 \\ | \\ K_2(OH)_2SO_3 \end{array}$ und ergiebt sich hier abermals eine Erklärung, weshalb alle diese Doppelvitriole mit 6 Mol. H_2O krystallisiren.

Nun hat bezüglich der Vitriole Tschermak die Entdeckung gemacht, dass 1 Mol. Wasser erst bei höherer Temperatur ausgetrieben wird; danach wäre also in den Vitriolen Constititutions- und Krystallwasser; auch an den Zeolithen wird als deren bemerkenswerthe Eigenschaft bezeichnet, dass sie Constitutions- und Krystallwasser enthalten. Es bleibt zu zeigen, was es mit dieser gleichzeitigen Existenz beider Arten von Wasser für eine Bewandtniss hat.

Es ist schon oben gezeigt, dass die Aufnahme mehrerer Mol. Wasser in der Art vor sich geht, dass ein Mol. Wasser nach dem andern in die betreffende Verbindung eintritt und dass dem Eintritt eines jeden Mol. Wassers eine bestimmte Wärmeentwicklung entspricht, womit zugleich die Werthigkeit des neuen Hydrats wächst. Die Reihenfolge dieser so sich folgenden Wärmetönungen in der fortschreitenden Hydratisation ist nun schon seit lange durch die ausgezeichneten Untersuchungen Thomsen's an einer Reihe von Salzen festgestellt worden, von denen hier nur eins angeführt sein mag; je nachdem die Wärmetönungen des Anhydrids und der verschiedenen Hydratisationsstufen durch die entsprechenden Lösungswärmen gekennzeichnet werden, stellt sich dieselbe z. B. für das Magnesiumsulfat:

	Lösungswärme.
$MgSO_4$	+ 20280 c
$MgSO_4, H_2O$	+ 13300 c
$MgSO_4, 2 H_2O$	+ 11050 c
$MgSO_4, 3 H_2O$	+ 7450 c
$MgSO_4, 4 H_2O$	+ 4240 c
$MgSO_4, 5 H_2O$	+ 2010 c
$MgSO_4, 6 H_2O$	— 100 c
$MgSO_4, 7 H_2O$	— 3800 c

Es besteht also in der Lösungswärme zwischen dem ersten und letzten Hydrat ein Unterschied von 17100 c. Es ist nicht mehr als natürlich, als dass bei fortschreitender Erwärmung des letzteren die Austreibung des Wassers bei dem ersten Molekül anlangt. Das Gesetz von der Erhaltung der Kraft verlangt, dass diejenigen Wärmemengen, welche bei Entstehung einer Verbindung entwickelt worden sind, auch behufs Zersetzung derselben wieder aufzuwenden sind. Gerade wenn wir nun in der Reihenfolge der zunehmenden Wasseraufnahme die entsprechende Abnahme der Wärmetönung sehen, so muss mehr als je uns die Erkenntniss werden, dass ein Wassermolekül wie das andere zur Constitution des betreffenden Hydrats gehören.

Ist nun rückwärts die Wasserentziehung im Hydrat bis zur Erzeugung des anhydrischen Salzes vorgeschritten, so hat auch dieses seine vorige Wärmetönung wiedererhalten; damit ist demselben seine chemische Energie, sich zu hydratisiren, wieder verliehen, und ich habe bereits in meinem früheren Vortrage erklärt, dass alle diese sich caustisch oder corrosiv verhaltenden wasserfreien Sauerstoff- und Haloidsalze die Fähigkeit, sich zu hydratisiren, einer Restenergie verdanken, welche so lange wirkt, bis sie durch die Aufnahme des letzten Moleküls Wasser ausgeglichen ist. Wenn nun nach der jetzigen Lehre es ein Kennzeichen des Krystallwassers ist, nach seiner Austreibung wieder aufgenommen zu werden, und es tritt nun diese Rehydratation ein, ist da nicht gleich das erste Molekül Wasser, welches aufgenommen wird, dieses von Tschermak nachgewiesene Constitutionswasser?

Es bedarf kaum der Bemerkung, dass es mit dem Constitutions- und Krystallwasser in den Zeolithen ganz dieselbe Bewandtniss hat, wie in den hydratischen Sulfaten, Chloriden u. s. w.

Ich glaube genugsam gezeigt zu haben, dass diese ganze Lehre vom Constitutions- und Krystallwasser nichts weiter ist als ein Wirrwarr, welchen aus unserer Wissenschaft zu entfernen es die höchste Zeit ist.

An beide Vorträge knüpfte sich eine Discussion.

Herr E. Dathe sprach über die Discordanz zwischen Culm und Waldenburger Schichten im Waldenburger Becken.

In dem vor einem Jahre gehaltenen Vortrage (vergl. das betreffende Referat, diese Zeitschr., Bd. XLII, Heft 1) hatte der Redner berichtet, dass im Waldenburger Becken bei Salzbrunn, genauer zwischen Conradsthal und Altwasser, eine Discordanz zwischen Culm und Waldenburger Schichten vorhanden sei. Die ungleichförmige Lagerung der Waldenburger Schichten (Liegendzug) auf Culm wurde dadurch erwiesen, dass erstens auf der angegebenen Grenzlinie die Waldenburger Schichten an verschiedenen Culmstufen abschneiden und zweitens, dass die Schichten beider Formationen in der Nähe ihrer Grenzlinie verschiedenes Streichen und Fallen besitzen. Durch dieses zwiefache Verhalten wurde es schon an sich wahrscheinlich gemacht, dass man in diesem Lagerungsverhältniss nicht eine locale, sondern eine allgemeine, durch das ganze Waldenburger Beeken vorhandene Erscheinung zu erblicken habe. Diese Annahme hat sich inzwischen durch die im Jahre 1890 ausgeführte Kartirung auf den Blättern Waldenburg, Freiburg und Landeshut, die sich vorzugsweise mit der weiteren Gliederung des Culms und mit der Verfolgung der Discordanz gleichzeitig beschäftigte, bestätigt. In dem heutigen Vortrage wurden die neuen Resultate dieser Untersuchung dargelegt.

Die Discordanz wurde im eigentlichen Waldenburger Becken überall, und zwar bis jetzt auf eine Länge von 23 Kilometern nachgewiesen; diese Linie beginnt im SO bei Neukrausendorf — wo sich der Culm auskeilt — und setzt nach NW über Altwasser, Salzbrunn, Conradsthal, Gaablau und Wittgendorf fort. Von Neukrausendorf bis zum Culmvorsprung südwestlich bei Gaablau war bisher die Verbreitung der Waldenburger Schichten sicher festgestellt worden. Nach ihrer petrographischen Ausbildung und ihrer unter sich verschiedenen Schichtenlage lassen sich längs der Discordanzlinie drei Culmbezirke unterscheiden, nämlich 1. der Bezirk zwischen Conradsthal — Salzbrunn — Altwasser und Neukrausendorf, 2. der Bezirk Conradsthal — Liebersdorf und Gaablau, 3. der Bezirk Gaablau — Wittgendorf. — Im ersteren Bezirke ist bis jetzt die vollständigste und mannichfaltigste Entwicklung des Culms in hiesiger Gegend bekannt geworden. Von der Gneissgrenze bis zum Obercarbon gezählt, finden sich zunächst auf der Linie Mittelsalzbrunn — Obersalzbrunn und sodann auf der Linie Seitendorf — Altwasser — letzteres Profil ergänzt das erstere nach dem Hangenden zu in der erwünschten Weise — folgende Stufen des Culms entwickelt:

1. die Stufe der Gneissconglomerate (cggn);
2. die untere Stufe der rothen Conglomerate (cgr^1);
3. die Stufe der grauschwarzen Thonschiefer und Conglomerate (cs + cg);
4. die obere Stufe der rothen Conglomerate (cgr^2);
5. die Stufe der Thonschiefer und Conglomerate (cs + cg);
6. die untere Stufe der Variolit führenden Conglomerate (cgv^1);
7. die Stufe der Thonschiefer (cs);
8. die obere Stufe der Variolit führenden Conglomerate (cgv^2);
9. die Stufe der Thonschiefer mit der Fauna der Vogelkippe (cs + ka);
10. die Stufe der obersten rothen Conglomerate (cgr^3).

Im zweiten Bezirke sind von den genannten Culmstufen nur die Stufen unter No. 2 — 7 vertreten; die höheren sind durch Erosion schon vor der Ablagerung der Waldenburger Schichten entfernt worden. Im nordwestlichen Theile des Bezirkes schiebt sich bei Adelsbach eine Zone von graubraunen Conglomeraten ein, die sich schnell verbreitert und namentlich bei Adelsbach, Liebersdorf und Gaablau ihre Verbreitung gefunden hat.

Im dritten Bezirke ist letztere Stufe gleichfalls in starker Verbreitung vertreten, ausserdem ist eine Stufe von reinen Thonschiefern (cs), eine Stufe von Variolit führenden Conglomeraten und eine von rothen Conglomeraten vorhanden. Die genaue Parallelisirung dieser Stufen mit den im obigen Profil genannten ist noch nicht ganz sicher gestellt worden, denn grosse Verwerfungen trennen den zweiten von dem dritten Bezirke.

In den Schieferstufen des untersuchten Culmgebietes sind an verschiedenen Punkten Pflanzen- und Thierreste aufgefunden worden: *Archaeocalamites radiatus* Brong. und *Cardiopteris polymorpha* bei Altwasser, Conradsthal und Liebersdorf; *Cardiopteris frondosa* bei Conradsthal; *Cardiocarpum* bei der Wilhelmshöhe. — Reich ist die Ausbeute an thierischen Resten an etlichen ganz neuen Fundpunkten. Bei Conradsthal wurden folgende Gattungen gesammelt: *Productus, Archaeocidaris, Orthoceras, Bellerophon, Goniatites, Phillipsia, Pecten, Spirifer, Cyathophyllum* etc., in für den Culm durchaus bezeichnenden Arten, deren nähere Bestimmung und Aufzählung an anderer Stelle gegeben werden soll. Bei Gaablau fanden sich *Productus, Spirifer, Pecten.* — *Bilobites* kommt in der Schieferzone nordwestlich von Salzbrunn vor.

Durch die abweichende Lagerung des Obercarbon auf den Culm wird bewiesen, dass die Aufrichtung des letzteren schon vor Ablagerung des ersteren erfolgt ist; mit der Aufrichtung

der Culmschichten, die im ersten und dritten Bezirk sehr bedeutend, im zweiten aber nur gering ist, ging die Entstehung von Zerreissungen und Verwerfungen Hand in Hand; sie sind der Zeit ihrer Entstehung nach deshalb älter als die Waldenburger Schichten; nach ihrem Verlaufe sind sie nach der Kartirung meist Quer-Verwerfungen; streichende und spiesseckige Verwerfungen konnten, so nothwendig ihr Vorhandensein durch die Gegenwart der ersteren bedingt wird, nicht überall, so namentlich dort nicht, wo sehr steile Fallwinkel sich einstellen, sicher nachgewiesen werden.

In den drei Culmbezirken wird die Discordanz zwischen Culm und den obercarbonischen Waldenburger Schichten durch folgende Thatsachen begründet:

Im ersten Culmbezirk hat sich das obercarbonische Becken am tiefsten eingeschnitten, d. h. der Beckenrand reicht hier am weitesten nach NO; denn die 6. Stufe, nämlich die untere Stufe der Variolit führenden Conglomerate grenzt bei Salzbrunn an das Obercarbon. Diese Stufe bildet bis zur Wilhelmshöhe die Grenze; von letzterem Orte bis in's Hellebachthal, in Altwasser, tritt an das Obercarbon die nächst höhere, nämlich die 7. Stufe, die Stufe der Thonschiefer (cs) heran; alsdann bildet die im Hangenden folgende 8. Stufe, nämlich die der oberen Variolit führenden Conglomerate auf der Strecke vom Hellebach bis zu dem von der Vogelkippe herabkommenden Thälchen die Grenze zwischen Culm und Obercarbon. Von letztgenanntem Thälchen bis zum Thälchen bei der Colonie Seitendorf trifft man längs der Obercarbongrenze die 9. Stufe und von da südlich bis zum Ende des Culm bei Neukrausendorf die 10. Stufe, nämlich die oberste Stufe der rothen Conglomerate (cgr^3). Geht man also von Salzbrunn nach SO bis Neukrausendorf der Obercarbongrenze entlang, so trifft man im Fortschreiten fünf verschiedene Culmstufen, die streckenweise an das Obercarbon herantreten, ein trefflicher und untrüglicher Beweis für die vorhandene Discordanz zwischen beiden Formationen. Verfolgt man beispielsweise die Stufe der unteren Variolit führenden Conglomerate nach O über Altwasser und Seitendorf zu, die ein ost-westliches Streichen im Allgemeinen einhält, so findet man, dass sie sich immer weiter von der Obercarbongrenze entfernt, und dass sie bei ihrem Endpunkte, wo sie das Liegende des Culms, nämlich die Gneissformation bei Seitendorf, erreicht, mit ihrem Hangenden von der Obercarbongrenze bei Altwasser über 1300 m entfernt liegt. In ähnlicher Weise verhalten sich in diesem Striche auch die anderen Culmstufen, jede derselben entfernt sich bei ihrem weiteren Fortstreichen nach O immer weiter von der Obercarbongrenze.

Wie schon in der ersten Mittheilung über diesen Gegenstand hervorgehoben wurde, ist die Discordanz auch in dem abweichenden Streichen und Fallen in beiden Formationen nahe ihrer Grenzlinie begründet. Es können danach im besagten Bezirke drei Abschnitte unterschieden werden. Der erste Abschnitt reicht vom Salzbachthale bis zum Thälchen westlich des Geyersberges; in ihm streichen die Culmschichten N 45—55° W und fallen 55—70° gegen SW. Das benachbarte Obercarbon aber streicht in zahlreichen Aufschlüssen, nahe der Culmgrenze N 20—30° W und fällt 10—15° in WWS. Der zweite Culmabschnitt wird durch zwei Verwerfungen auf seiner Nordwest- und Südostseite begrenzt; erstere fällt mit dem erwähnten Thälchen beim Geyersberge zusammen, die zweite verläuft zwischen Vogelkippe und den Fuchssteinen nach N bis zur Gneissgrenze bei Seitendorf. Dieser ganze 2,5 km lange und 1,4 km breite Schichtencomplex ist längs der Gneissgrenze gesunken und zeigt nun in Folge dessen nicht mehr südliches Fallen, sondern bei ost-westlichem Streichen steiles, nach Norden gerichtetes Verflächen. So streichen die Culmschiefer im Eisenbahn-Einschnitte nördlich des Bahnhofs in Altwasser O—W und fallen 70—80° gegen N ein; die angrenzenden Waldenburger Schichten, 100 m von den anstehenden Schiefern und nur 40 m von der Culmgrenze entfernt, sind in einem Steinbruche aufgeschlossen und streichen N 35° W und fallen 35° gegen SW ein; im Steinbruche bei der Schweizerei in Altwasser streichen die Waldenburger Schichten N 55° W und fallen 40—45° SW; die nächsten Felsen im Culm streichen O—W und fallen 65° gegen N; die Felsen im oberen Variolit führenden Conglomerat, nordwestlich vom Thälchen beim Schurf nach Fauna an der Vogelkippe streichen O—W und fallen 65—70° N; die Felsen im Conglomerat der Waldenburger Schichten im selbigen Thälchen, nahe der dortigen Halde, streichen dagegen N 45° W und fallen 60° gegen SW. Im dritten und südöstlichsten Abschnitte des Culms ist zwar das Fallen der Culmschichten wiederum nach SW gerichtet, doch sind sowohl im Fallen als auch Streichen im Culm und Obercarbon auffallende Unterschiede vorhanden. Die Felsen auf dem Gipfel der Fuchssteine im oberen Variolit führenden Conglomerate streichen N 35° W, fallen 70° SW; das Obercarbon im Steinbruche bei der Colonie „Drei Rosen“ streicht N 45° W und fällt 50—60° gegen SW.

Die Discordanz kommt im zweiten Bezirk, also zwischen Conradsthal und Gaablau dadurch zunächst zum Ausdruck, dass bei Conradsthal eine kleine erhalten gebliebene Partie von oberen Variolit führenden Conglomeraten — wie auch eine gleiche Partie

nochmals in Liebersdorfer Flur nördlich des Langenberges auftritt —, sonst tritt aber auf der ganzen Strecke, nämlich von der Wiegand-Grube bis zur Colonie Neuliebersdorf die Stufe der Thonschiefer (Stufe 7) an das Obercarbon heran und nur zwischen Colonie Neuliebersdorf und Gaablau wird die Stufe der unteren Variolit führenden Conglomerate von den Waldenburger Schichten daselbst berührt. Da die Culmschichten in diesem Bezirke am wenigsten aufgerichtet worden sind, fallen die Unterschiede im Streichen und Fallen zwischen beiden Formationen nicht so auf, wie in den bisher angeführten Beispielen; die Discordanz ist jedoch auch in dieser Beziehung in diesem Striche vorhanden und genügend zu erkennen, wie folgende Beispiele beweisen.

Die Culmschichten im Bahneinschnitte bei Conradsthal streichen O — W und fallen 30 — 35° gegen S. Das Obercarbon bei der Haltestelle Conradsthal fällt 10—15° gegen S bei ost-westlichem Streichen ein; im Steinbruche nördlich der Wiegand-Grube streichen die dortigen Culmschiefer N 55° O und fallen 35—40° gegen SO ein; die nächsten Obercarbonschichten streichen N 70° O und fallen 10° gegen SSO; die Culmschiefer am Feldwege (Curve 500) und nördlich des Langenberges streichen O—W und fallen 25° — 30° S; die Conglomerate der Waldenburger Schichten im nahen Steinbruche streichen auch ungefähr O—W, fallen aber nur mit 15° gegen S; das Culm-Conglomerat im mittelsten Thälchen südlich Gaablau streicht N 15° O und fällt 30° SOO, das Obercarbon daselbst streicht O — W und fällt 10 bis 15° S. — Diese Beispiele liessen sich noch durch zahlreiche Angaben vermehren.

Der westlichste, hauptsächlich auf das Blatt Landeshut entfallende Culmbezirk, ist gleichfalls durch sehr steile Schichtenstellung ausgezeichnet; die Culmstufen, welche den bekannten Culmvorsprung bei Gaablau zusammensetzen, sind Culmschiefer, graubraune Conglomerate und Variolit führende Conglomerate; ihr Streichen ist in diesem Theile ein nordwestliches bei steilem nordöstlichen Einfallen. Auf diesen Culmvorsprung sind die Waldenburger Schichten allseitig aufgelagert, sodass sie an dem äussersten Ende desselben rechtwinkelig von den Culmschichten getroffen werden; an der Nordost- und Südwestseite desselben weisen sie aber gleichfalls abweichende Lagerung auf. Folgende Beispiele mögen zur Erläuterung dienen:

Die Culmschiefer an der alten Kohlenstrasse nach Rothenbach streichen N 60° W und fallen 30 — 40° NO; die Waldenburger Schichten im erschürften Flötz streichen N 45° O und fallen 60° SO; im Conglomerat südlich von Gaablau ist das

Streichen N 40° W bei saigerem Einfallen; die obercarbonischen Waldenburger Schichten südöstlich davon besitzen in der Grube auf Curve 540 ein Streichen N — S und ein Fallen von 20° gegen O. —

Die Discordanz kommt bei Wittgendorf durch folgende Verhältnisse zum Ausdruck: Die rothen Conglomerate des Culms streichen in den Felsen nahe der Eisenbahnlinie N 65° W und fallen 60° gegen SW. Die Waldenburger Schichten im nächsten Bahneinschnitt streichen O—W und fallen 20—25° gegen S. — Auf dem Kuhberge haben die Variolit führenden Conglomerate ein Streichen N 35° W und ein Fallen von 45° gegen NO; das Obercarbon in den nächsten Felsen streicht N 70° W und fällt 25° gegen SSW ein; am Feldwege vom Kuhberge nach Gaablau bei Punkt 569,4 streicht der Culm N 65° W und fällt 40° gegen NO; das Obercarbon streicht N 30—40° W und fällt 70° gegen SW; am Bache südlich des Kuhberges streichen die rothen Conglomerate N 70° W und besitzen ein Fallen von 60° gegen NO; das Obercarbon streicht 75° W und 80° SW. —

Schliesslich betrachtete der Vortragende kurz noch die Ausbildung des Hainichen-Chemnitzer Culms in Sachsen. dessen Flötz führende Abtheilung von Stur und Rothpletz den Waldenburger Schichten gleichgestellt wird, und dessen untere Abtheilung (marine Facies nach Rothpletz) dem Dachschiefer-Culm (Stur's) in Mähren und Schlesien entspricht; nach der gleichartigen Ausbildung dieses sächsischen Culms mit dem der genannten Länder hält der Vortragende das Vorhandensein einer Discordanz zwischen der unteren und oberen Abtheilung für wahrscheinlich. Ob auch eine Discordanz zwischen dem Dachschiefer-Culm und den Ostrauer Schichten in Mähren und Oesterreich-Schlesien anzunehmen sei, lässt sich noch nicht entscheiden. Stur[1]) sagt über das beiderseitige Lagerungsverhältniss Folgendes: „An die jüngsten Schichten des mährisch-schlesischen Culm-Dachschiefers bei Bobrownik . . . findet man den ältesten Theil der Ostrauer Schichten bei Petrżkowitz concordant angelagert.“ —

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

V.	W.	O.
Beyrich.	Hauchecorne.	Scheibe.

[1]) Stur. Ostrau-Waldenburger Schichten, p. 318.

3. Protokoll der März-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. März 1891.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der Februar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. Wilhelm Salomon in Leipzig, mineralogisches Institut der Universität,
vorgeschlagen durch die Herren Felix, Zirkel und Berg;

Herr Dr. Wollemann, Assistent am mineralog. Institut der Universität Giessen,
vorgeschlagen durch die Herren Streng, Bauer und Kayser.

Der Vorsitzende brachte die Einladung zur Theilnahme am 9. deutschen Geographentag in Wien zur Kenntniss der Versammlung.

Herr Ebert sprach über die Lagerungsverhältnisse der oberschlesischen Steinkohlenformation.

In dem Januarheft der Zeitschrift des oberschlesischen Berg- und hüttenmännischen Vereins hat Markscheider Gæbler in Kattowitz eine Skizze gegeben über die Lagerungsverhältnisse des Rybniker Beckens. Er hat die Anschauung über diese Verhältnisse gewonnen aus dem reichen kartographischen Material, welches ihm zur Verfügung stand, namentlich auch in Bezug auf Bohrtabellen. Da die Aufschlüsse noch sehr unzusammenhängend sind, so haben Combinationen vielfach zu Hülfe genommen werden müssen. Auf mancherlei Schwächen, die hierdurch der Arbeit anhaften, gehe ich nicht ein, wende mich vielmehr direct zu der Parallelisirung, welche Gæbler im Anschluss an Stur und Weiss zwischen den Schichten des Rybniker Beckens einerseits und den Schichten der Ostrauer Mulde sowie denen des grossen centralen oberschlesischen Beckens andererseits vorgenommen hat.

Da die Gliederung des Ostrau-Karwiner Gebietes durch die Stur'schen Arbeiten am weitesten geführt ist, wurde diese zur Grundlage auch bei der Eintheilung der Rybniker Schichten gewählt. Es lag dazu noch die besondere Veranlassung vor, dass

Stur selbst die in den Bohrungen bei Loslau, S von Rybnik, entdeckte marine Fauna mit derjenigen seiner III. Gruppe im Hangenden des Franziskaflötzes bei Hruschau in Parallele stellte und auch Weiss dieser Auffassung zuneigte. Indem Gæbler die Identität dieser beiden Faunen als sicher annimmt, gelangt er zu folgender, der Ostrauer Mulde paralleler Gliederung:

Gruppe V.	a. Gruppe der Sattelflötze = Beatensglückflötze b. Gruppe der Leo- oder Hoymflötze c. Gruppe d. Charlotte- od. Emmaflötze d. Gruppe der Annaflötze	1200 m mächtig.
	Flötzleeres Mittel von 100 m Mächtigkeit.	
Gruppe IV.	Gruppe der Radliner Flötze, über 500 m. mächtig,	
	Flötzleeres Mittel von 200 m Mächtigkeit,	
Gruppe III.	Gruppe der Loslauer Flötze, über 300 m mächtig	

Eine 23 m unter dem vierten Loslauer Flötz erschrotene Kohlenbank von 0.52 m soll schon der II. Gruppe Stur's angehören, da sonst die Mächtigkeit im Rybniker Gebiet bedeutender wäre als die desselben Horizontes im Ostrauer Becken, was der allgemeinen Regel der Verschwächung der Schichten widerspräche.

Da die hangendste Gruppe der Rybniker Schichten, die der Beatensglückflötze (a), zugleich die einzige ist, welche Flötze von 4 — 5 m Mächtigkeit enthält, so wird diese in Parallele gestellt mit der Gruppe der mächtigen Flötze des Zabrze - Königshütter Gebiets, welche Stur ja ebenfalls als Aequivalent seiner IV. und V. Gruppe (nicht nur V., wie Gaebler schreibt) auffasst. Ja, es wird direct das 4.5 m mächtige Gellhornflötz in Verbindung mit dem 1.3 m mächtigen Vincenzflötz der Beatensglückgrube als identisch mit dem Pochhammerflötz der Zabrzer Gegend angenommen.

Diese seine Gliederung als sicher annehmend, wendet sich Gæbler sodann zu den Erwartungen, die man darauf hin von den liegenden Schichten der Sattelflötzgruppe im centralen oberschlesischen Becken hegen darf.

Gæbler hat nun aber bei seiner Eintheilung der Rybniker Schichten eine mit der ganzen Frage eng verknüpfte Thatsache ganz ausser Betracht gelassen, wenigstens sich gänzlich darüber ausgeschwiegen, das ist das Vorkommen einer marinen Fauna ca. 20 — 30 m unter dem Sattel - Pochhammerflötz, den sogen. Rœmer'schen Horizont, welcher Stur gerade bei seiner Beurtheilung der oberschlesischen Schichten zum Ausgangspunkt gedient hat. Jedoch lässt sich aus einer Aeusserung Gæbler's

entnehmen, dass er diesen marinen Rœmer'schen Horizont nicht mit dem Loslauer identificirt und der III. Gruppe gleichstellt. Denn er sagt im Anschluss an die Identificirung des Gellhorn-Vincenz-Flötz mit dem Pochhammerflötz wörtlich:

„Demnach werden die unteren Flötze der Rybnik-Czernitzer Mulde diejenigen sein, welche die Gruben der nördlichen Sattellinie zunächst in Angriff zu nehmen haben, wenn die Sattelflötze abgebaut sind.“ „Bei der bekannten Zusammenziehung des Steinkohlengebirges nach Osten hin ist nicht anzunehmen, dass sämmtliche bei Rybnik und Loslau nachgewiesenen Flötze im Mittelpunkte des Beckens vorhanden sein werden, doch dürfte immerhin ein namhafter Theil zu erwarten sein.“

Mit dieser Annahme stellt sich aber Gæbler in Gegensatz zu Stur und Weiss. Denn er setzt damit voraus, dass der Rœmer'sche marine Horizont nicht dem der III. Gruppe entspricht, sondern innerhalb der V. liegt, und es wäre mithin dieser Rœmer'sche marine Horizont im Rybniker und Mährisch - Ostrauer Becken seither übersehen worden oder nicht als solcher ausgebildet.

Stur hat aber in der von Gæbler citirten Arbeit (1878) ausdrücklich erklärt, dass unter den Pflanzen der oberschlesischen Sattelflötzgruppe 9 Arten sind, die im Ostrauer Revier in der IV + V. Gruppe sich finden, und fügt wörtlich hinzu: „Von grossem Gewicht für diese Feststellung ist die Thatsache, dass die marine Fauna, wie ich sie im Idaschachte bei Hruschau an der Grenze zwischen der III. u. IV. Flötzgruppe der Ostrauer Schichten vorkommen kennen gelehrt habe, auch in Oberschlesien zum letzten Male unter dem Sattelflötz in der 30zölligen Schieferthonschicht mit Sphärosiderit-Knollen auftritt — und diese Thatsache würde den obigen Satz dahin präcisiren, dass die oberschlesischen Sattelflötze in der That der IV + V. Flötzgruppe der Ostrauer Schichten entsprächen, womit noch ferner die Thatsache stimmt, dass innerhalb der Sattelflötze allerdings noch Anthracomyen (III. Culm-Fauna) auftreten, aber die rein marinen Gattungen gänzlich fehlen.“

1885 hat aber Stur gelegentlich einer Besprechung von Proben mit thierischen marinen und pflanzlichen Resten aus dem Loslauer Bohrloch IV wörtlich erklärt: „soweit diese wenigen Daten Aufschluss ertheilen, hat das IV. Bohrloch von Loslau in der Tiefe von 222—241.4 m jedenfalls die Ostrauer Schichten und zwar höchst wahrscheinlich die III. Flötzgruppe derselben verquert“.

Im Anschluss an diese Aeusserung hat Weiss in demselben Jahre in einer kleinen Abhandlung im Jahrbuch der geol. Landes-

anstalt ebenfalls nicht nur die Loslauer, sondern überhaupt die gesammte Schichtenfolge des Rybniker Beckens mit den Ostrauer Schichten in Parallele gestellt.

Ueber die genauere Präcisirung der Stellung der Loslauer marinen Fauna spricht er sich dabei sehr vorsichtig aus und erklärt dann mit allem Vorbehalt wörtlich: „Es ist indessen eine grössere Aehnlichkeit mit den letzteren (Ostrauer Verhältnissen) als mit den ersteren (der Gegend von Königshütte) unverkennbar, daher die Wahrscheinlichkeit sehr gross, dass man es bei Loslau mit Schichten zu thun hat, welche nahezu oder völlig der III. Gruppe entsprechen.“ Die Schichten der nördlichen Gruben Hoym, Charlotte, Leo etc. erklärt auch er für hangendere. In Bezug auf die Sattelflötze aber sagt er: „Diese Schichten mögen im Rybniker Gebiete nicht fehlen, aber sie würden hier nur die obersten Schichten bilden können und enthalten nicht die mächtigen Flötze des Zabrze-Myslowitzer Zuges.“

Nehmen wir nun die Aufeinanderfolge der Flötze des Rybniker Beckens, wie sie Gæbler entwirft, als sicher an und stellen die Loslauer marinen Schichten mit Stur und Weiss zur III. Gruppe und mit Stur auch den Rœmer'schen Horizont (20 m unter dem Sattelflötz) dahin, so entsprechen beide also einem und demselben Niveau, und nehmen wir nun ferner mit Gæbler an, dass das Gellhorn-Vincenz-Flötz dem Pochhammer Flötz entspricht, so sind die 4 obersten Flötze der Beatensglückgrube mit den Sattelflötzen in Parallele zu stellen. Von den sämmtlichen unter dem Vincenzflötz bis zu den Loslauer Flötzen folgenden Schichten aber muss man annehmen, dass sie sich im weiteren Verlauf nach Osten zusammengezogen resp. ausgekeilt haben.

Es sind das 21 Flötze der V. und die 5 Flötze der IV. Gruppe Gæbler's nebst ihren Zwischenmitteln, d. h. Schichten von einer Mächtigkeit von annähernd 2000 m mit mehr als 35 m Kohle, und zwar gerade dem Kohlenreichthum, den Gæbler dem Osten für die Zukunft noch verspricht.

Dies Resultat ist von dem Gæbler'schen derartig verschieden, dass wir uns mit der Grundlage, von der beide Anschauungen ausgehen, doch etwas näher befassen müssen.

Worauf beruht nun die Uebereinstimmung des Loslauer Horizontes und des Rœmer'schen marinen Horizontes mit dem der III. Gruppe Stur's? Zunächst auf dem allgemeinem Charakter der Fauna. Eine Anzahl der Arten sind den genannten Localitäten gemeinsam, so z. B. *Leda attenuata, Nucula gibbosa, Bellerophon Urei, Orthoceras undatum, Lingula mytiloides* etc. und ferner hat jede Localität einzelne Arten für sich allein, die sich aber dem ganzen Charakter der Fauna gut anschliessen und leicht

auch an den anderen Fundorten nachgewiesen werden können. Denn wir kennen erst einen kleinen Bruchtheil der schlesischen marinen Carbon-Fauna. Es ist mir gelungen, allein aus den Gruben des Gleiwitz-Myslowitzer Sattelzuges bis jetzt schon über die dreifache Zahl der von Rœmer citirten Arten nachzuweisen und hoffe ich, meine Monographie derselben noch Ende dieses oder im Laufe des nächsten Jahres publiciren zu können. Diese Fauna findet sich aber nicht nur in der III. Gruppe Stur's, sondern auch in der I. und einzelne Arten auch in der II. Auf einzelne Arten, die sich bisher in dem tieferen Horizont nicht finden, einen Unterschied basiren zu wollen, wäre sehr verfehlt. Es wird vielleicht mit der Zeit gelingen, einzelne Horizonte auszuscheiden, die sich durch das Vorwalten einzelner Arten auszeichnen, wie ich es auf der Florentine-Grube konnte, allein bis jetzt ist dies durchgehend noch nicht möglich. Also der Charakter der Fauna ist der gleiche in den verschiedenen Niveaus und darnach allein kann nicht entschieden werden. Es müssen weitere Anhaltspunkte hinzugezogen werden.

So lässt sich im ganzen östlichen Gebiet der Rœmer'sche Horizont leicht erkennen durch sein constantes Niveau ca. 20 m unter dem Sattelflötz und daran, dass über ihm die mächtigen Flötze vorhanden sind, während unter ihm nur vereinzelte Flötze von geringer Mächtigkeit vorkommen; dass ferner über ihm keine marinen Ablagerungen sich mehr finden, sondern nur noch brackische und Süsswasser - Ablagerungen. Diese letztere Eigenschaft theilt er mit der marinen Schicht des Idaschachtes bei Hruschau, welche der III. Gruppe angehört und da auch über dieser erst die mächtigeren Flötze folgen, so lassen sich diese beiden Horizonte in Parallele ziehen.

Anders verhält es sich bei dem Loslauer Vorkommen. Hier folgen die mächtigeren Flötze erst in weiterem Abstand. Immerhin kommen Flötze von 1—2 m Mächtigkeit wie in Ostrau schon in den Radliner Flötzen vor. Betrachten wir aber die Gesammtmächtigkeit der Schichten, so finden wir für die IV + V. Gruppe nebst dem oberen Theil der III. Gruppe bis zum Franziskaflötz rund 1077 m Mächtigkeit, während Gæbler für seine V. Gruppe schon allein 1200 m ausgerechnet hat, für die IV. Gruppe 500 m, wozu noch zwei flötzlere Zwischenmittel von 250 und 100 m hinzukommen, sodass die Gesammtmächtigkeit der Gæbler'schen IV + V. Gruppe über 2000 m beträgt. Also wären diese beiden Gruppen mächtiger als die gleichen im Ostrauer Becken. Diese Erscheinung stände im Gegensatz zu der allgemeinen Regel der Verschwächung der Schichten nach Osten. Indessen trotzdem liesse sie sich dadurch erklären, dass wir den Abschluss der Ostrauer

Schichten im Ostrauer Becken selbst nicht kennen, da eine Ueberlagerung der Schatzlarer - Saarbrücker Schichten dort auf Ostrauer Schichten noch nicht beobachtet worden ist. Vielmehr nehmen die Schatzlarer Schichten dort ein Becken für sich ein, in welchen ihr Liegendes noch nicht berührt ist. Daher können noch weitere Schichten die V. Gruppe Stur's nach oben vervollständigen. Jedenfalls ist aber eine Parallelisirung der Loslauer marinen Fauna mit der III. Gruppe Stur's unter diesen Umtsänden eine gewagte, und die Behauptung, dass sie einem tieferen Nieveau angehöre, hat mindestens ebenso viel Berechtigung, besonders da sich auch in höherem Niveau des Rybniker Beckens nach Weiss noch Spuren von mariner Fauna gefunden haben, so *Nucula gibbosa* auf der Hoym-Grube.

Dass die Schichten des Rybniker Beckens einem tieferen Niveau als die Sattelflötz-Gruppe angehören, hat schon Karsten angenommen. Neuerdings ist diese Anschauung von Kosmann vertreten worden. Derselbe kommt allerdings durch einen nicht ganz verständlichen Schluss dazu. Er sagt wörtlich:

„Diese marine Schicht (Idaschacht Hruschau) bezeichnet Stur als identisch mit der marinen Conchylienschicht unter dem Sattelflötz. Hiernach lässt sich erkennen, dass wenn nach Weiss der paläontologische Befund der in den Bohrlöchern bei Loslau durchfahrenen Schichten dieselben der III. Gruppe der Ostrauer Schichten zuweist, die Rybniker Flötzgruppen einer älteren Schichtenfolge als die im oberschlesischen centralen Becken abgelagerten Flötzgruppen, welche mit den Sattelflötzen beginnen, angehören. Sie bilden mithin ein Mittelglied zmischen den Ostrauer Flötzen und den Zabzer-Myslowitzer Sattelflötzzuge."

Es scheint demnach, dass auch er die Loslauer Schichten mit dem Rœmer'schen Horizont identificirt, dass er aber annimmt, dass sämmtliche Schichten im Rybniker Becken über dem Loslauer Horizont ein Zwischenmittel zwischen diesem und der Sattelflötzgruppe bilden, welches nach Osten sich auskeilt oder zusammenzieht, sodass es im Zabrze-Myslowitzer Zug als solches nicht mehr erkennbar ist.

Auch will Kosmann von der Emma-Grube bei Radlin Pflanzenreste untersucht haben aus einer Teufe zwischen 84 u. 127 m, zwischen Ober- und Unterflötz, welche „dieselben als einer tiefer als die Sattelflötze liegenden Schichtengruppe zugehörig erkennen liessen."

Thatsache ist, dass im preussischen Oberschlesien die höheren Ostrauer Schichten, die Sattelflötzgruppe und die liegenden Schichten bis zum Andreasflötz in der Aufeinanderfolge und Charakteristik im Allgemeinen klar gestellt sind, auch in ihrer

Beziehung zur Schatzlarer-Saarbrücker Abtheilung; dass dagegen im Mährisch-Ostrauer Becken, die tieferen Ostrauer-Waldenburger Schichten besser studirt worden sind, während die mittleren Horizonte in beiden Gebieten noch viele Fragen offen lassen. Viel zu wenig resp. gar nicht ist seither der Umstand berücksichtigt worden, dass im Ostrauer Becken überhaupt die Grenzschichten zwischen Schatzlarer und Ostrauer Schichten noch gar nicht bekannt sind, dass die Schatzlarer Schichten in einem Becken für sich lagern, dem Karwiner Becken, und an der an das Ostrauer Becken stossenden Seite ein entgegengesetztes Einfallen besitzen, als die Ostrauer Schichten. Bei Orlau, welches etwa auf der Scheide beider Becken liegt, fallen die Ostrauer Schichten am östlichen Rand der Ostrauer Mulde nach Westen, die Schatzlarer Schichten am westlichen Rand der Karwiner Mulde nach Osten. Die letztere Mulde öffnet sich nach Norden, die erstere nach Süden. Da wo beide zusammenstossen, ist das Gebiet noch wenig durchforscht, doch ist bekannt, dass gerade hier Porphyr empordringt. Stur hat über diesen Punkt sich gelegentlich der Vorlage der Uebersichtskarte des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers ausgesprochen in der Sitzung der geologischen Reichsanstalt vom 4. April 1876. Es heisst da in den Verhandlungen p. 149 wörtlich:

„Den Abschluss der Ostrauer Mulde gegen Osten bilden sehr merkwürdige, bisher in dem Reviere unbekannt gewesene Gesteine, die im Bohrloch I der genannten Unternehmung (Innerberger Hauptgewerkschaft bei Orlau) in einer Tiefe von 180 Klftr. erreicht wurden, in Form von rothem Porphyr und rothen, kieselsäure reichen, jaspisartigen Tuffen, die bis zu einer Tiefe von 220 Klftr. anstehend gefunden wurden. Oestlich von diesem tief verborgenen Porphyrtuffe, und östlich von Orlau bis nach Karwin hin folgen ganz neue, im Osten des Reviers nicht wahrgenommene Verhältnisse.“

Er hebt dann hervor, dass die Schatzlarer Schichten hier anfangs steil, nachher flach gegen Osten geneigt sind.

Die Lösung der Grenzfrage der Schatzlarer und Ostrauer Schichten scheint südlich von Karwin zu liegen. Dort sind nach Stur die obersten Flötze durch die Flora als Schatzlarer Schichten erkannt. In's Liegende folgen „kurz unter einander sehr mächtige und zahlreiche Flötze fast in derselben Reihe, wie die in der Umgegend des Ostrauer mächtigen Flötzes“. Leider haben die vorliegenden Daten nicht genügt, ein bestimmteres Urtheil über dieselben zu fällen

Im Jahre 1885 gab der Berg- und hüttenmännische Verein in Mähr.-Ostrau eine Monographie des Ostrau-Karwiner Stein-

kohlenreviers heraus, in welcher ein Kapitel den geologischen Verhältnissen gewidmet ist und wichtige Profile und Grundrisse gegeben werden, wodurch die STUR'schen Angaben theilweise eine Vervollständigung erfahren. Namentlich sind die Lagerungsverhältnisse der Ostrauer Schichten wesentlich ergänzt. Für die Abgrenzung des Ostrauer und des Karwiner Beckens gegen einander ist von besonderer Wichtigkeit das Hauptprofil auf Tafel 2. Nach der dortigen Darstellung kann man nur annehmen, dass entweder die Karwiner Schichten discordant auf den Ostrauer liegen, oder dass eine Verwerfung zwischen beiden verläuft.

Für eine discordante Lagerung hat sich STUR (Verhandlungen, 1878, p. 254) gelegentlich seines Berichtes über seine Reise nach Oberschlesien ausgesprochen, während er in seiner Monographie über das Ostrauer Becken sich über diesen Punkt ausschweigt. Er zieht diese discordante Lagerung zum Vergleich an zur Erklärung der benachbarten Lage der tieferen Ostrauer Schichten im Rybniker Becken und der höheren Schatzlarer Schichten des Nicolaier Gebietes und nimmt auch hier eine Discordanz an (ibid., p. 254 u. 256) und stellt folgende Hypothese für das ganze schlesische Becken auf (ibid., p. 256): „Nach der völlig beendeten Ablagerung der Ostrauer Schichten, welche den Fond der ganzen Mulde einnehmen, nachdem theils in Folge von Schichtenstörungen, theils von Auswaschungen die ursprüngliche Oberfläche dieser ersten Ablagerung umgeformt war, erfolgte in den Mulden dieses neuen Terrains, theils concordant, theils discordant die Ablagerung der Schatzlarer Schichten."

Gegen eine discordante Lagerung und für eine Störung durch Aufsattelung, verbunden mit Verwerfungen spricht das steile Einfallen der Schatzlarer Schichten auf dem Westflügel der Karwiner Mulde und das Empordringen des Porphyrs gerade an dieser Stelle. Die Störungszone würde ein nordnordöstliches Streichen haben und ihre Verlängerung in gleicher Richtung in das preussische Gebiet würde unfern des Loslauer Sattels, östlich von demselben verlaufen. Dann würde auch die Nähe der Saarbrücker Schichten von Czerwionka und Orzesche neben den tieferen Ostrauer Schichten des Loslauer-Steiner-Sattels erklärlich werden. Jedenfalls ist diese eigenthümliche Lagerung an der Grenze des Ostrauer und des Karwiner Gebietes im Auge zu behalten.

Herr H. POTONIÉ sprach über die von BRONGNIART (Hist. d. vég. foss., p. 199, Paris 1828) aufgestellte *Sphenopteris Hoeninghausi*, die nach Meinung der meisten bisherigen Pa-

läophytologen auf die Saarbrücker- (Schatzlarer-) Schichten beschränkt sein soll.

Dieser Farn ist bisher in 2 Formen bekannt geworden, indem von Andrae (Vorw. Pfl. aus d. Steinkohlengeb. d. preuss. Rheinl. u. Westf., p. 13 ff., Bonn 1865 — 69) gezeigt wurde, dass die von Brongniart beschriebene Form mit schwach gelappten Fiederchen letzter Ordnung specifisch nicht zu trennen ist von einer mit tiefer gelappten bis getheilten letzten Fiederchen versehenen Form, da beide durch ganz allmähliche Uebergänge mit einander verbunden sind. Mit Recht hat Andrae die Vermuthung ausgesprochen, die ursprüngliche Brongniart'sche Form möchte die fructificirende, die von ihm bekannt gegebene die sterile vorstellen.

Der Vortragende meint nun, dass die *Sphenopteris Hoeninghausi* keineswegs auf die Schatzlarer Schichten des Carbon beschränkt sei, sondern auch in den tieferen Schichten des productiven Carbon, in den Ostrauer (Waldenburger) Schichten vorkomme, und zwar seien die von Stur (Die Culmflora der Ostrauer und Waldenburger Schichten, Wien 1877) beschriebenen Arten *Calymmotheca Larischi* und *C. Stangeri*, wahrscheinlich auch *C. Rothschildi* und *C. Schlehani*, identisch mit der *Sphenopteris Hoeninghausi*, derart, dass die *C. Stangeri* (auch *C. Rothschildi* und *C. Schlehani*) fertile oder doch zur Fructification neigende Exemplare der *Sphenopteris Hoeninghausi*, die *C. Larischi* hingegen sterile Exemplare dieser Pflanze vorstellen.

Die Stur'sche fertile *Calymmotheca Stangeri* ist nach dem Vortragenden nicht mit der sterilen *Calymmotheca Stangeri* Stur's zusammenzubringen, somit also nicht die Fructification der *Sphenopteris Hoeninghausi* in dem erweiterten Sinne des Vortragenden; der letztere meint vielmehr, dass die Fructification sich auf der Unterseite der Wedel entwickele, und zieht ein der Sammlung der königl. preuss. geolog. Landesanstalt gehöriges Wedel-Exemplar aus dem Hangenden des Fundflötzes (Sylvester-Niederflötzes) der Johann-Jakob-Grube bei Niedobschütz in Oberschlesien, welches am Rande der Fiederchen letzter Ordnung Sorus-Eindrücke zeigt, als die fructificirende Form zu der *Stephanopteris Hoeninghausi*. Dieses Exemplar besitzt Fiederchen letzter Ordnung, deren Rand ganz ist, während die Andrae'sche Fructificationsform im Gegensatz zu der tief-gelappten bis getheilten sterilen Form immer noch schwachlappig bis gekerbte Fiederchen letzter Ordeung besitzt und daher offenbar eine Mittelform zwischen den ganz sterilen und den bestimmt fructificirenden Wedeln darstellt.

Aus praktischen Rücksichten gliedert der Vortragende dem-

entsprechend und in Anlehnung an die STUR'schen Namen die *Sphenopteris Hoeninghausi* in die Formen:

1. *larischiformis,*
2. *stangeriformis* und
3. *schlehaniformis,*

erstere mit tief-getheilten, die zweite mit kurz-gelappten, die dritte mit ganzen und meist gewölbten letzten Fiederchen.

Die Diagnose würde nunmehr lauten müssen:

Sphenopteris Hoeninghausi BRONGNIART.
(Histoire des végétaux fossiles, I, Paris 1828, p. 199, t. 52.)

Calymmotheca Hoeninghausi (BRONGN.) STUR. (Die Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten, Abth. 1: Die Farne der Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten, Wien 1885, p. 258 ff., t. XXX u. XXXI, f. 1—3.)

C. Stangeri STUR zum Theil. (Die Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten, Wien 1877, p. 151 [257] ff., t. VIII [XXV] u. IX [XXVI].)

C. Larischi STUR. (l. c., 1877, p. 168 [274] ff., t. X [XXVII] u. XI [XXVII], f. 1.)

C. Schlehani STUR. (l. c., 1877, p. 174 [280] ff., t. XI, f. 2—4.)

C. Rothschildi STUR. (l. c., 1877, p. 176 [282] ff., t. IX [XXVIII], f. 5.)

Hauptaxe mehrere, bis über 3 cm breit, mit Schüppchen besetzt; wir wollen die Hauptaxen als kletternde Stämme ansehen, da sich auf ihnen zuweilen unregelmässig stehende „Blatt"-Narben finden[1]). Die diesen Stämmen ansitzenden Wedel sind einmal gegabelt, auch unterhalb der Gabelstellen sitzen laubige Fiedern. „Wedel" dreifach, wenn die Fiedern 3. Ordnung sehr tief eingeschnitten und etwas verlängert sind, wie man das namentlich an grundständigen Fiedern 3. Ordnung beobachtet, fast 4fach bis 5fach gefiedert. Die Primär-, Secundär- und Tertiär-Spindeln der Wedel locker bis sehr dicht gepünktelt resp. mit Spreuschuppen besetzt, die an den Hauptspindeln mehrere Millimeter Länge erreichen können; oft ist die Pünktelung nicht erhalten. Secundär-Spindeln oftmals gegenständig oder fast gegenständig, sonst wechselständig. Die Fiedern letzter Ordnung und zwar bei den sterilen Wedeltheilen entweder (1.) durchaus sphenopteridisch, glatt, keilförmig bis ei-kreisförmig, kreisförmig oder auch breiter als lang, 2—5theilig, die kleinsten an der Spitze auch ganz, die Theile dieser Fiederchen können 2—3lappig sein, — oder (2.) glatt bis schwach gewölbt, mehr oder minder

[1]) R. ZEILLER. Description da la flore fossile. Bassin houiller de Valenciennes, Paris, Atlas, 1866, t. VI, f. 1; Text, 1888, p. 84.

höckerig, keil-kreisförmig, kurz 3 bis 5-, die oberen 2lappig, — oder endlich (3.), wenn sich die *Sphenopteris Hoeninghausi* noch weiter zur Fructification anschickt resp. wenn sie fructificirt, ebenfalls mehr oder minder höckerig, sphenopteridisch- bis pecopteridisch-herablaufend, ansitzend, kreisförmig bis eiförmig, meist sehr stark, zuweilen halbkugelig gewölbt und die Fiedern vorletzter Ordnung lang, fast lineal, sehr schmal, während die letzteren in den beiden Fällen 1. und 2. mehr länglich-lineale, hier und da die grundständigsten auch länglich-ungleichseitig-dreieckige Gestalt haben. Die Fiedern vorletzter Ordnung tragen 8 — 10 oder auch mehr Fiedern letzter Ordnung. Die Fructification tritt als etwa ei-elliptische Sori resp. Sporangien auf der Unterseite am Rande der letzten Fiederchen der Form 3. auf. Die Nervatur ist begreiflicherweise nur bei der ganz sterilen Form 1. zu ermitteln, aber auch dann nicht immer; sie ist durchaus sphenopteridisch. Eine 4fache Fiederung kommt nur bei der Form 1. vor, die Formen 2. und 3. sind wegen der Zusammenziehung der letzten Fiederchen, erstere meist, letztere stets nur bis 3fach gefiedert.

Eine ausführliche Begründung seiner oben ausgesprochenen Ansicht und in Folge dessen auch der Diagnose wird vom Vortragenden im Jahrbuch der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie für 1890 gebracht werden; der hier zu veröffentlichenden Arbeit werden mehrere Tafeln beigegeben werden; auf einer derselben wird u. a. auch das oben erwähnte fructificirende Exemplar von der Johann-Jakob-Grube veranschaulicht werden.

Herr Klein sprach über die Methode der Einhüllung von Krystallen in Medien von annähernd gleicher Brechbarkeit zum Zweck des Studium ihrer optischen Eigenschaften und demonstrirte einen hierzu dienenden einfachen Apparat.

Herr Rinne sprach über den Dimorphismus der Magnesia. Vergl. den Aufsatz pag. 231.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Klein.	Beyschlag.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Zeitschrift
der
Deutschen geologischen Gesellschaft.

2. Heft (April, Mai, Juni) 1891.

A. Aufsätze.

1. Fossile Kalkalgen aus den Familien der Codiaceen und der Corallineen.

Von Herrn Rothpletz in München.

Hierzu Tafel XV bis XVII.

In neuerer Zeit, seitdem Munier-Chalmas gezeigt hat, dass gewisse bis dahin zu den Foraminiferen gestellte Körper zu den verticillirten Siphoneen gehören, ist die Kenntniss der fossilen Algen aus dieser Gruppe sehr wesentlich gefördert worden.

Im Gegensatz dazu haben die übrigen fossilen Kalkalgen nur wenig Berücksichtigung gefunden, und zum Theil ist man ihnen sogar mit einer stark kritischen Zurückhaltung begegnet. Sie sind aber zu sehr verbreitet und haben in der Flora früherer geologischer Perioden eine zu wichtige Rolle gespielt, um auf die Dauer diese Gleichgültigkeit von Seiten der Paläontologen zu vertragen. Einige neue Formen hat denn auch kürzlich erst J. Bornemann an's Licht gezogen, und das Gleiche bezwecken diese Mittheilungen, welche das Ergebniss von während 6 Jahren fortgesetzten Nachforschungen sind. Ich bin dabei durch das Entgegenkommen der Herren Professoren Alyne Nicholson, Grafen Solms-Laubach und C. von Zittel unterstützt gewesen, welchen Herren ich, ebenso wie den Herren Dr. Eb. Fraas, Prof. Frauscher, Dr. Kittl, C. Schwager und S. von Wöhrmann, welche mich mit fossilem Material bereitwilligst versorgt haben, meinen Dank ausspreche.

I. *Sphaerocodium*.

Dieses Genus[1]) umfasst kleine rundliche Körper, welche aus einem einzelligen Fadengeflecht bestehen. Der Durchmesser des Kalk ausscheidenden Thallus kann bis zu mehreren Centimetern anwachsen. Die Pflanze überzieht kleine. fremde Körper allseitig, besonders Crinoidenstielglieder und Bruchstücke von Muschelschalen. Sie wächst dann allseitig in die Dicke, und das periodisch verschiedenartige Wachsthum führt zu einem zonal-schalenartigen Aufbau. Die einzelnen Zonen schmiegen sich anfänglich genau der Form des Fremdkörpers an. erlangen aber später immer mehr die Form von Kugelschalen. Der Thallus besteht aus dem innigen Geflechte einzelliger, wiederholt dichotom sich theilender Fäden von mikroskopisch geringer Breite. Von Zeit zu Zeit wachsen einzelne dieser Fadenzweige zu schlauchartigen Erweiterungen aus, mit welchen das Wachsthum dieser Zweige sein Ende erreicht. Diese Schläuche sind innerhalb des feinen Fadengewebes, entsprechend ihrer periodischen Entstehung, zonal angeordnet und verleihen dem ganzen Algenkörper seine schalige Structur. Nur selten bemerkt man an diesen Schläuchen seitliche. kugelförmige Anschwellungen, welche als Sporangien gedeutet werden können.

Diese rundlichen Körper sind mir nur aus der oberen alpinen Trias bekannt, wo sie stets in einem dunkelfarbigen Kalkstein liegen, auf dessen frischem Bruch sie sich gewöhnlich nur als etwas andersfarbige Flecken bemerkbar machen. Erst bei genauer Betrachtung erkennt man Spuren des concentrischen Aufbaues, wie das durch Fig. 6, Taf. XVI veranschaulicht ist. Die Zeichnung ist jedoch viel deutlicher ausgefallen als das natürliche Bild. Erst auf angewitterter Gesteinsoberfläche treten die Algenkörper und deren Structur in auffälliger Weise hervor, wie Fig. 5, Taf. XVI zeigt, und solche Bilder haben bisher die irrthümliche Deutung auf Oolithe erfahren.

Der ganze Algenkörper besteht gegenwärtig, wie auch das umgebende Gestein, aus fein krystallinischem Kalkspath, der mehr oder weniger von bräunlichen und schwarzen Körperchen verunreinigt ist, welche meist Eisenoxydhydrat, z. Th. wohl auch kohlige Substanzen sind. Fast stets aber unterscheidet sich der Kalkspath, welcher die Lumina der Zellfäden ausfüllt, durch gröberes Korn und grössere Reinheit oder umgekehrt durch Unreinheit, die bis zur Undurchsichtigkeit führt. Besonders die Zellschläuche sind von grossen Calcitkörnern erfüllt, sodass sie

[1]) Botan. Centralblatt 1889, Bd. 41.

im Dünnschliff stets zuerst durchsichtig werden, und bei der Verwitterung in der Natur ebenfalls zuerst ihre Ausfüllung verlieren, worauf das deutliche Hervortreten der schaligen Structur beruht. Auch die Membranen der Fäden und insbesondere der Schläuche sind sehr oft noch als solche deutlich erkennbar (s. Fig. 4 u. 5, Taf. XV) und bestehen aus klarem Kalkspath. Ich schliesse daraus, dass die lebenden Pflanzen in ähnlicher Weise wie die Lithothamnien in der Zellhaut selbst Kalk ausgeschieden haben, der bei letzteren stets eine zur Zellhautoberfläche gleichmässig krystallographische Orientirung besitzt[1]). Da aber ausserdem der Thallus im fossilen Zustande keine Spuren von Zerdrückung oder innerlicher Zerbrechung zeigt, was gewiss hätte eintreten müssen, wenn nur die dünnen Zellmembranen verkalkt gewesen wären, so muss angenommen werden, dass auch die im Verhältniss zum Gewebetheil immerhin bedeutenden Zwischenräume zwischen den Fäden ganz oder doch zum grössten Theil schon zu Lebzeiten der Pflanze mit Kalkincrustationen ausgefüllt worden sind. Dann ist es aber nur die Ausfüllung der Zelllumina, welche später als eine Folge der Fossilisation eintrat, und daraus erklärt sich auch der schon erwähnte Unterschied, welcher zwischen dieser und der äusseren Füllmasse besteht.

Eine besondere Eigenthümlichkeit unserer Pflanze sind die schlauchartigen Anschwellungen, deren Zusammenhang mit den dünnen Zellfäden (Taf. XV, Fig. 8 u. 9) unzweifelhaft ist. Freilich bedarf es sehr dünner Schliffe, um überhaupt das Zellgeflecht zu erkennen, und dasselbe giebt dann Bilder wie Fig. 2 u. 3, Taf. XV, bei denen die langen und losen Fäden wie kurz und klein geschnitten erscheinen. Gleichwohl genügt ein Vergleich mit den Schläuchen der lebenden Codien (Fig. 1a u. 1b, Taf. XV), um die Aehnlichkeit beider Bildungen mit Sicherheit zu erkennen. Fig 1b stellt die Schlauchzellen von *Codium adhaerens*, welches ich auf dem felsigen Strand von Tenerife gesammelt habe, in ihrem Zusammenhang mit den Zellfäden dar. Hier stehen sie noch pallisadenartig neben einander, so wie sie die Pflanze nach aussen als eine geschlossene Schicht umgeben. In Fig. 1a ist das auseinander gelegte innere Geflecht derselben Pflanze zur Dar-

---

[1]) Eine Folge dieser Orientirung ist, dass bei *Melobesia*, *Lithophyllum* und *Lithothamnium* die Zellen im Querschnitt bei gekreuzten Nicols unter dem Mikroskop ein auch bei horizontaler Drehung des Objecttisches unveränderliches schwarzes Kreuz zeigen. Im Längsschnitt löschen die quergeschnittenen Membranen, sobald ihre Längsrichtung mit dem Fadenkreuz zusammenfällt, aus. Da auch die kalkfreien pflanzlichen Zellmembranen dieselbe optische Orientiruug besitzen, so darf man in letzterer wohl die bestimmende Ursache sehen.

stellung gebracht. Hier liegen etwas verschrumpfte ältere Schlauchzellen vereinzelt und regellos im Wirrsal der Fäden eingeschlossen, und beweisen, dass diese Pflanzen bei ihrem Längs- und Dickenwachsthum mit den nicht zu Schläuchen umgewandelten Zweigfäden weiter wachsen und die Schläuche überwuchern, geradeso wie dies auch bei *Sphaerocodium* stattgefunden haben muss. Wahrscheinlich also war auch das lebende *Sphaerocodium* äusserlich von einer Wand pallisadenartig gestellter Schlauchzellen umgeben, die bei weiterem Wachsthum in ähnlicher Weise wie bei *Codium* eingeschlossen und deformirt wurden.

Die runden Zellen, welche, wie Fig. 8 u. 9, Taf. XV zeigt, einige Male an diesen Schläuchen ansitzend gefunden wurden, vergleiche ich mit den Sporangien, wie sie bei *Udotea* und *Codium* auftreten (Fig. 10 nach Kützing). Es können ja nur aussergewöhnlich günstige Umstände gewesen sein, welchen wir ihre Erhaltung verdanken, da in der Regel die Sporangien nach Entlassung ihrer Sporen zerfallen mussten. Allein eine überrasche Ueberwucherung der nicht zur Reife gekommenen Sporangien kann die Ursache ihrer Erhaltung sein, zugleich aber auch als Erklärung für die Seltenheit ihres Vorkommens dienen.

Schon der Name, welchen ich diesem Genus gegeben habe, soll die augenscheinlich nahe Verwandtschaft mit *Codium* zum Ausdruck bringen. Die Unterschiede liegen in der Art des Wachsthums. Niemals umwächst *Codium* fremde Körper und bildet so frei kugelnde Körper. *Codium Bursa*, in der Form so ähnlich, ist stets äusserlich angeheftet. Die Sporangien der Codien sind länglich schlauchförmig, nicht kugelig. Hierin könnte eine Beziehung unserer Pflanze zu *Udotea* gesehen werden. Dann aber fehlt *Codium* die Fähigkeit der Kalkausscheidung, und die anderen Codiaceen, welche dieselben besitzen, sind in anderer Beziehung recht verschieden. Auf alle Fälle scheint es mir aber am passendsten, *Sphaerocodium* in die Familie der Codiaceen zu stellen.

Unter den nur im fossilen Zustand bekannten Kalkalgen könnte man vielleicht *Siphonema* und *Zonotrichites* als nahe verwandt ansehen wollen.

Unter dem Namen *Siphonema* hat Joh. Georg Bornemann[1]) „incrustirende Kalkalgen beschrieben, welche ähnlich wie die Nulliporen kugelige Körper bilden und fremde Körper einschliessen.“ Deutliche Structur liess aber nur *Siphonema incrustans* in einem diluvialen Geschiebe von silurischem Beyrichien-Kalk bei Almen-

---

[1]) Nova acta der Leop. Carol. Akad., 51, 1886. Die Versteinerungen des Cambrischen Schichtensystems der Insel Sardinien.

hausen in Ostpreussen erkennen. Es sind kugelige Körper von 5—20 mm Durchmesser, aus concentrischen Schichten aufgebaut, die aus einem Geflecht gekrümmter einfacher, 15—20 μ dicker Fäden bestehen. Es ist mir aus der photographischen Abbildung nicht ganz klar geworden, ob die Fäden aus einfachen Zellreihen bestehen, oder ob sie einzellig sind. Bornemann vergleicht diese Alge mit *Diplocolon Heppi* Nägeli (Fam. der *Scytonomaceae*) und mit *Drilosiphon Julianus* Ktz. (Fam. der *Phycochromaceae*), welche ebenfalls Kalk ausscheiden. Mit *Sphaerocodium* können sie, selbst wenn sie nicht vielzellig sein sollten, wegen der mangelnden Schläuche und dem Fehlen dichotomer Verzweigung der Fäden nicht vereinigt werden.

Zonotrichites lissaviensis Bornem.[1]) stammt aus einer rhätischen Süsswasserablagerung Oberschlesiens, der sog. Lissauer Breccie. Die aus einfachen Gliederzellen aufgebauten Fäden sind zu strahligen Gruppen rasenweise angeordnet und bilden so concentrische Zonen um fremde Körper. Bornemann stellt sie zu den Rivulariaceen und vergleicht sie mit *Zonotrichia Heeriana* Näg. aus dem Sihlwald bei Zürich und mit *Z. calcivora* Al. Br. aus dem Neuburger See. Schon die Vielzelligkeit schliesst einen Vergleich mit *Sphaerocodium* aus.

Eine wirklich enge Verwandtschaft scheint nur mit der bis jetzt als Foraminifere beschriebenen *Girvanella* zu bestehen, doch soll hierauf bei Beschreibung dieses Genus eingegangen werden.

Sphaerocodium Bornemanni Rothpl.

Taf. XV, Fig. 2—9, 11—13. Taf. XVI, Fig. 3, 5, 6.

Die kleinen kugeligen Körper umschliessen Stielglieder von Crinoiden oder Muschelschalen, besonders häufig von *Cardita crenata*. Ihr Durchmesser schwankt zwischen 1 mm und 2 cm. Die Zellfäden des Thallusgeflechtes sind 3—6 μ breit, die Schläuche variiren zwischen 50—100 μ Breite und 300—500 μ Länge. Die beobachteten Sporangien hatten einen Durchmesser von 100—120 μ.

Beim Dickenwachsthum der Alge hat sie nachträglich oft fremde Körper, besonders häufig Foraminiferen-Gehäuse eingeschlossen. Die Vertheilung der Schläuche auf einzelne Zonen ist eine ziemlich regelmässige und die letzteren liegen mit ihrer Längsaxe meist parallel zu den concentrischen Zonen.

Vorkommen: Diese Alge ist sehr häufig in den Raibler und Cassianer, seltener in den rhätischen Schichten der Ostalpen. Aus ihr

---

[1]) Jahrb. der preuss. geolog. Landesanst., Berlin, 1886, p. 126.

bestehen oft einzelne Kalkbänke fast ausschliesslich. Sie sind bisher wenig beachtet oder als Oolithe angesehen worden. Nur Herr Bornemann[1]) sprach 1886 die Vermuthung aus, dass die Oolithe aus Raibler Schichten von Mais bei Reichenhall zu seinen Oolithoïden gehören mögen. Es gelang ihm aber nicht, pflanzliche Structur darin nachzuweisen. Auch ich kam im selben Jahr, unabhängig hiervon, zur gleichen Vermuthung, bei Gelegenheit der geologischen Untersuchung des Karwendelgebirges, wo diese Gebilde häufig angetroffen werden. Das zum Zweck mikroskopischer Untersuchung reichlich gesammelte Material konnte ich aber erst 2 Jahre später untersuchen, worüber ein vorläufiger Bericht[2]) 1889 gegeben worden ist.

Fundorte:

Cassianer Kalke: Im Ennebergischen: Pescol bei S. Leonhard. Prelongei bei S. Cassian. Zwischen Plan de Sass und Corvara.

Raibler Kalke: Im Karwendelgebirge: Arzgrube und Lerchenstock bei Mittenwald, Haller Anger, Erlsattel bei Zirl, Bärenalplscharte, Johannisthal, Falken und Rosskopf. Im Wettersteingebirge: Frauenalpl und Rainthal. An der Benedictenwand: auf der Südseite. Im Kaisergebirge: Seehaus und Naunspitze. Auf dem Schlernplateau.

Rhätische Schichten: Kössener Kalke der Kothalpe am Wendelstein (zusammen mit *Terebratula gregaria*). Plattenkalk des Soiern im Karwendel.

Es scheint, dass diese Alge wirklich auch noch in den obersten triasischen Schichten vorkommt. Weder in der äusseren Form, noch im mikroskopischen Aufbau war ich im Stande, unterscheidende Merkmale aufzufinden. Nur das Eine kann man hervorheben, dass sie viel seltener als in den Raibler und Cassianer Schichten zu sein scheint. So sehr befremdend ist die Langlebigkeit dieser Art nicht, da ja auch in der Fauna der Cassianer und Raibler Schichten eine grosse Anzahl gemeinsamer Arten existiren, wie dies besonders aus den Untersuchungen von Wöhrmann hervorgeht. Aber auch die Rhätischen und Raibler Faunen stehen sich sehr nahe. Kommt z. B. die *Ostrea montis caprilis* in den Kössener Schichten vor, so nennt man sie *O. Haidingeri*, obwohl ein specifischer Unterschied nicht bekannt ist.

---

[1]) Geologische Algenstudien, Anhang, p. 130 im Jahrb. d. preuss. geol. Landesanst. Berlin, 1886.

[2]) Botan. Centralblatt

II. *Girvanella.*

Unter diesem Namen beschrieb Nicholson [1]) kleine gekrümmte Röhrchen, welche er in silurischem Kalkstein Schottlands aufgefunden hatte und die er für Foraminiferen hielt. Kürzlich fand Wethered [2]) ähnliche Körper in Carbonkalken, im Superior Oolite und im Coralline Oolite Englands und machte daraus 5 neue Arten. Alle bestehen sie aus mehr oder minder gekrümmten einfachen Röhrchen, die sich durch ihren Querdurchmesser unterscheiden, welcher zwischen 7 und 50 μ schwankt. Nur *G. pisolithica* hat noch die besondere Eigenthümlichkeit, dass die Röhren sich verzweigen. Der Autor hat der Versuchung, darauf für diese Art ein besonderes Genus zu gründen, glücklicherweise widerstanden, denn genügend dünne Schliffe lassen dasselbe bei *G. problematica* erkennen. Da es mir nicht gelungen ist, von den carbonischen und jurassischen Girvanellen Material zur Untersuchung zu erhalten, so muss ich mich auf die silurische Art beschränken, von welcher mir auf mein Ansuchen Herr Nicholson in zuvorkommendster Weise Stücke zusandte, wofür ich ihm sehr zu Dank verpflichtet bin.

Immerhin macht die Untersuchung dieser es mir sehr unwahrscheinlich, dass auf die Dicke der Zellfäden bei den von Wethered beschriebenen Arten ein so grosser specifischer Werth gelegt werden darf.

Girvanella problematica Nich. u. Eth.
Taf. XVII, Fig. 8—9.

Die aus dem Ordovician-Kalk von Ayrshire stammenden Stücke bilden unregelmässige, knollige und rasenförmige Körper, welche unter dem Mikroskop sich in ein inniges Geflecht dichotom sich verzweigender Röhren auflöst. Diese Geflechte sitzen auf fremden Körpern und umschliessen dieselben zum Theil.

Die Dicke dieser Zellröhren ist wechselnd, stellenweise messen sie nur 6 — 9 μ, an anderen Stellen 9 — 15 μ, doch besteht ein unmittelbarer Zusammenhang dieser feinen und gröberen Geflechte. Einen regelmässigen Wechsel dieser beiderlei Formen, etwa wie der zwischen den Zellfäden und den Schläuchen bei

---

[1]) Al. Nicholson u. R. Etheridge. A monograph of the Silurian foss. of the Girvan district in Ayrshire. Edinb. 1878, p. 23, t. 9, f. 24. — Derselbe. On certain anomalous organismes which are concerned in the formation of some of the palaeoz. limestones. Geol. Mag., 1888, pag. 15.

[2]) Wethered. On the mikroskopic structure of the jurassic pisolite. Geol. Mag., 1889, p. 196. — Derselbe. On the occurrence of the genus *Girvanella* in Oolitic rocks. Quart. Journ., 1890, p. 270.

Sphaerocodium, konnte ich nicht erkennen. Nicholson giebt für die Röhrchen eine Dicke von 17—40 μ, zumeist aber von 22 μ an, und es könnte daraus geschlossen werden, dass hier zwei verschiedene Arten vorlägen. Ich bin aber eher geneigt anzunehmen, dass die feinen Geflechtmassen, welche nur bei sehr dünnen Schliffen erkannt werden können, dem englischen Forscher entgangen sind. Die dickeren Zellfäden werden zwar schon bei noch ziemlich dicken Schliffen sichtbar, aber die dichotome Verzweigung kann dann in dem innigen Geflecht nicht leicht festgestellt werden. Bei erneuter Prüfung hat Herr Nicholson diese Verzweigung nach einer brieflichen Mittheilung vom 10. Juli 1890 ebenfalls bemerkt und ist jetzt auch geneigt, diese Körper für Kalkalgen aus der Gruppe der Siphoneen zu halten. Immerhin besteht zwischen ihnen und *Sphaerocodium* dieser durchgreifende Unterschied, dass nur bei letzteren schlauchförmige Endigungen der Fäden vorkommen, durch welche in Verbindung mit den rundlichen Sporangien die systematische Stellung der Sphaerocodien unter den Codiaceen viel gesicherter erscheint als diejenige von *Girvanella*.

III. *Lithothamnium*.

Die systematische Kenntniss der fossilen Lithothamnien liegt noch so sehr in den Anfängen, dass erst kürzlich [1]) der Vorschlag gemacht werden konnte, die nicht mehr lebenden Arten wieder alle unter dem einen Speciesnamen zusammen zu fassen, unter welchem vor 33 Jahren Unger [2]) zum ersten Male fossile Lithothamnien beschrieben hatte. Auch die lebenden Arten dieses Geschlechtes sind systematisch noch wenig durchgearbeitet, und viele derselben nur nach äusseren Merkmalen, die gerade hier einen sehr zweifelhaften Werth besitzen, bekannt. Die Erklärung liegt in der Schwierigkeit, welche diese steinharten Körper der Untersuchung bereiten, und in der Kürze der Zeit [3]), seit welcher solche Untersuchungen überhaupt erst angestellt werden. Noch heutigen Tages werden diese Algen von Pflanzensammlern nur selten berücksichtigt, und es giebt grosse staatliche Herbarien, in welchen sie nicht oder doch nur sehr ungenügend vertreten sind.

Die einzige systematische Beschreibung, welche die fossilen Lithothamnien bisher gefunden haben, stammt aus dem Jahre 1871 [4]). Nach ihrem Verfasser werden die Arten in erster Linie

---

[1]) Solms-Laubach. Einleitung in die Paläophytologie, 1887.

[2]) Denkschriften der k. Akad. der Wiss., Wien 1858.

[3]) Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte, 1837, p. 387.

[4]) C. W. Gümbel. Die sogenannten Nulliporen. Abhandl. d. kgl. Akad. der Wiss., München 1871.

„nach Form und relativer Grösse der Zellen“ unterschieden, da die äussere Form des Algenkörpers häufig in ein und derselben Art zu bedeutenden Schwankungen unterliegt, oder bei der unzulänglichen Erhaltung der fossilen Stücke oft nicht genügend erkannt werden kann, um danach die Species abzugrenzen.

Nachfolgende Arten wurden auf diese Weise aufgestellt[1]):

Aus dem Pliocän:

1. *Lithothamnium pliocaenum* vom Monte Mario. Zellen 8—9 μ breit, 10 μ lang. Grosse, rundliche Polster mit kurzen, dicken, knolligen Auswüchsen.
2. — *asperulum* von Castel Arquato bei Parma. Zellen 75 μ lang und 25 μ breit. Grosse, dicke Polster mit zapfenförmigen Auswüchsen.

Aus dem Miocän:

3. — *ramosissimum* Reuss. Zellen 20 μ lang, 14—16 μ breit. Bündel und Rasen mit zahlreichen, verzweigten, kurzen, keulen- bis warzenförmigen Aesten von 2 bis 5 mm Durchmesser des Querschnittes.

Aus dem Oligocän:

4. — *tuberosum* von Astrupp bei Osnabrück. Zellen 15 bis 16 μ lang, 10 μ breit. Bis faustgrosse Polster mit gedrängt stehenden, knollenförmigen und warzenartig auswachsenden Aesten.
5. — *torulosum* aus dem Thalberggraben bei Traunstein. Zellen 8 μ lang, 6 μ breit. Abgerundeter, knolliger Stock mit mamillöser Oberfläche.

Aus dem Eocän:

6. — *nummuliticum* aus dem nordalpinen Eocän. Zellen 15—16 μ lang, 8 μ breit. Traubig knolliger Stock mit kurzen, an den Enden kugelig abgerundeten Aestchen.

---

[1]) Die hier angegebenen Maasse sind die von Gümbel mitgetheilten. Bei Nachuntersuchung der Originalstücke von *L. tuberosum*, *L. torulosum* und *L. mamillosum*, sowie von Knollen des *L. ramosissimum* und *L. nummuliticum* fand ich aber durchweg $^1/_3$ — $^1/_2$ grössere Maasse. Ich habe mit controlirten Instrumenten direct an den Objecten gemessen, während Herr v. Gümbel, wie mich seine gef. mündliche Mittheilung belehrt, die Maasse von den mittelst der Camera entworfenen Zeichnungen abnahm, welche vermuthlich in Folge eines Fehlers des Apparates nicht genau genug ausgefallen sind. Es ist mir deshalb sehr wahrscheinlich, dass auch die Maasse für die Zellen der anderen nicht von mir untersuchten Arten um einen ähnlichen Betrag erhöht werden müssen.

7. *Lithothamnium effusum* von Sardagna bei Trient. Zellen 6—7 μ lang, 4—5 μ breit. Stock mit walzenförmigen, oben sich etwas verjüngenden Aestchen.

Obere Kreide:

8. — *mamillosum*[1]) vom Petersberg bei Mastricht. Zellen 5,5 μ lang, 5 μ breit. Mamillöse Kruste.
9. — *parisiense* aus dem Pisolithkalk. Zellen 9 μ lang, 6 μ breit. Isolirte, walzenförmige, verzweigte Aestchen.
10. — *perulatum* von Mastricht. Zellen 10 μ lang, 8 μ breit. Niedrig krustenförmiger Stock.
11. — *procaenum* von Mastricht. Zellen 12 μ lang, 8 μ breit. Lange, unregelmässig gegabelte Aeste.
12. — *racemosum* Goldf. von Mastricht. Zellen 10 μ lang, 9 μ breit. Traubig-knollig.
13. — *palmatum* Goldf. aus der Gosau und aus der französischen Kreide. Zellen 8 μ lang, 7 μ breit. Vielfach verzweigte Aeste.
14. — *Goldfussi*. Zellen 70 μ lang, 24 μ breit. Grosser Stock mit flügelartigen Lappen.

Aus dem Jura:

15. — *jurassicum*[2]) von Neukirchen (fränk. Alm). Zellen 13 μ lang, 10 μ breit. Unregelmässig gegabelte, walzenförmige Asttheile.

Die lebenden Arten haben eine ähnliche Untersuchung auf ihre Zellengrösse zwar noch nicht erfahren, doch liegen über einzelne Arten Beobachtungen vor, welche gegen die Annahme grosser Beständigkeit innerhalb derselben Species sprechen. Solms-Laubach sagt[3]): „Was die zahlreichen Species betrifft, die Gümbel aus den verschiedensten Horizonten, vom Jura aufwärts, beschreibt,

---

[1]) Hauck hat 1885 in Rabenhorst's Kryptogamen-Flora eine neue lebende Art des adriatischen Meeres ebenfalls unter diesem Namen beschrieben, welcher besser mit *Haucki* vertauscht wird.

[2]) Diese Art, welche mir übrigens aus eigener Anschauung nicht bekannt geworden ist, galt bisher als das älteste *Lithothamnium*. Nach einer Mittheilung von Steinmann (Eclogae geol. Helvetiae, Vol. II, p. 62) kommen aber in rhätischen Mergeln bei Induno im Tessin Nuss- bis Kindskopf-grosse Lithothamnien-Knollen vor, auf deren angewitterten Oberflächen kreisrunde Löcher als Cystocarpien (recte Conceptaceln) gedeutet werden und bei deren mikroskopischer Untersuchung die für Lithothamnien charakteristische Zellstructur sichtbar wurde. Wir erwarten mit Spannung weitere Mittheilungen über diese interessanten Körper.

[3]) Die Corallinen-Algen des Golfes von Neapel, 1881, p. 18.

so würde deren Aufstellung wohl unterblieben sein, wenn er die proteische Natur der lebenden Pflanzen genauer gekannt hätte. Unger, der seine Untersuchung an lebendem Material begann, hatte sich denn auch bezüglich der fossilen Formen mit der einzigen *Nullipora ramosissima* Reuss begnügt." Und an anderer Stelle [1]): „Wenn es schon bei den lebenden Repräsentanten unendlich misslich mit der Speciesunterscheidung steht, so ist dies bei den fossilen begreiflicher Weise in noch viel höherem Grade der Fall. Man wird deshalb gut thun, sie alle mit Unger als *L. ramosissimum* zusammenzufassen."

Dieser Standpunkt, welcher auf die genaue Kenntniss lebender Formen gegründet ist und deshalb gewiss volle Beachtung verdient, scheint mir mit letzterem Vorschlag doch viel weiter zu gehen, als es in Unger's Absicht lag.

Unger waren damals die eocänen und noch älteren Lithothamnien nicht bekannt, er konnte sie deshalb auch nicht mit den miocänen zusammenfassen wollen. Für eine jüngere pliocäne Form der Insel Rhodus (l. c., t. 5, f. 17) aber hat er den Namen *L. rhodica* gegeben, denn *L. ramosissimum* sollte nur für die Algen des Leithakalkes gelten, von denen er jedoch sagt (l. c., p. 23): „es würde dermalen noch nicht an der Zeit sein, eine weitere Unterscheidung der fossilen Pflanzenformen zu versuchen, weshalb ich noch den Namen von Reuss zur Bezeichnung dieser Steinalge beibehalten will."

Ich hoffe nachfolgend noch den Nachweis zu erbringen, dass in der That gerade zwischen den miocänen und den meisten älteren Formen ein durchgreifender Unterschied besteht, will aber zunächst die Verhältnisse der Zellengrösse besprechen, welche nach Gümbel „zureichend constant und sicher genug" ist, um zur Artbestimmung benutzt zu werden.

Da sich nirgends in der Literatur Zahlenangaben finden über die Schwankungen der Zellengrösse innerhalb derselben Art und desselben Stockes, so will ich hier einige Maasse anführen, welche mir die Dünnschliffe zweier Knollen von *L. racemus* aus dem Miocän von Gran Canaria [2]) geliefert haben.

Bei einem Stock von Cueva de mata schwankt die Länge der Zellen zwischen 12 und 24 μ; die Breite zwischen 9 und 12 μ. Einzelne Zellen ergaben für Breite und Länge je

10 — 20
12 — 15
12 — 12.

---

[1]) Einleitung in die Palaeophytologie, 1887, p. 46.
[2]) Siehe diese Zeitschr., Bd. XLII, 1890, p. 677.

Bei einem Stock von S. Catalina

12 — 15
9 — 18
9 — 12
9 — 9,

während die Läuge zwischen 12 — 18 μ die Breite zwischen 9 — 18 μ schwankte.

Man ersieht daraus, dass die Zellen wirklich erhebliche Grössendifferenzen zeigen. Es ist dies auch nicht zu verwundern, wenn man bedenkt, dass die Zellen, aus deren Theilung die verkalkenden Zellen hervorgehen, sehr verschiedenen örtlichen und zeitlichen Wachsthumsbedingungen ausgesetzt sein können und dass diese deren Grösse ebenso wie bei anderen Pflanzen beeinflussen. Die Verschiedenheit der Grössenverhältnisse, welche Gümbel für seine Arten 1, 5, 9—13 angiebt, ist nicht grösser als diejenige zwischen den einzelnen Zellen des *L. racemus,* und wenn keine anderweitigen Unterschiede geltend gemacht werden könnten, so läge ein Grund für die Abtrennung dieser 7 Arten auch nicht vor. Für andere Arten zeigen die angegebenen Grössen allerdings so erhebliche Differenzen, dass sie gewiss als diagnostisches Merkmal angesehen werden müssen. *L. asperulum* und *L. Goldfussi* wird niemals mit *L. mamillosum,* dessen Zellen einen 360 Mal kleineren Kubikinhalt besitzen, oder überhaupt mit allen anderen Arten verwechselt werden können. Dasselbe gilt für *L. ramosissimum* und *L. mamillosum* oder *L. effusum* u. s. w. Ausser in der Grösse des Kubikinhaltes zeigen die verschiedenen Arten auch im Verhältniss der Länge zur Breite der Zellen bemerkenswerthe Unterschiede, die ebenfalls innerhalb gewisser Grenzen als diagnostisches Merkmal benutzbar sind, besonders wenn man stets nur Maasse von Exemplaren aus gleichwerthiger Schicht mit einander vergleicht.

Solms-Laubach bezeichnet die zweierlei Gewebe, welche den Algenkörper der Lithothamnien aufbauen, als Markstrang und Rinde, was besonders bei astförmiger Entwicklung der Alge ein gutes Bild giebt. Für das Gewebe des Markstranges hat Areschong den Namen Hypothallium gebraucht, der sehr gut gewählt ist. Das Hypothallium bildet stets die Basis der Rindenschicht und sitzt unmittelbar auf den Fremdkörpern auf, über welche es sich nach allen Richtungen hin ausbreitet und von denen aus es auch blatt- oder astförmig aufsteigen kann. Die Zellen dieses Gewebes vermehren sich nicht nur durch Quertheilung, sondern auch durch die von Bornet sobenannte „Subdichotomie“. Das Hypothallium stellt deshalb Bündel von wiederholt

dichotom sich verzweigender Zellfäden dar, die seitlich unter einander fest zusammengefügt sind und dadurch das Aussehen eines parenchymatischen Gewebes erlangen. Durch diese Art der Zellvermehrung allein wird der Thallus bei gleichbleibender Zellenbreite zu einem geschlossenen, allseitig peripherischen Wachsthum in den Stand gesetzt.

Von diesem Hypothallium hebt sich die Rindenschicht gewöhnlich scharf ab. Sie entsteht aus der obersten Zelllage des Hypothalliums, sobald die Zellreihen desselben eine zur Thallusoberfläche verticale Stellung erlangt haben. Es tritt jetzt zunächst nur noch Zellvermehrung durch Quertheilung ein und zwar in jeder Zellreihe gleichzeitig, sodass das ganze Gewebe gewissermaassen durch drei Systeme rechtwinkelig sich kreuzender Wände, in Zellen abgetheilt, erscheint. Ich nenne diese Schicht Perithallium, da sie sich stets um oder wenigstens über das Hypothallium legt und von diesem ausser durch die Art der Zelltheilung auch noch durch andere Eigenthümlichkeiten unterschieden wird. Die Zellen sind in der Rindenschicht bei gleicher Breite immer etwas, oft sogar erheblich kürzer als im Hypothallium, und es ist bei Angabe der Zell-Dimensionen wichtig, darauf Rücksicht zu nehmen. Sodann werden die der Fortpflanzung dienenden Zellen nur im Perithallium erzeugt. Freilich verlieren die obersten Zellen des Perithalliums die Fähigkeit zur Subdichotomie nicht und man kann häufig auch in der Rindenchicht sich abzweigende neue Zellreihen auftreten sehen. Bei convex gekrümmter Oberfläche des Thallus, wie sie insbesondere stets die astförmigen Erhebungen besitzen, hat das Perithallium nicht nur die Aufgabe des reinen secundären Dickenwachsthums zu lösen, wie es bei ebenflächigem Thallus allerdings der Fall ist, sondern da die Breite der Zellreihen niemals zunimmt, so muss eine Zunahme ihrer Zahl auch dem peripherischen Wachsthum gerecht werden. Besonders häufig lassen sich solche Dichotomien aber an den Stellen beobachten, wo das Perithallium zu localen Anschwellungen auswächst oder wo Zerstörungen des Thallus stattgefunden haben und durch Ueberwucherung wieder ausgeheilt worden sind.

In den beiderlei Geweben kommen in der Mitte der Querwände der einfachen oder dichotom getheilten Zellfäden stets kleine Poren oder Tüpfel vor, wodurch die unmittelbar aus einander entstandenen Zellen in eine directe Verbindung gebracht sind. Es soll[1]) dies eine allen Florideen gemeinsame Eigenthümlichkeit sein. Auch bei den fossilen Lithothamnien werden

---

[1]) Schmidt's Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen. Sitzungsber. der Akad., Berlin 1883.

diese Tüpfel noch leicht erkannt, sobald die Zellreihen annähernd quer geschnitten sind, und ihr Nachweis genügt vollkommen, um Verwechselungen mit Bryozoen oder Hydromedusen auszuschliessen. Sie sind jedenfalls ein viel sichreres diagnostisches Merkmal als die halbmondförmigen Conceptaceln, da es, wie ich zeigen werde, eine Anzahl von Lithothamnien giebt, von denen wir noch gar nicht wissen, ob sie überhaupt Conceptaceln gehabt haben.

Die Begrenzung des Genus *Lithothamnium* ist ausschliesslich auf die Entwicklung der vegetativen Thallustheile gegründet; der Unterschied gegen *Lithophyllum* liegt in dem Vorhandensein des Perithalliums. Solms - Laubach hat auf das Ungenügende dieser Trennung genugsam hingewiesen und auch den Weg gezeigt, auf welchem eine natürlichere Genusabgrenzung innerhalb der Arten sämmtlicher Melobesien sich vielleicht erreichen liesse. Es machen sich in der Spermatien- und Tetrasporenbildung Unterschiede bemerklich, die zu einer ganz neuen Gattungsfassung führen könnten, und wenn Solms - Laubach aus verschiedenen Gründen auch, vorläufig wenigstens, diesem Gedanken nicht weitere Folge gegeben hat, so brachte er darnach doch die von ihm untersuchten Arten in zwei Gruppen. Für die fossilen Arten hat natürlich die Spermatienbildung keine Bedeutung, da sie niemals mehr nachweisbar ist; anders verhält es sich mit den Tetrasporen, die, wenn sie, wie bei *Melobesia corticiformis,* einzeln im Zellgewebe liegen, auch im fossilen Zustand können nachgewiesen werden. In der That ist es mir gelungen, bei drei Arten aus der Kreide und drei Arten aus dem Tertiär solche isolirte Tetrasporen aufzufinden. Mit Ausnahme einer Art besteht aber bei diesen gegenüber den lebenden Arten der Unterschied, dass die Tetrasporen nicht in höckerartigen kleinen Auftreibungen des Thallus zusammengruppirt sind, sondern reihenweise gestellt ganze Zonen des zu concentrischen Schalen angeordneten Zellgewebes erfüllen, ohne dass sich eine locale Anschwellung auch nur im geringsten bemerkbar macht.

Geht man von dieser, soweit meine Untersuchungen reichen, auf Kreide und Eocän beschränkten Art der Tetrasporenbildung aus, so können die zahllosen Bilder derselben, welche mir das Mikroskop gezeigt hat, über ihre Entwicklungsgeschichte kaum einen Zweifel übrig lassen.

Einzelne der Zellfäden des Perithalliums verlieren ihre Fähigkeit durch Zelltheilung weiter zu wachsen. Dafür wächst die Endzelle derselben zu einem grösseren, eiförmigen Körper aus, durch dessen Ausdehnung in die Breite die seitlich ihn umgebenden und regelmässig weiter fortwachsenden Zellfäden etwas auf die Seite gedrängt und zusammengedrückt werden. Doch

rücken letztere über den verbreiterten Tetrasporen-Zellen wieder aus einander und schliessen dadurch diese alsbald völlig ein.

Diese Umbildung von Endzellen zu Tetrasporen erfasst grössere Theile der Algenoberfläche gleichzeitig, und da die hierdurch ihr Längswachsthum einbüssenden Zellfäden gewöhnlich nur um 2 bis 6 Zellreihen auseinander stehen, so bedecken sich grosse und, wie es scheint, unregelmässig begrenzte Felder der Oberfläche zeitweilig mit Tetrasporen, welche aber bei dem fortschreitenden Dickenwachsthum des Perithalliums in den Algenkörper eingeschlossen werden.

Dieses Einschliessen der Tetrasporen erfolgt häufig ganz einfach durch Fortwachsen der sterilen Zellfäden (siehe Taf. XVI, Fig. 13 u. 16), selten wohl auch durch Einschaltung neuer Fäden in Folge von „Subdichotomie", wie sie ja auch in rein sterilem Gewebe vorkommt.

Ganz in derselben Weise geht die Gewebebildung bei *Lithothamnium suganum* und denjenigen lebenden Formen vor sich, bei denen die Tetrasporen zwar zu regelmässig begrenzten Häufchen, nach Art der Conceptaceln, zusammengestellt sind, bei denen aber doch zwischen den einzelnen Sporen das seitliche Gewebe mehr oder minder deutlich und verkalkt erhalten bleibt (siehe Taf. XVII, Fig. 4). Die Zellfäden, welche senkrecht auf das Dach der Conceptacel-ähnlichen Hohlräume gestellt sind, stehen theilweise noch in ungestörtem Zusammenhang mit den Zellfäden, welche den Boden jener Hohlräume bilden und aus deren Verlängerung sie hervorgegangen sind.

Der Unterschied zwischen dieser und der vorher geschilderten Ausbildungsweise besteht also nur darin, dass bei dieser die Tetrasporen auf kleine kreisrunde Feldchen, deren Durchmesser selten 1 mm erreicht, beschränkt sind und dass das Zwischengewebe noch stärker verdrückt und bis zu erlangter Reife der Tetrasporen sogar theilweise resorbirt wird, wodurch es den Anschein gewinnen kann, als ständen die Sporen in Conceptaceln, deren Dach siebartig durchlöchert ist.

Solms-Laubach nimmt für die Zellreihen im Dach dieser Tetrasporenhöcker bei *Melobesia corticiformis* Vermehrung der Zellreihen durch Längstheilungen an. Doch scheint mir das t. 3, f. 25 von ihm gegebene Bild zur Annahme dieser Art von Zellbildung nicht zu zwingen.

Die Bildung der Conceptacula tetrasporica, wie sie *Lithothamnium racemus* zeigt und wobei eine Anzahl von Tetrasporen in an verkalkendem Zwischengewebe vollständig freien Hohlräumen stehen, kann nur als eine weitere Modification der so eben besprochenen Entwicklung aufgefasst werden. Denn auch hier ist das Bild,

welches das die Conceptaceln umgebende Gewebe darbietet, ganz das gleiche, nur dass die den Boden mit dem Dach verbindenden einzelnen Fäden gänzlich fehlen. Gewiss aber haben sie als nicht verkalkende Fäden (Paraphysen) vor der Reife der Tetrasporen existirt, und es sind die Zellfäden des Daches durch sie aus denen des Bodens erzeugt worden. Ueberwölbung der Conceptacula durch seitliche Zellüberwucherung in Folge wiederholter Längstheilung der Zellen scheint durchaus ausgeschlossen zu sein.

Wir können die fossilen und recenten Lithothamnien - Arten unter dem Gesichtspunkt der Tetrasporenbildung in folgender Weise gruppiren:

1. Arten mit im verkalkten Gewebe einzeln eingelagerten und auf zonalen Feldern zusammengestellten Tetrasporen: *Lithothamnium cenomanicum, L. turonicum* und *L. gosaviense* aus der oberen Kreide; *L. nummuliticum* und *L. torulosum* aus dem Eocän.

2. Arten mit im verkalkten Gewebe einzeln eingelagerten, zu kleinen Höckern zusammengestellten Tetrasporen: *L. suganum* aus oberem Oligocän; *L. fasciculatum, L. Mülleri* und *L. ramulosum,* lebend.

3. Arten mit in gewebefreien Conceptaceln zusammengestellten Tetrasporen: *L. racemus,* lebend und aus oberem Tertiär.

Zu entscheiden, ob man nun auf diese Gruppirung zugleich eine generische Unterscheidung gründen könne, oder ob man vielleicht nach dem Vorgange von Graf Solms-Laubach, auch noch die Arten von *Melobesia* und *Lithophyllum* mit in diese Dreitheilung einbeziehen solle, dazu scheint mir der richtige Zeitpunkt noch nicht gekommen zu sein, und es muss dies wohl einem Monographen der Melobesieen überlassen sein, dem eine eingehendere Kenntniss der lebenden und der fossilen Arten zur Verfügung stehen wird.

Hier wollen wir davon nur das erörtern, was der Befund der fossilen Arten lehren kann. Wollte man in obigem Sinne Genera unterscheiden, so könnte man die erste Gruppe als *Archaeolithothamnium* bezeichnen, denn dieser Typus ist nicht nur der älteste, sondern nach unseren jetzigen Kenntnissen sogar der einzige während der cretaceischen und der älteren tertiären Periode. Die zweite Gruppe, für die als Bezeichnung „*Lithothamnium*“ beibehalten werden könnte, wäre jünger; denn sie beginnt gerade in dem Augenblick, da die erste für immer verschwunden ist. Auch die dritte Gruppe, der man den Namen *Lithothamniscum* geben könnte, tritt ungefähr um die gleiche Zeit auf und beide dauern fort bis in die Gegenwart.

Diese eigenthümliche zeitliche Verbreitung steht aber in

vollständigem Einklang mit unserer Auffassung, wonach die hier benutzten generischen Unterschiede nur Modificationen eines einheitlichen Entwicklungsplanes sind. Zugleich darf in dieser Modification selbst eine Entwicklung insofern gesehen werden, als die indifferente Vertheilung der Tetrasporen im Gewebe der älteren Arten, bei den jüngeren Arten einer scharf umschriebenen und durch höckerartige Anschwellungen des Gewebes differenzirten Gruppirung der Tetrasporen Platz macht.

Von diesem Gesichtspunkte aus und unter Berücksichtigung der Zellengrösse und Wachsthumsart des sterilen Gewebes wird es sehr wahrscheinlich, dass in der zeitlichen Aufeinanderfolge gewisser nahe verwandter Arten auch ein genetischer Zusammenhang existirt.

So möchte ich, wenn auch eine scharfe Beweisführung nicht möglich ist, *Lithothamnium gosaviense, L. torulosum* und das unter 14 erwähnte *Lithothamnium* für Glieder einer entwicklungsgeschichtlich zusammenhängenden Sippe und *L. nummuliticum, L. Aschersoni, L. racemus* und *L. ramosissinum* für solche einer anderen Sippe halten; und ich erwarte von einer genaueren Untersuchung sowohl der fossilen als auch insbesondere der recenten Arten gerade in dieser Richtung eine wichtige Förderung unserer Kenntnisse.

Setzen wir aber einen solchen wahrscheinlichen Zusammenhang als wirklich voraus, dann ergiebt sich uns einerseits, dass sich aus dem Genus *Archaeolithothamnium* gleichzeitig zwei neue Genera, *Lithothamnium* und *Lithothamniscum,* entwickelt haben, dass zugleich aber *Archaeolithothamnium* ausstarb. Andererseits ordnen sich die Arten des älteren Genus in eine Anzahl von Sippen zeitlich aufeinander folgender und genetisch zusammenhängender Arten ein, welche sich ungestört über die zeitliche Grenze des Geschlechts theilweise in das Genus *Lithothamnium,* theilweise in das Genus *Lithothamniscum* fortsetzen.

Wir haben es hier also mit zwei Gesichtspunkten zu thun, von denen der eine zu einer generischen Trennung, der andere im Gegentheil zu einer Vereinigung auffordert. Der erstere Gesichtspunkt ward durch die Abstraction eines einzigen Merkmales gewonnen, und will man nach Belieben ein anderes Merkmal zu Grunde legen, so wird man zwar stets zu generischen Abtheilungen, aber jeweilig mit verschiedenartiger Abgrenzung gelangen. Es ist ein künstliches Verfahren, dessen Verfolg besonders in der Paläontologie eine beliebte Beschäftigung geworden und das sehr geeignet ist, die Unzahl der Arten in leicht übersehbare Haufen zu schaaren. Der andere Gesichtspunkt betrachtet zunächst nur die einzelnen Arten und scheidet die einander sehr ähnlichen von

den minder ähnlichen ab. Die Aehnlichkeit, welche hierbei in Betracht kommt, beruht aber nicht etwa auf der Gemeinsamkeit einer bestimmten Eigenschaft, welcher vielleicht so und so viel andere nicht übereinstimmende Eigenschaften entgegen gehalten werden könnten, sondern sie gründet sich auf die möglichst grosse Uebereinstimmung sämmtlicher specifischer Eigenschaften.

Es wird nicht bestritten werden können, dass die auf diese Weise festgestellte grössere Aehnlichkeit von Arten zugleich auch eine innigere genetische Verwandtschaft wahrscheinlich macht, und insofern muss dieser Methode gegenüber der anderen ein höherer wissenschaftlicher Werth beigelegt werden. Freilich ist sie praktisch nicht ebenso leicht verwerthbar, weil sie die noch zu wenig bekannten oder aussergewöhnlichen Arten systematisch nicht einzureihen versteht. und aus diesem Grunde wird es sich oft empfehlen, eine Combination beider Methoden anzuwenden. Es wird dabei zwar niemals ganz ohne gegenseitige Benachtheiligungen abgehen, aber der dadurch erlangte Nutzen dürfte solche kleine Schäden leicht überwiegen[1]). In unserem Falle können wir indessen auf dieses Hülfsmittel leicht Verzicht leisten, da die

---

[1]) In der geolog.-paläontolog. Monographie der Vilser Alpen (Palaeontographica, 33. Bd., 1886) habe ich bei Gruppirung der Terebrateln und Rhynchonellen eine solche Combination angewandt, indem ich zunächst die einzelnen Arten nach ihrer grössten Aehnlichkeit in Sippen, und dann diese Sippen nach einem bestimmten Merkmal des Gehäuses in durchaus künstliche Gruppen geordnet habe, welche, wenn man will, leicht durch eine andere künstliche Eintheilung ersetzt werden können, während dasselbe nicht für die Sippen gilt. An letzteren wird man zwar ebenfalls Veränderungen vornehmen können, aber nur, wenn bei ihrer Aufstellung wirkliche Irrthümer maassgebend waren. Die Zersplitterung der Genera *Terebratula* und *Waldheimia*, wie sie Douvillé und Deslongchamps durchgeführt haben, ist eine künstliche, und dieses Verfahren, sowie seinen Werth und seine Beliebtheit hat M. Neumayr (Stämme des Thierreiches, 1889, p. 570) in trefflicher Weise beleuchtet. Wenn Canavari (Fauna del Lias inferior di Spezia, 1888, p. 9) mit Bezug auf meine erwähnte Arbeit meint, die Systematiker sollten keine künstliche Gruppirung der Arten vorschlagen, sondern ein Bild entwerfen, aus welchem die organische Entwicklung hervorgeht, so kann man ihm hierin gewiss nur beistimmen, aber wenn man seinen Versuch ansieht, eine kleine Anzahl von Terebratel-Arten zu einem Subgenus *Pygope* zu vereinen, so wird man mit der Frage nicht zurückhalten können, ob denn wirklich *Terebratula Aspasia* soviel näher mit *T. aduetica* verwandt sei als z. B. mit *T. bimammata* oder den Arten der *Sphenoidea*-Sippe? So lange man sich freilich nur mit einer beschränkten Anzahl von Arten beschäftigt, gelingt eine vielleicht der natürlichen Entwicklung entsprechende Gruppirung leicht, sobald man aber alle bekannten Arten eines Genus mit in Betracht zieht, entstehen jene Schwierigkeiten, deren Ueberwindung uns wegen mangelnder Kenntniss aller Arten, d. h. aller Entwicklungsstadien, noch nicht gelingen kann.

Anzahl der Arten noch eine beschränkte ist, und so halte ich es für das Vortheilhafteste, von jeder generischen Zersplitterung abzusehen und alle Arten als Lithothamnien gelten zu lassen.

1. *Lithothamnium cenomanicum* n. sp.
Taf. XVI, Fig. 1, 2, 16.

Der Thallus bildet kugelige, nur schwach mamillöse Knollen, welche durch ihre äussere Form diese Art von allen anderen mir bekannten Lithothamnien unterscheiden. Am nächsten steht ihr hierin *L. mamillosum* aus der Maestrichter Kreide, doch sind bei letzterem die einzelnen Warzen schärfer begrenzt und treten stärker hervor.

Das Dickenwachsthum ist ein sehr intensives und regelmässiges. Erneute Ueberwallungen des Perithalliums durch Hypothallium kommen nicht vor. Die Zellen sind 12 — 14 μ breit und 20 — 25 μ lang. Die Tetrasporen liegen zu vielen in concentrischen Zonen des Gewebes angeordnet. Sie sind 50—60 μ breit und 70 — 80 μ hoch. Das seitlich sie begrenzende Gewebe ist verkalkt.

Die Grösse der Zellen steht derjenigen bei *L. amphiroaeformis, L. nummuliticum, L. ramosissimum* und *L. racemus* sehr nahe. *L. amphiroaeformis* hat aber etwas längere Zellen im Perithallium und ungewöhnlich lange Hypothall-Zellen. Ausserdem lassen die schlanken Aestchen eine Verwechselung nicht zu. *L. racemus* und *L. ramosissimum* haben nie isolirte Tetrasporen und *L. nummuliticum* unterscheidet sich durch sein Dickenwachsthum, welches wiederholt und in der regellosesten Art durch Ueberwucherungen des Hypothalliums unterbrochen wird.

Fundort: St. Paterne (Dép. Sarthe) im Cenoman. (Paläontologisches Museum München.)

2. *Lithothamnium turonicum* n. sp.
Taf. XVI, Fig. 9, 13.

In einem gelblichen Mergel liegen zahllose walzenförmige, 3 mm dicke und dichotom verzweigte, bis 12 mm lange Astfragmente. Auf dem Querbruch sieht schon das unbewaffnete Auge in dem concentrischen Bau einzelne breitere Ringe hervortreten. Es sind dies die Tetrasporen-Zonen. Conceptaceln wurden nicht beobachtet. Zellen 9 — 10 μ breit und 12 — 15 μ, im Hypothallium bis 30 μ lang. Die Tetrasporen sind 30 bis 35 μ breit und 75 μ hoch.

Die kleineren Zellen, die schlankeren Tetrasporen und die schlanke Form der Aestchen schliessen eine Verwechselung mit

L. cenomanicum gänzlich aus. Die schlanken Aestchen mögen einem Stocke angehört haben, welcher etwa mit *L. fasciculatum* oder *L. tophiforme* Aehnlichkeit besass. Von ersterer Art ist mir die Zellengrösse zwar nicht bekannt, doch fehlen derselben die isolirten Tetrasporen. *L. tophiforme* hingegen hat 8—10 μ breite und 12 — 15 μ lange Zellen, die im Hypothallium sogar über 20 μ lang werden (gemessen an einem aus Grönland stammenden Stück des P. M. München) und stimmt also in dieser Hinsicht vollkommen mit der Kreide-Art überein, da mir aber über ihre Fructificationsweise nichts bekannt ist, so kann ich ein unterscheidendes Merkmal nur darin finden, dass bei der nordischen Art die Aeste sich stärker nach oben verjüngen.

Fundort: Beausset (Dép. Var), Turon. (P. M. München.)

3. *Lithothamnium amphiroaeformis* n. sp.
Taf. XVI, Fig. 10, 14.

Ebenfalls in gelblichem Mergel, aber nicht in denselben Handstücken, in denen die vorhergehend beschriebene Art vorkommt, liegen sehr zierliche, walzenförmige und dichotom verzweigte Astbruchstücke, die man, obwohl sie nur $^1/_2$ mm im Durchmesser haben, leicht für jüngere Zweige des *L. turonicum* halten könnte. Die Grössenverhältnisse der Zellen widersprechen dieser Auffassung aber entschieden. Die Zellen sind 12 — 15 μ breit und 20 — 30 μ, im Hypothallium bis 100 μ lang. Ganz wie bei *L. turonicum* bestehen die Aeste aus einem inneren axilären Hypothallium - Gewebe und einem peripherischen Mantel von Perithallium. Obwohl eine grosse Anzahl dieser Astfragmente mikroskopisch untersucht wurde, so gelang es doch nicht, Tetrasporen oder Conceptaceln darin nachzuweisen. Gleichwohl besteht kein Zweifel, dass diese Gebilde zu den Lithothamnien gehören. Nur eine äusserliche Aehnlichkeit existirt mit *Amphiroa*. Es fehlt aber die durch nicht verkalkende Zonen hervorgerufene, der Corallinen-Gattung eigenthümliche Gliederung.

Fundort: Le Beausset (Dép. Var), Turon. (P. M. München.)

4. *Lithothamnium gosaviense* n. sp.
Taf. XVII, Fig. 3.

Diese Art ist von den vorher beschriebenen wesentlich verschieden. Sie überzieht krustenförmig fremde Körper, und indem sie sich dabei der Form derselben anpasst, erlangt sie sehr wechselnde Gestalt. Auf der Oberfläche des Thallus bilden sich weder Aeste noch regelmässige Warzen, sondern nur wulstförmige unbestimmte Erhabenheiten. Die Zellen sind 9—12 μ breit und 9—12 μ, im Hypothallium bis 25 μ lang. Die Tetrasporen

liegen lagenweise im Gewebe vertheilt und sind 30—40 μ breit und 50 — 70 μ hoch. Das Hypothallium überzieht als dünne Schicht die fremden Körper, darüber erhebt sich das Perithallium, welches schon bei einer Dicke von 300 μ Tetrasporen entwickelt. Entweder geht dann das Dickenwachsthum noch ruhig weiter, wobei sich von Zeit zu Zeit in ähnlichen Abständen neue Tetrasporenreihen bilden, oder das weitere Wachsthum des Perithalliums wird durch überwucherndes Hypothallium unterbrochen, welches dann zur Bildung einer neuen Lage von Perithallium führt.

Die würfelförmige Gestalt der Zellen der Rindenschicht giebt dieser Art eine gewisse Aehnlichkeit mit *L. torulosum,* doch sind bei letzterer Art die Zellen meist kleiner, besonders aber ist der Aufbau des Thallus ein viel massigerer und führt zu wirklichen compacten Knollen.

Fundort: In der Gosaukreide ziemlich häufig. In der senonen Kreide von Martigues.

5. *Lithothamnium mamillosum* Gümbel.

Taf. XVII, Fig. 7.

Diese Art ist auf das Originalstück von Goldfuss' *Cellepora bipunctata* aus der Mastrichter Kreide gegründet, welches im hiesigen paläontologischen Museum liegt. Ich habe dasselbe einer erneuten mikroskopischen Untersuchung unterzogen in der Hoffnung, die Fructificationen darin nachzuweisen. Es scheint aber ein durchaus steriler Stock zu sein. Die Zellen des Perithalliums zeigen gewöhnlich quadratische Längsschnitte und sind 6—8 μ lang wie breit. Im Querschnitt erkennt man sicher die charakteristischen Tüpfel, sodass die Algennatur nicht bezweifelt werden kann. Die Zellen des Hypothalliums sind stets länger und messen meist gegen 18 μ.

Interessant ist dieser Stock besonders wegen seiner Wachsthumsverhältnisse. Aus dem Hypothallium entwickelt sich meist eine dicke Perithall-Schicht, deren oberste Zellen aber die Fähigkeit besassen, unmittelbar im Hypothall-Gewebe auszuwachsen. In Folge dessen erheben sich über den Perithall-Schichten häufig nur als locale warzen- oder astförmige Anschwellungen oft auch als breitere Schichten dichotom sich theilende Zellfäden, deren Zellenlänge erheblich von der der Rindenschicht abweicht. Dieses Wachsthum in die Dicke ist also nicht durch Ueberwuchern neuen Hypothalliums, sondern durch unmittelbaren Uebergang der Perithallfäden in Hypotallfäden bewirkt. In Folge davon zeigt der Stock einen massiven, an fremden Einschlüssen sehr armen Aufbau, ähnlich wie *L. cenomanicum,* aber sehr verschieden von *L. gosaviense.* So wie bei allen Lithothamnien die Zellfäden des

Perithalliums aus denen des Hypothalliums hervorgehen, so können also auch erstere wieder zu letzteren auswachsen.

6. *Lithothamnium nummuliticum* Gümbel.
Taf. XVII, Fig. 5.

Von dieser eocänen Art liegt mir ein reiches Material vor. Es sind theils abgebrochene Aststücke, die in ungezählter Menge die Kalksteine erfüllen, theils unversehrte bis faustgrosse Knollen mit kurzen, warzenförmigen Verästelungen, die bald rund und dicklich, bald schlank und zugespitzt sind. Man versucht unwillkürlich daraus zwei verschiedene Arten zu machen, aber die mikroskopische Untersuchung belehrt uns, dass sie zusammengehören, und eben gerade dort, wo wir gleiches zu sehen geneigt waren, verschiedene Arten vorliegen. Stets kommt nämlich mit dieser Art noch das *L. torulosum*, das sich durch die Zellengrösse leicht unterscheiden lässt, zusammen vor, und es ist ganz unmöglich, nach der äusseren Form beide Arten von einander zu trennen. Die Unterscheidung hat nur für mikroskopisch untersuchte Stücke Werth.

Die Zellen von dieser Art sind 10—15 μ breit, 15—25 μ, im Hypothallium bis 30 μ lang. Die Tetrasporen werden 60 μ breit und 120 μ hoch.

Die Tetrasporen liegen zonenweise im Gewebe isolirt, ganz ebenso wie bei *L. turonicum* und *L. cenomanicum*.

Das Vorkommen der Canceptaceln hat Gümbel angegeben. Ich war jedoch nicht so glücklich, dieselben in dem nordalpinen Material wieder aufzufinden, da sich meine angeschliffenen Stücke alle als zu *L. torulosum* gehörig herausstellten.

Auch bei dieser Art ist die Entwicklung des Perithalliums keine sehr bedeutende. Das Hypothallium überzieht fremde Körper wie bei *L. gosaviense*, oder es steigt in dünnen Blättern in die Höhe und überwuchert das schon gebildete Perithallium theilweise oder ganz. Dadurch wächst der Knollen allerdings in die Dicke, zugleich schliesst er aber auch eine Menge fremder Körper neuerdings ein und ebenso wuchert auch das *L. torulosum* mit seinem Hypothallium herein oder es werden abgebrochene Stücke desselben mit überwallt. Hieraus erklärt sich der Formenwechsel der Stöcke und das bunte Bild, welches dieselben auch im Dünnschliff zeigen.

Fundorte: Umgebung des Kressenbergs. Val Sugana bei Borgo. Griechenland.

7. *Lithothamnium Aschersoni* Schwager.

Im Eocän der Libyschen Wüste kommen zahlreiche abge-

brochene Aststücke vor, für welche C. Schwager diese Art aufgestellt hat. Er hat richtig die Aehnlichkeit, aber auch den Unterschied, der zwtschen ihr und dem eocänen *L. nummuliticum* besteht, erkannt. Die Zeichnung der Tetrasporenräume [1]) hingegen ist insofern nicht genau, als das zwischen denselben hindurchgehende Zellgewebe nicht dargestellt ist. Auf dem Originalschliff habe ich gemessen: Zellen 10—12 μ breit uud 12—15 μ lang, das Verhältniss der Länge zur Breite ist gewöhnlich 5 : 4. Die Tetrasporen sind 30—40 μ breit und 70—80 μ hoch, sie stehen dicht neben einander gedrängt in langen Reihen. Nach der Zellgrösse steht die Art etwa zwischen *L. nummuliticum* und *L. torulosum*, von letzterer aber durch die stets länglicheren Zellen gut unterschieden. Von ersterem durch die kleinen und dichter aneinander gestellten Sporenräume. Auch mit *L. turonicum* besteht eine grosse Aehnlichkeit, doch hat dieses schmälere Zellen und die Sporen stehen weiter aus einander.

Vorkommen: Eocän der Libyschen Wüste.

8. *Lithothamnium Rosenbergi* K. Mart.

Obwohl mir diese tertiäre Art von Timor nur nach den Abbildungen bekannt ist, welche ihr Autor veröffentlicht hat [2]), so giebt sie mir doch Veranlassung zu einigen Bemerkungen. Die eiförmigen Hohlräume der fig. 6 sind jedenfalls Tetrasporenräume und die kleinzelligen Fäden des Gewebes laufen gewiss zwischen denselben hindurch, wie bei *L. Aschersoni*. Die 10 μ langen und breiten Zellen könnten auf diese Art oder *L. torulosum* hinweisen. Die Zellen von fig. 7 und 7a sind erheblich grösser und stehen denen von *L. nummuliticum* recht nahe. Aber da wir die Fructificationen nicht kennen und da die Zellen des Hypothalliums verhältnissmässig sehr lang sind, so ist eine Identificirung mit der europäischen Art nicht möglich.

Vorkommen: Neu-Guinea und Timor.

9. *Lithothamnium tuberosum* Gümb.

In dem der Art zu Grunde liegenden Originalstück aus dem Oligocän von Bünde maass ich die Länge der Zellen mit 18 bis 24 μ, die Breite mit 12 — 18 μ. Die Zellen sind stets etwas länglich (Länge zur Breite wie 6 : 5), im Hypothallium werden sie bis 30 μ lang. Auch hier tritt ein Dickenwachsthum des

---

[1]) Palaeontographica, 1883, Bd. 30, p. 147, t. 29, f. 25.

[2]) K. Martin. Sedimente Timors in Sammlungen des geolog. Reichsmuseums in Leyden, I, Heft 1 (1881), p. 12, t. III, f. 6 u. 7. — Derselbe. Eine Tertiärformation von Neu-Guinea, ebenda, Heft 2 (1881), p. 70.

Thallus durch wiederholte Ueberwucherung des Hypothalliums auf. Die Fructificationen sind unbekannt, und eine sichere Feststellung der Art ist deshalb nicht möglich. Die Zellengrösse weist sowohl auf *L. nummuliticum* als *L. ramosissimum* hin.

10. *Lithothamnium torulosum* Gümbel.

Taf. XVII, Fig. 2, 6.

Diese Art wurde von Gümbel auf einen einzigen Knollen gegründet, welcher in oligocänen Mergeln des Thalberggrabens bei Traunstein gefunden worden ist. Derselbe ist wahrscheinlich ebenso wie eine Reihe von Nummuliten aus dem älteren Eocän in den Schlamm des oligocänen Meeres eingeschwemmt worden, wo sie jetzt als seltene Gäste in einer reichen oligocänen Fauna angetroffen werden.

Es ist mir nicht gelungen, einen zweiten Knollen an jenem Fundorte aufzutreiben, und da die Lithothamnien stets in grösseren Mengen gesellschaftlich vorzukommen pflegen, so halte ich es für ganz sicher, dass jener Knollen im Oligocän sich auf secundärer Lagerstätte befunden habe.

Dahingegen konnte ich diese Art als sehr häufig in den Eocänschichten bei dem nahen Siegsdorf und Kressenberg zusammen mit dem *L. nummuliticum* nachweisen und ebenso in den Südalpen und in Griechenland.

Die Zellen sind sowohl in dem Originalstück, welches in dem Münchener Museum liegt, als in den anderen eocänen Stücken 7—9 μ breit und 7—12 μ lang, diejenigen des Hypothallium bis 35 μ lang. Die vorherrschend kubische Form der Zellen im Perithallium ist neben ihrer Kleinheit ein vortreffliches Unterscheidungsmerkmal von fast allen anderen fossilen Arten. Nur *L. mamillosum* steht ihm in dieser Beziehung sehr nahe, aber der compacte Aufbau, das Fehlen des in Folge der Ueberwachsungen des Hypothalliums eingeschlossenen zahlreichen fremden Körper trennt beide Arten.

Das Stück aus dem Thalberggraben trägt längliche Conceptaceln und ebenso die zahlreichen Stücke des Kressenberger Eocän. Sie sind bis 400 μ lang und 150 μ hoch. Diese Geschlechtspflanzen sind auch in den Südalpen sehr verbreitet und nur ein Mal im Val Sugana habe ich ein Astfragment derselben Art gefunden, welches 40 μ breite und über 50 μ hohe Tetrasporen trägt.

Die Wachsthumserscheinungen, welche diese Art darbietet, sind dieselben wie bei *L. nummuliticum* und dies ist auch der Grund, weshalb man beide Arten nach ihrer äusseren Form nicht unterscheiden und in den Sammlungen nicht von einander trennen

kann, abgesehen von den Knollen, welche mikroskopisch untersucht sind.

Fundorte: Thalberggraben bei Traunstein (secundär im Oligocän, derselbe Stock trägt auch *L. nummuliticum!*). Kressenberg und Siegsdorf im Eocän. Borgo im Val Sugana im Eocän. Monte Magré im Vicentinischen (Eocän). Griechenland.

11. *Lithothamnium suganum* n. sp.
Taf. XVII, Fig. 4.

In den jüngeren Lithothamnien führenden Bänken des Tertiärs von Val Sugana, die das Alter der Scio-Schichten besitzen, kommt eine Art vor, deren Zellengrösse mit derjenigen von *L. torulosum* fast übereinstimmt. Die Zellen sind 7—9 μ breit und 9—12 μ lang. Der einzige geringe Unterschied besteht in der etwas länglicheren Form der Zellen. Die Conceptaceln sind bis 250 μ lang und 100 μ hoch, tragen aber in ihrem Dach nicht eine centrale grosse, sondern viele kleine Oeffnungen, nach Art der Siebporen der Tetrasporen-Conceptaceln lebender Lithothamnien. Zugleich sind in dem Lumen der Conceptaceln noch einige vom Boden bis zum Dach reichende verkalkte Zellreihen erhalten, sodass die Tetrasporen wie bei *L. Mülleri* im Zellgewebe ringsum eingeschlossen waren. Hiernach wird erkannt, dass dieses *Lithothamnium* nicht zu *L. torulosum* gehört und eine besondere Art darstellen dürfte, für die ich, so lange ihre Identität mit lebenden Formen nicht nachgewiesen ist, einen besonderen Namen wähle.

Mit ihr zusammen kommen sterile Fragmente einer grosszelligen Art vor, die man zum *L. nummuliticum* oder *L. racemus* stellen könnte.

L. suganum liegt in den durch ihren Reichthum an Scutellen ausgezeichneten Bänken, die man als Scio-Schichten bezeichnet, und die jedenfalls jünger als das Eocän und die oligocänen „Castel Gomberto“-Schichten sind. Bei Borgo im Val Sugana liegen alle diese Schichten regelmässig über einander und sind sämmtlich reich an Lithothamnien, ohne dass man diesen Algen je nach der Verschiedenheit des Lagers eine Verschiedenartigkeit ansehen könnte. Um so erfreulicher war es mir, in den jüngsten dieser Schichten eine Form nachweisen zu können, die nach Art ihrer Tetrasporenbildung eine Mittelstellung zwischen den cretaceischen und eocänen Arten einerseits und dem miocänen und lebenden *L. racemus* andererseits einnimmt. Die Scio-Schichten gehören wahrscheinlich zum oberen Oligocän. Herr Prof. Dames theilte mir freundlichst mit, dass die miocäne *Scutella subrotunda* Lam., welche er in seiner Arbeit über die vicentinischen Seeigel mit *Sc. subrotundaeformis* Schaur. identificirt

hatte, nach seinen neueren Untersuchungen doch davon verschieden ist, sodass kein Grund mehr vorliegt, diese Schichten in's Miocän zu stellen.

Fundort: Scio-Schichten von Telve bei Borgo (Val Sugana).

12. *Lithothamnium ramosissimum* Reuss.

Dieses durch die Beschreibungen von Unger und Gümbel wohl bekannte *Lithothamnium*, scheint in seiner äusseren Form sehr veränderlich zu sein. Die mir vorliegenden Stücke aus dem Leithakalk von S. Margarethen am Neusiedler See wenigstens, mit ziemlich dicken und langen Aesten, unterscheiden sich recht auffallend von Gümbel's Abbildung, die auch von der Unger'schen recht abweicht. Die Stücke, welche Reuss gezeichnet hat, könnte man sogar unbedenklich für das lebende *L. racemus* halten. Gümbel giebt die Grösse der länglichen Zellen zu 20 μ für die Länge und 14—16 μ für die Breite an. Ob Unger das Vorhandensein verschiedener durch die Zellgrösse unterschiedener Algenstöcke beobachtet hat, was man aus der weiter oben citirten Stelle vielleicht schliessen könnte, muss unentschieden bleiben. Es kann aber keinem Zweifel mehr unterliegen, dass wenigstens zwei Arten im Leithakalk vorkommen, und zwar zum Theil so innig mit einander vermischt, dass der Schliff durch einen scheinbar einheitlichen Knollen mir beide Arten zugleich zeigte. Hierdurch wird es aber von Neuem bewiesen, wie die äussere Form des Knollens häufig ganz und gar nichts für die Art charakteristisches hat, da die eine Art durch Wucherung ihres Hypothalliums sich der anderen anheftet und sie wohl auch ganz umschliesst.

Die grosszelligere Art fasste ich als *L. ramosissimum* auf, da sie ziemlich die von Gümbel mitgetheilten Maasse hat und auch auf Unger's Abbildungen die Zellen eine Breite von 13 μ haben.

Die Zellen sind stets länger als breit, z. B. 18 : 12 oder 24 : 15 μ. Im Ganzen sind sie 12—20 μ breit und 18—24 μ lang. Im Gewebe liegen schwach mondsichelartige Conceptaceln, von denen eines 280 μ lang und 80 μ hoch war.

Von dem sehr ähnlichen *L. racemus* unterscheidet sich diese Art entschieden durch die grösseren Zellen. Es kommen zwar auch bei *L. racemus* gleich grosse vor, doch ist das mehr eine Ausnahme.

Die feinzelligere Art beschreibe ich unter 14.

13. *Lithothamnium racemus* Aresch.
Taf. XVI, Fig. 4, 7, 8. 11, 12, 15.

Ueber die Synonymie dieser Art herrschen verschiedene Meinungen. Solms-Laubach, dem wir hier folgen, rechnet dazu

L. crassum Phil., Hauck zieht letzteren Namen vor, weil *L. racemus* Ar. unsicher sei.

Obwohl auch hier die äussere Form grossem Wechsel unterliegt, so scheint doch das Vorhandensein kurzer, verzweigter und an den Enden knollenförmig angeschwollener Aeste eine beständige Eigenschaft dieser Alge zu sein.

In den Conceptacel tragenden Aesten sind die Zellen 9 bis 13 μ breit und 12 — 18 μ lang, in dem massiven Theil des Stockes 9 — 18 μ breit und 12 — 24 μ lang, die gewöhnliche Breite beträgt aber durchweg 9 — 12 μ, die Länge 12 — 15 μ im Perithallium, und bis 30 μ im Hypothallium. Die Conceptaceln ergaben bis 450 μ Länge und 200 μ Höhe. Die wiederholte Ueberwucherung des Stockes durch Hypothallium giebt dieser Art einen ähnlichen Aufbau wie *L. nummuliticum,* dem sie auch durch den starken Grössenwechsel der Zellen gleicht. Auch in den Dimensionen der Zellen wird man nicht leicht ein unterscheidendes Merkmal finden können, sodass ich nicht weiss, wie man Conceptacel tragende Stöcke der eocänen von der jüngeren Art unterscheiden soll. Glücklicher Weise sind die Tetrasporen tragenden Stöcke aber viel häufiger und der Nachweis der isolirten Sporenräume ist entscheidend.

Untersuchte Fundorte: Lebend im Adriat. Meer und im Golf von Neapel. Pliocän: Girgenti (rupe Atenea). Miocän: Bei Las Palmas auf Gr. Canaria.

14. *Lithothamnium* sp.

Ohne Speciesbezeichnung lasse ich die Lithothamnien-Aeste, welche die pliocänen Kalke von Poccio Ansano bei S. Quirico d'Orcia in Toscana stellenweise ganz erfüllen. Man hat diese Schichten früher irrthümlich in's Miocän gestellt, V. Simonnelli hat aber ihr wahres Alter erkannt.

Die Zellen sind 7 — 9 μ breit und 6 — 9 μ lang, entweder quadratisch oder sogar quer länglich.

Vielleicht dazu gehört jene Form, welche mit dem echten *L. ramosissimum* zusammen vorkommt und deren Zellen 9 μ breit und 6 — 12 μ lang sind. Auch hier sind Sporen und Conceptaceln noch unbekannt. Die meist quadratischen Zellen wechseln wiederholt in dünnen Lagen mit länglichen und mit quer länglichen Zellen ab, wodurch Bilder entstehen, die an die Jahresringe mancher Baumstämme erinnern.

Nachtrag.

Nach Einlieferung dieser Arbeit zum Druck erschien der 17. Band (1890) der Abhandl. d. schweiz. palaeontolog. Ges., welchen ich, von einer Reise zurückkehrend, im Mai hier vorfand. Herr Dr. Früh hat darin eine Arbeit „Ueber Gesteinsbildende Algen der Schweizer Alpen“ veröffentlicht, in welcher besonders die eocänen Lithothamnien der Schweiz abgehandelt werden. Die Ergebnisse, zu denen der Verfasser gelangt ist, stimmen im Allgemeinen mit den meinigen überein. Die Veränderlichkeit der Zellengrösse innerhalb derselben Art und die Verschiedenheit des Gewebebaues der Rinden und Hypothall-Schicht werden eingehend erörtert. Das Vorkommen von im Gewebe isolirter ovaler Tetrasporen hat Früh, wie schon früher (1883) C. Schwager, beobachtet, aber doch wohl zu wenig die Verschiedenartigkeit dieser Ausbildung von derjenigen bei den lebenden Lithothamnien erkannt. Anderenfalls hätte er zum Schlusse der Arbeit nicht *L. racemus* und *L. nummuliticum* so eng mit einander vereinigen können, da doch gerade diese beiden Arten durch die Art der Tetrasporenbildung von einander getrennt sind.

Die durchgehende Verwechselung der Conceptaceln mit den Cystocarpien hätte wohl vermieden werden können. Wir haben bei den fossilen Lithothamnien kein Mittel, um die Conceptaceln, welche die Cystocarpien eingeschlossen haben, von denjenigen, welche nur Spermatien enthielten, zu unterscheiden, und selbst die Unterscheidung dieser von den Conceptacula tetrasporica fällt oft schwer. Aber selbst, wenn wir diese Unterscheidung machen könnten, so wäre es doch noch immer unrichtig, den mit verkalktem Gewebe umgebenen Hohlraum, in welchem sich die wirklichen Geschlechtszellen und im Falle der Befruchtung fernerhin das sog. Cystocarpium, welches hier die Rolle eines zweiten, ungeschlechtlichen, Sporen erzeugenden Generation spielt, entwickelt, als Cystocarpium selber zu bezeichnen.

Sehr interessant sind die rundlichen Körper, welche Früh in einigen Tetrasporen - Räumen fand und als fossile Tetrasporen deutet. Eine genauere mineralogische Prüfung der radial angeordneten Füllmasse wäre gewiss erwünscht, da die Zeichnung (fig. 12) sehr an concretionäre, sphärolithische Bildungen erinnert.

Der systematische Theil bringt nichts Neues. Die Lithothamnien des schweizerischen Eocäns werden zu *L. nummuliticum* gestellt, und das Vorkommen anderer Arten als noch fraglich bezeichnet. Nach den mitgetheilten Zellengrössen vermuthe ich, dass auch *L. torulosum* vorhanden ist.

2. Ueber den geologischen Bau des Cabo de Gata.

Von Herrn A. Osann in Heidelberg.

Hierzu Tafel XVIII—XX.

Literatur:

Guillermo Bowles: Introduccion a la historia natural y la geografía física de España. Madrid 1775.

Ch. Silvertop: A geological scetsch of the tertiary formation in the provinces of Granada and Murcia. With notices respecting primary, secundary and volcanic rocks in the same district and sections. London 1836.

Ramon Pellico y Amalio Maestre: Apuntes geognosticos sobre la parte oriental de la provincia de Almeria. Anales de minas. Tomo II.

Fed. de Botella y de Hornos: Description geol. y min. de las provincias de Murcia y Albacete. Madrid 1868.

F. M. Davila: Isla de Alboran. Bolet de la Com. del Mapa geol. de España. Tomo III 1876.

Felipe M. Donayre: Datos para una reseña física y geologica de la region S. E. de la provincia de Almeria. Bolet. de la Com. del Mapa geol. de España. Tomo IV 1877.

Louis N. Monreal: Apuntes físico-geologicos referentes a la zona central de la provincia de Almeria. Bolet. d. l. Com. del Mapa geol. d. España. Tomo V 1878.

Salvador Calderon y Arana: Estudio petrografico sobre las rocas volcanicas del Cabo de Gata. Bolet. d. l. Com. d. Mapa geol. d. España. Tomo IX 1882.

Salvador Calderon: Les roches cristallines massives de l'Espagne. Bull. de la soc. géol. de France. 13. Bd. 1884/85.

A. Osann: Ueber den Cordierit führenden Andesit vom Hoyazo (Cabo de Gata). Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XL 1888.

A. Osann: Beiträge zur Kenntniss der Eruptivgesteine des Cabo de Gata. Zeitschr. d deutsch. geol. Ges. Bd. XLI 1889.

Nach den zahlreichen Untersuchungen von Ansted, Calderon, von Drasche, Mac Pherson und der spanischen geologischen Landesuntersuchung, sowie der zusammenfassenden Darstellung von Suess (Antlitz der Erde), bildet die sogenannte betische Cordillere, der mächtige Gebirgszug, welcher die Provinz Andalusien von der Meerenge von Gibraltar in westöstlicher Richtung durchzieht und südlich Alicante in der Provinz Murcia die Ostküste der Halb-

insel erreicht. ein junges Faltengebirge, dessen Hauptfaltung in der alttertiären Periode sich vollzogen hat. Man kann es als einen Ausläufer des grossen alpinen Faltensystems betrachten, das von der apenninischen Halbinsel nach Nordafrika übersetzt, vom Ras Addar bis in das nordwestliche Marocco die Küste einfasst und hier nach Norden umbiegend nach Europa zurückkehrt. Der Durchbruch der Strasse von Gibraltar, welcher das nordafrikanische Küstengebirge von der betischen Cordillere heute trennt, ist viel jünger als diese beiden Gebirge und für ihre Bildung von keiner Bedeutung.

Wie ferner Suess gezeigt hat, bildet der allgemeine Bau sowohl dieses nordafrikanischen als südspanischen Faltengebirges ein vollständiges Analogon zu dem unserer Alpen; zwischen beiden Gebirgen liegt ein grosses Senkungsgebiet, durch dessen Absinken die Faltung der Ränder der anliegenden Continentalschollen zu erklären ist, und in der That zeigt der Bau dieser letzteren, dass der faltende Druck überall vom Meere landeinwärts gewirkt hat. Der gewaltige Horst der den grössten Theil Portugals, des centralen und nordwestlichen Spaniens einnehmenden Meseta hat dem nach Nordwesten und Norden gerichteten Vordringen der Faltung stauend entgegengewirkt und spielt so der betischen Cordillere gegenüber dieselbe Rolle, wie Schwarzwald, Vogesen und die böhmische Tafel gegen die centralen Alpen.

Jedes dieser beiden Faltengebirge, das nordafrikanische und südspanische, lässt im Grossen einen Aufbau aus drei dem Streichen des Gebirges parallelen Zonen erkennen, einer centralen, aus krystallinen Schiefern und paläozoischen Schichten gebildeten Axe, der sich beiderseits stark gefaltete, aus mesozoischen und alttertiären Sedimenten bestehende Zonen vorlagern. Wie bei den Alpen sind die dem Druck zunächst ausgesetzten Gebirgstheile z. Th. mit abgesunken, — nur vereinzelte Schollen sind stehen geblieben, während die dem Druck abgewandte Aussenseite die krystalline Axe in ihrer ganzen Ausdehnung begleitet. Es liegen so beide Gebirge, nordafrikanisches und iberisches, symmetrisch zu dem von ihnen umschlossenen abgesunkenen Gebiet.

Die westlichsten Spuren der centralen krystallinen Axe wurden auf afrikanischer Seite von Bleicher bei Ceuta nachgewiesen; auf spanischer Seite beginnt dieselbe mit der Serrania de Ronda, setzt sich durch die Sierra de Almijara in nordöstlicher Richtung fort und erreicht in der Sierra Nevada ihre grösste Ausdehnung und zugleich höchste Erhebung. Immer mehr in eine nördliche Streichrichtung umbiegend, findet sie ihre Fortsetzung in der Sierra de Alhamilla, der Sierra de Filabres, Sierra Cabrera und Sierra Almagrera, um in der Sierra de Carthagena am

Cabo Palos zu enden. Der geologische Bau dieser einzelnen Gebirge ist ein relativ einfacher, — so stellt die Sierra Nevada nach den Untersuchungen von Ansted und von Drasche im Ganzen einen mächtigen antiklinalen Sattel dar und ein ähnlicher einfacher Bau ergiebt sich nach den Arbeiten der spanischen geologischen Landesuntersuchung für die Sierra Alhamilla und Sierra de Filabres; Gneisse, granatreiche Glimmerschiefer, Talk- und Chloritschiefer, krystalline Kalke und Thonschiefer mit kleineren Eruptivmassen tragen wesentlich zum Aufbau dieser Zone bei. Fossilien wurden nie in den Thonschiefern gefunden, so dass deren Alter vollständig unbestimmt ist.

Die nördliche Parallelzone beginnt an dem von jurassischen Schichten gebildeten Vorgebirge von Gibraltar, umfasst den nördlichen Theil der Serrania de Ronda und umschliesst in grossem Bogen die krystalline Axe bis in die Provinz Alicante. Von der Meseta wird sie durch das breite, von alluvialen Absätzen ausgefüllte Thal des Guadalquivir getrennt.

Von der südlichen Parallelkette sind nur wenige Schollen, wie die wahrscheinlich von Trias gebildete und durch ihren Erzreichthum bekannte Sierra de Gador, westlich Almeria, erhalten.

Die Bruchlinien des heute vom Meere überflutheten Senkungsgebietes sind, wie dies in ähnlicher Weise bei allen dem alpinen Faltensystem anliegenden Senkungsfeldern der Fall ist, von Ausbrüchen vulkanischer Massen begleitet. An der ganzen Nordwestküste Afrikas, von der Insel Galita bis in die Gegend von Melilla sind junge Eruptivgesteine bekannt, sie bilden einen grossen Theil der der Küste vorgelagerten kleinen Inseln und treten an verschiedenen Punkten des Festlandes selbst auf. Bleicher und Velain verdanken wir vorzugsweise die Kenntniss dieser aus Trachyten und Basalten bestehenden Vorkommen. Ueber das Alter dieser Gesteine liegen uns genauere Angaben aus der Umgebung von Oran durch Bleicher[1]) vor. Nach diesem Autor durchsetzen die Trachyte hier z. Th. Obermiocän (Helvétien) und ältestes Pliocän (Sahelien), andererseits finden sich in diesen Tertiärschichten schon Bruchstücke von Trachyt, so dass ihre Eruption an das Ende der Miocänzeit zu setzen ist. Die begleitenden Tuffmassen sind geschichtet und wechsellagern bei Oran mit oberen Miocänschichten, so dass eine submarine Entstehung dieser Gesteine anzunehmen ist. Die Basalte derselben Gegend dagegen gehören einer jüngeren Eruptionszeit an, sie sollen subaerische

[1]) Bleicher. Recherches sur l'origine des éléments lithologiques des terrains tertiaires et quaternaires des environs d'Oran. Comptes rendus Bd. 78 (1874).

Bildungen sein und diluviales Alter besitzen, da sie theilweise diluviale Sedimente bedecken.

Die Südküste der iberischen Halbinsel östlich der Strasse von Gibraltar ist frei von jungen Eruptivgesteinen bis in die Gegend von Vicar, etwa 12 Kilometer südwestlich Almeria, wo nach Botella [1]) eine Reihe kleinerer Eruptivmassen vorkommen. Es sind niedere Hügel, welche aus Tertiärschichten emporragen und nach der mikroskopischen Untersuchung von Mac Pherson aus Augit-Andesiten bestehen. Nach Botella enthält das Tertiär, welches ohne genauere Angaben von Fossilien zum mittleren und oberen Pliocän gestellt wird, Bruchstücke dieser Andesite, so dass letzteren ein höheres Alter als den sie umgebenden Sedimenten zukommt.

In grösserer Ausdehnung treten vulkanische Gesteine erst östlich Almeria auf, wo sie vom Cabo de Gata bis zum Cabo Palos östlich Carthagena die Küste in einem circa 200 Kilometer langen Zug begleiten. Man hat diesen ganzen Zug, dem sich südwestlich von Almeria noch die kleine Insel Alboran anschliesst, im weiteren Sinn als die vulkanische Zone des Cabo de Gata bezeichnet, weil die von diesem Cap in nordöstlicher Richtung verlaufende Sierra del Cabo, ganz aus vulkanischem Material gebildet, die grösste zusammenhängende Masse der ganzen Zone darstellt. Ausserhalb dieser Küstenstrecke treten junge Eruptivgesteine noch vereinzelt in der Provinz Murcia auf, wie das durch seine schönen in Mandelräumen gebildeten Mineralien bekannte Vorkommen von Jumilla und ein von Botella beschriebenes von Fortuna westlich Orihuela.

Der Küstenstrich, in welchem die Eruptivgesteine des Cabo de Gata auftreten, besteht geologisch wie orographisch aus drei scharf getrennten Bildungen. Der Ausdehnung nach nimmt das Tertiär die erste Stelle ein. Es bildet eine flachhügelige, stellenweise plateauartige Landschaft, welche im Allgemeinen eine Höhe von 200 m über dem Meeresspiegel nicht überschreitet; an den Gehängen der alten Sierren ziehen sich die Tertiärschichten stellenweise bedeutend höher hinauf, ein Beweis dafür, dass die Erosion schon stark abtragend gewirkt hat. Die Lagerung ist sehr einfach, die Schichten liegen nahezu horizontal, doch kommen lokale Störungen vor, an denen das Fallen recht steil werden kann. So wurde südwestlich Vera, wo die Poststrasse Vera-Almeria den Rio de Antas überschreitet, ein Einfallen bis zu 55° NNO. beobachtet. Es sind wesentlich Kalke, mergelige Thone, glimmerreiche Sandsteine und Conglomerate, welche dieses

---

[1]) De Botella y De Hornos. Reseña física y geologica de la region S. O. de la provincia de Almeria. Boletin de la comision del Mapa geol. de España, Tomo IX. 1882.

Tertiär zusammensetzen. In der Gegend von Vera und Garrucha sind die tiefsten aufgeschlossenen Schichten blaugraue Thone, welche nach oben durch Aufnahme sandigen Materials in Sandsteine übergehen, die ihrerseits wieder von Conglomeraten überlagert werden. Weiter südlich zwischen Carboneras und Almeria treten in grosser Ausdehnung harte dickbankige Kalksteine auf, stellenweise erfüllt von Resten von Zweischalern und Bryozoen und vielfach wechsellagernd mit Gerölle führenden Bänken. Eine Reihe von Fossilien, welche ich in der Umgebung von Vera und Garrucha sammelte, sowie eine sehr reiche Foraminiferen-Fauna aus den Thonen von Garrucha hat kürzlich Schroth [1]) beschrieben. Er führt nicht weniger als 129 Foraminiferenformen an, unter welchen Globigerinen, Nodosarien und Cristellarien in besonderer Häufigkeit vertreten sind. Diese Fauna lässt auf eine Bildung der Thone in der Tiefsee und auf ein unterpliocänes Alter schliessen, während die sie überlagernden Sandsteine und Conglomerate nach ihren Fossilien eine Bildung in seichtem Wasser und mittel- bis oberpliocänes Alter vermuthen lassen.

Aus dieser tertiären Landschaft erheben sich schroff und unvermittelt eine Reihe von Gebirgsketten bis zu bedeutender Höhe, es sind dies die Sierra Alhamilla nördlich Almeria, die Sierra Cabrera, die Fortsetzung der vorigen zwischen dem Rio de Alias und Rio de Aguas, die Sierra Almagrera nördlich vom Rio Almanzora und die Sierra de Carthagena zwischen Carthagena und dem Cabo de Palos. Die Alhamilla, die bedeutenste von ihnen, erreicht nach Donayre eine Höhe von über 1400 m. Diese Sierren bilden sämmtlich einen Theil der centralen Axe der betischen Cordillere und bestehen wesentlich aus Gneissen, Glimmerschiefern und fossilleeren Thonschiefern, untergeordnet treten eruptive Gesteine, Diabase und Diorite auf. Alle sind sie reich an Erz führenden Gängen und besonders in der Sierra Almagrera und Sierra de Carthagena werden in zahlreichen Minen Blei-, Silber- und Eisenerze abgebaut.

Die jungeruptiven Gesteine endlich bilden den dritten und der Ausdehnung nach unbedeutendsten Faktor in dem Aufbau dieses Küstenstriches; mit Ausnahme zweier kleiner Vorkommnisse treten dieselben nur im Pliocän auf. Das eine dieser letzteren liegt am östlichen Fuss der Sierra Almagrera, am Ausgang der Rambla del Esparto, wo die Sierra die Küste verlässt, das zweite, ein kleines Vorkommen von Dacit, in der Sierra Cabrera nördlich der Granatilla. Ausserdem tritt ebengenannte

[1]) F. Schroth. Beiträge zur Kenntniss der Pliocänfauna Süd-Spaniens. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft. Bd. XLII, p. 386.

Sierra an ihrem Südabhang auf eine mehrere Kilometer lange Entfernung mit den Daciten der Granatilla in Berührung. Obgleich der direkte Contakt der Eruptiv-Gesteine mit den z. Th. hochkrystallinen Schiefern an diesen drei Lokalitäten theilweise gut aufgeschlossen ist, konnte keine irgendwie nennenswerthe Veränderung an diesen Schiefern wahrgenommen werden.

Nach den Angaben von Botella treten auch in den paläozoischen Kalken des Cabezo de los Porillos und am Südabhang des Cabezo de Roldan westlich Carthagena junge Eruptiv-Gesteine auf; an ersterem Punkt konnte ich überhaupt kein massiges Gestein auffinden, das zweite Vorkommen gehört seinem ganzen Habitus nach der Diorit- oder Diabasreihe an.

Wie schon früher (diese Zeitschrift Bd. 41, p. 297) angeführt wurde und auf der kleinen Uebersichtskarte Taf. XVIII. ersichtlich ist, bilden die Eruptiv-Gesteine des Cabo de Gata drei der Küste annähernd parallel streichende Züge von sehr verschiedener Ausdehnung.

Der östliche Zug ist der Masse nach der bedeutendste, der Längenausdehnung nach kürzeste, er umfasst die Sierra del Cabo und in seiner nordöstlichen Verlängerung das isolirte Vorkommen des Mesa de Roldan südlich Carboneras.

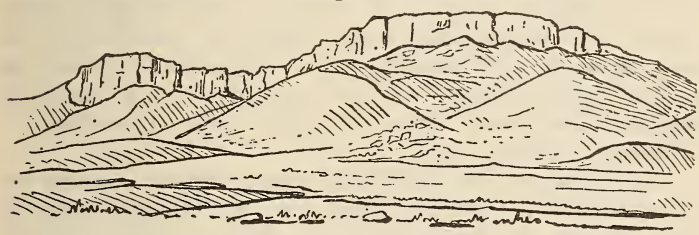
Die Sierra del Cabo erstreckt sich in einer Länge von etwa 25 km bei einer durchschnittlichen Breite von 5—6 km längs der Küste vom Cabo de Gata selbst bis etwas nördlich San Pedro. Sie ist ein aus zahlreichen kleineren Bergketten zusammengesetztes, kahles oder mit niederem Gestrüpp und Zwergpalmen bewachsenes Gebirge, dessen höchste Erhebungen nahe an 500 m über dem Meeresspiegel erreichen. Mit Hülfe eines Goldschmid'schen Aneroids wurden folgende Höhen in dieser Sierra bestimmt:

	m
Cerro de los Lobos (Hyp.-Augit-Andesit)	254
Morron de los Genoveses (Hyp.-Augit-Andesit) nordöstl. Spitze	131
„ „ „ „ „ „ „ nordwestl. Spitze	153
Torre de la Cala Figuera (Hyp.-Augit-Andesit)	216
La Monja (Hyp.-Augit-Andesit)	346
Fraile grande „ „ „	485
Fraile chico „ „ „	431
Cerro del Romero (Hyp.-Augit-Andesit)	136
Cerro del Medio (bei San José) Hornblende-Andesit . .	156
Torre de la Testa „ . . .	288
Höchste Spitze nordwestl. Torre de la Testa. Hornblende-Andesit	335
Torre de la Vela blanca „	208
Cerro de Artichuela (Dacit)	344
Garbanzal (Dacit)	388

Durch eine grössere Depression, welche von San José nordöstlich verläuft und südlich des Garbanzal in die Ebene der Rambla de Morales mündet, wird die ganze Sierra in zwei nahezu gleiche Theile getrennt; diese Linie bildet auch geologisch in gewisser Beziehung eine Grenze, südlich derselben herrschen Hornblende- und Glimmer-Andesite, während der nördliche Theil wesentlich von Daciten gebildet wird. Von dieser Depression zweigt sich in der Nähe des Pozo de los Frailes eine zweite in nordöstlicher Richtung ab und erreicht bei Escullos die Küste. Durch beide Depressionen wird zwischen San José und Escullos ein kleiner Gebirgsstock isolirt, der im Fraile grande und Fraile chico seine culminirenden Punkte besitzt. Nördlich San Pedro verschwinden die Eruptiv-Gesteine unter einer Pliocändecke und kommen nur in einzelnen tieferen Einschnitten nochmals zum Vorschein.

Der isolirte Mesa de Roldan ist ein gegen das Meer in nahezu senkrechten, 198 m hohen Wänden abfallendes Vorgebirge, das von Hypersthen-Augit-Andesit gebildet wird und zwei flache Kuppen von Pliocän trägt, Erosionsreste einer früher jedenfalls zusammenhängenden grösseren Tertiärmases.

Figur 1.



Mesa de Roldan von Westen aus gesehen, nach einer Photographie gezeichnet.

Ein Blick auf die Karte, Taf. XIX, zeigt, dass dieses ganze Gebiet aus Andesiten, Daciten und Lipariten zusammengesetzt ist. Die Andesite trennen sich wieder in zwei ihrer Zusammensetzung und ihrem Alter nach typisch verschiedene Gruppen, die Glimmer- und Hornblende-Andesite einerseits, die Hypersthen-Augit-Andesite andrerseits. Schon in der allgemeinen Anordnung und Verbreitung dieser Gesteine, wie sie auf der Karte hervortritt (die Karte macht keinen Anspruch auf Genauigkeit in den Details), ist dieses Verhältniss ersichtlich. Die Hypersthen-Augit-Andesite sind mit Ausnahme weniger grösserer gangförmiger Vorkommnisse auf die Küstenlinie beschränkt.

Unter den Daciten, die in dem ganzen nördlichen Theil der

Sierra das herrschende Gestein bilden, finden sich zwei recht gut charakterisirte Gruppen. Die eine derselben ist ausgezeichnet durch den Reichthum an Quarz und die Armuth an dunklen Gemengtheilen. Von den letzteren ist Glimmer der herrschende, Hornblende tritt nur sehr sporadisch auf, Pyroxene fehlen stets ganz. Es sind dies Gesteine von rother bis brauner Farbe und häufig sehr Quarzporphyr-ähnlichem Aussehen, bei denen auch vielfach neben Plagioklas ein ungestreifter Feldspath in nicht unbedeutender Menge vorkommt. so dass Uebergänge zu Lipariten stattfinden. In der ganzen Zone des Cabo des Gata finden sich die Liparite stets mit Daciten verknüpft, während typische Trachyte vollständig fehlen. Auch die Manigfaltigkeit der Structurverhältnisse der Grundmasse hat diese Dacitgruppe mit den Lipariten gemein. Dieser Gesteinstypus findet sich in sehr charakteristischer Ausbildung am Garbanzal und nördlich von ihm an der Majada redonda, dem Cerro Rellana, dem Cerro noble bis zur Rambla de Granatello in der Gegend von Rodalquilar.

Der zweite Dacittypus setzt wesentlich den nördlichsten Theil der Sierra del Cabo zusammen, er findet sich in grosser Ausdehnung bei Artichuela, El Plomo, Majada de vacca; ausserdem begegnet man ihm in ausserordentlicher Verbreitung in der später zu besprechenden Serrata. Es sind dies stets hornblendereiche Gesteine, mit Einsprenglingen von Hornblende, die bis zu 3 cm Länge erreichen; ihr Charakter ist im Allgemeinen basischer als der der vorigen Gruppe, sie sind quarzärmer, und durch vollständiges Zurücktreten dieses Minerales finden Uebergänge zu Hornblende-Andesiten statt.

Die Glimmer- und Hornblende-Andesite nehmen nahezu den ganzen südlichen Theil der Sierra ein, ihre Grenze gegen die Dacite verläuft von der Bocca de los Frailes (südlich vom Garbanzal) in nordöstlicher Richtung und erreicht nördlich Escullos die Küste. Der Varitätenreichthum dieser Gesteine in Bezug auf Zusammensetzung und Structur ist ebenfalls sehr gross, der erstere ist bedingt durch das Mengenverhältniss von Biotit und Hornblende, denen sich mikroskopisch z. Th. noch Augit und rhombischer Pyroxen zugesellt. Was ihre Structur anbelangt, so finden sich Uebergänge von nahezu holokrystalliner trachytischer Ausbildung der Grundmasse bis zu vollständig glasigen Typen.

Die Hypersthen-Augit-Andesite wurden schon a. a. O. einer eingehenden Beschreibung unterzogen; für sie ist charakteristisch, dass sie stets vollkommen frei von Biotit und Hornblende sind, ihr basischer Charakter drückt sich in der Natur ihrer Feldspatheinsprenglinge, die der Anorthitreihe angehören, aus. In früheren petographischen Beschreibungen wurden sie ihrer dunklen Farben

wegen theilweise als Basalte bezeichnet, obgleich sie nie ein Korn Olivin enthalten und ihre Structur, verschieden von der der olivinfreien Basalte, grösstentheils eine rein andesitische ist.

Ausser den Lipariten, welche durch Uebergänge mit den Daciten innig verbunden und gleichalterig sind, treten Repräsentanten dieser Gesteinsgruppe noch in einer zweiten Ausbildung in Form schmaler Gänge auf, die zum grossen Theil glasig sind und von Bimssteintuffen begleitet werden. Es sind Perlit- und Pechsteingänge, welche die Hornblende-Andesite im Süden und Südosten der Sierra durchsetzen; seltener wie in der Umgebung des Torre de la Testa besitzen diese Ganggesteine eine krystalline Ausbildung. Charakteristisch ist für diese Gruppe, dass bei sehr geringem Kalkgehalt die Natronmenge der Bauschanalyse der des Kalis gleichkommt oder sie übertrifft; es drückt sich dies Verhältniss in der Anwesenheit eines sehr sauren Plagioklases (Albit) neben Sanidin aus, häufig sind beide Feldspathe mikroperthitisch verwachsen, wie dies in anderen natronreichen und kalkarmen Felsarten, wie den Keratophyren eine verbreitete Erscheinung ist.

Der mittlere Zug wird im Süden von der Serrata gebildet, eine Hügelkette von etwa 1 km Breite und 12 km Länge, die in ihren höchsten Punkten dem Cerro de las Yeguas und dem Cerro de Zapaton eine Höhe von circa 350 m erreicht; sie beginnt im Südwesten mit den Cerros Coloradillos und endet nordöstlich vom Pozo de Hernan de Perez mit dem Cerro de Cavanuela. Von der Sierra del Cabo wird die Serrata durch die 2—3 km breite, nach Nordost sanft ansteigende und von einer tiefen Rambla durchschnittene Ebene des Rio Morales getrennt, von der Sierra Alhamilla durch das Campo de Nijar. Ihre Fortsetzung in nordöstlicher Richtung findet die Serrata westlich von Carboneras in einem Hügelland, das in seinen einzelnen Theilen verschiedene Namen, wie Covaticas, Majada blanca, Palaiin, Rosica trägt, nach Osten allmählich an Höhe zunimmt und jenseits des Rio de Alias in der Granatilla seine höchsten Punkte (400 m ü. d. M.) besitzt.

Das Hauptgestein dieses ganzen Zuges ist ein hornblendereicher Dacit, der dem zweiten der oben angeführten Dacittypen angehört. Mit Ausnahme des schwankenden Quarzgehaltes ist die Ausbildung dieses Gesteines eine so gleichmässige, dass man Handstücke von der Granatilla und der Serrata makroskopisch nicht zu unterscheiden vermag. Hypersthen-Augit-Andesite treten nur sehr untergeordnet in einzelnen kleineren, den Dacit durchsetzenden Massen auf. In der Serrata haben endlich liparitische, an Bimsstein- und Perlitbrocken reiche Tuffe eine grosse Verbreitung, sie bedecken z. Th. den Dacit.

Der westliche Zug bildet keine grössere zusammenhängende

Masse, er besteht aus einzelnen kleineren Vorkommen, die sich in SW-NO-Richtung auf einer circa 165 km langen Linie aneinander reihen. Die einzelnen Eruptionspunkte gruppiren sich zu 4 Gebieten.

Dem ersten Gebiet im Südwesten gehört nur der Hoyazo, 2 km südlich Nijar, an, dessen Beschreibung im 40. Bande dieser Zeitschrift gegeben wurde.

Das zweite Gebiet liegt in der Umgebung der Stadt Vera und umfasst:

1) Den Cabezo Maria mit seinem circa 8 km langen Lavastrom (vergl. diese Zeitschrift Bd. 41).
2) Die Cerros pelados (Kahlen Berge), 5 km östlich Vera, eine aus 10 Hügeln bestehende kleine Kette, die durch eine von Vera nach der Küste laufende Rambla in einen grösseren südlichen und einen kleineren nördlichen Theil getrennt werden. Sie erreichen eine Höhe von etwas über 100 m über dem Meere.
3) Die Cabezos Alifragas, 2 km nördlich des Rio Almanzora, ein sich ebenfalls in SW-NO-Richtung erstreckender Höhenzug, dem sich im Nordosten der Cerro Monje und Cerro alto anschliessen.
4) Ein kleines gangförmiges Vorkommen an der Rambla del Esparto östlich der Sierra Almagrera. In einer Länge von etwa $^1/_2$ km hat der im Nordosten sich gabelnde Gang die NNO-SSW streichenden Schiefer der Sierra durchbrochen.

Nördlich der Rambla del Esparto fehlen junge Eruptiv-Gesteine auf eine grössere Entfernung, sie treten erst wieder bei Mazarron auf und bilden das dritte Verbreitungsgebiet. Ein grosser Theil des Untergrundes dieser Stadt und die nächsten Erhebungen, der Cerro de San Cristobal, Cerro de los Perules und Cerro de la Javalina, werden von ihnen gebildet; von hier erstrecken sie sich westlich etwa 4 km über die Miene Coto de Fortuna hinaus, in nördlicher Richtung etwa 2 km. Vielfach von jüngeren Bildungen bedeckt, kommen die Eruptiv-Gesteine in tieferen Einschnitten allerorten wieder zum Vorschein, ein Umstand, der neben der Gleichartigkeit des Gesteines dafür spricht, dass das Ganze eine grössere zusammenhängende Masse bildet.

Das vierte Verbreitungsgebiet endlich liegt bei der Stadt Carthagena. Oestlich und nordöstlich Carthagena dehnt sich eine grosse, von diluvialen Ablagerungen gebildete Ebene aus, die von dem Meer im Osten durch die erzreiche Sierra de Carthagena getrennt wird. Aus dieser Ebene erheben sich eine Anzahl isolirter Hügel, die sich im Allgemeinen in SW-NO-Richtung an-

einander reihen und in den Inseln des Mar menor ihre Fortsetzung finden. Es sind dies, von Osten angefangen, der Cabezo de Felipe, Cabezo de la Tia Laura, Cerrito de la media legua, Cabezo de Asas, Cabezo Ventura, Cabezo Rojado mit dem Cabezo de Agudo, Cabezo de Roche, Cabezo de Atalaya und am Ufer des Mar menor der Cabezo de Carmoli. Ihre Höhe ist sehr verschieden; während der Cerrito de la media legua sich nur wenige Fuss über seine Umgebung erhebt, erreicht der Cabezo Rojado nahe an 200 m (nach Botella). Die kleinen Inseln im Mar menor sind die Isla Perdiguera, Isla mayor, Isla redondella, Isla de Ciervos und Isla de Sujetos. Nahe der letzteren erhebt sich auf dem das Mar menor von dem Mittelmeer trennenden natürlichen Damm ein kleiner Hügel, der Calnegre, welcher aus demselben Gestein wie die benachbarten Inseln besteht. Endlich befinden sich ausserhalb des Mar menor im Mittelmeer noch die beiden Inseln Isla grossa und Isla de Estacio, welche eruptiven Ursprungs sein sollen; ich hatte keine Gelegenheit, diese letzteren zu besuchen.

Die Gesteine, welche diese zahlreichen Eruptionspunkte zusammensetzen, sind manigfaltiger als die der beiden anderen Züge, sie können hier auch nur im Allgemeinen besprochen werden. Hypersthen-Augit-Andesite mit allen den Eigenschaften, welche bei der Sierra del Cabo erwähnt wurden, bilden den Cabezo de Carmoli, die Inseln Isla redondella, Isla de Ciervos, Isla de Sujetos und den Cerro Calnegre. — Liparite mit sehr spärlichem Biotit und von Quarzporphyr-ähnlichem Aussehen die Isla mayor und Isla Perdiguera. Der grossen Gesteinsmasse des Cabo de Gata fremd gegenüber stehen die beiden mir im ganzen Gebiete einzig bekannten Olivin führenden Felsarten, der Verit des Cabezo Maria, und ein Nephelinbasanit, der den Cabezo de la Tia Laura und den Cerrito de la media legua zusammensetzt. Die Gesteine aller übrigen Punkte zeigen trotz mancher Verschiedenheit im Einzelnen so viele gemeinsame Charaktere, dass man sie hier in eine Gruppe zusammenfassen kann, welche Repräsentanten der Glimmer-Andesite, Dacite und Nevadite enthält.

Diese gemeinsamen Charaktere sind folgende: 1) Der grosse Reichthum an Einsprenglingen gegenüber der Grundmasse; alle diese Gesteine haben den in der Liparitfamilie als Nevadit bezeichneten Habitus. So haben z. B. Handstücke von den Alifragas, dem Cabezo de Atalaya oder Cabezo Ventura bei sehr flüchtiger Betrachtung das Aussehen von Graniten und wurden deshalb früher von Botella als granitische Trachyte bezeichnet. 2) Unter diesen Einsprenglingen herrscht stets der Biotit, neben ihm kommen z. Th. untergeordnet, z. Th. recht reichlich monokline und rhombische Pyroxene

vor, Hornblende dagegen tritt nur ganz ausnahmsweise und makroskopisch nie erkennbar auf. Der Biotit ist stets ausgezeichnet durch nicht selten bedeutende Auslöschungsschiefe und durch die Häufigkeit der Zwillingsbildungen, Eigenschaften, welche wohl mit einem immer nachzuweisenden Gehalt an Titansäure zusammenhängen. 3) Die Feldspatheinsprenglinge sind zweierlei, die einen in der für andesitische Gesteine etwa als normal zu bezeichnenden Grösse von 1—3 mm Durchmesser gehören stets der Plagioklasreihe an. Sie sind gut krystallographisch begrenzt, zeigen überaus häufig Zonarstructur, reichlich Grundmasseeinschlüsse, kurz alle Eigenschaften der in Andesiten gewöhnlichen Plagioklase. Neben diesen kommen in sehr wechselnden Mengen ebenso krystallographisch begrenzte Sanidineinsprenglinge vor, deren Dimensionen 5—6 cm erreichen; in den Gesteinen der Alifragas, Pelados wie am Cabezo Monje sind dieselben so häufig, wie in den porphyrartigen Graniten, welche man als Krystallgranite zu bezeichnen pflegt. Vereinzelt finden sie sich bei Mazarron, am Cabezo Felipe, Cabezo Ventura etc. Orientirte Schliffe nach den Hauptspaltflächen und mikrochemische Reactionen bestimmen sie sicher als Sanidin. Ein ähnliches Verhältniss von Sanidin nnd Plagioklaseinsprenglingen findet nach Deecke in den Gesteinen des Mte Cimino statt. 4) Alle Gesteine dieser Gruppe besitzen eine sehr glasreiche Grundmasse, nur wo zahreiche Erzgänge sie durchsetzen, wie in den Minendistricten von Mazarron und dem Cabezo Rojado, ist die vitrophyrische Structur durch secundäre krystalline Umbildung verloren gegangen. Der Quarzgehalt ist grossem Wechsel unterworfen; einige Vorkommen sind quarzfrei (Hoyazo, Rambla del Esparto), während andere quarzreich sind.

Alle Gesteine dieses ganzen westlichen Zuges enthalten begleitende Bestandmassen, unter welchen die Einschlüsse von Cordierit-Gesteinen am häufigsten sind. Schon bei der Beschreibung des Hoyazo wurden dieselben erwähnt, ebenso reichlich wie hier finden sie sich bei Mazarron, sie finden sich in gleicher Weise, wenn auch spärlicher, in den Hypersthen-Augit-Andesiten der Inseln des Mar menor, im dem Basanit des Cabezo de la Tia Laura etc. Neben diesen Cordierit-Gesteinen trifft man Mineralaggregate, welche neben Feldspath und Quarz reichlich Spinell, Korund und Andalusit führen, wie sie ähnlich durch Koch aus dem Kersantit von Michaelstein bekannt wurden. Im Zusammenhang mit der Reichhaltigkeit dieser Einschlüsse steht, worauf ich schon früher hinwies, das Auftreten des Cordierits als unzweifelhaft aus dem Magma auskrystallisirten Gemengtheiles: derselbe findet sich als solcher nicht nur am Hoyazo, er ist in gleicher Weise in den Alifragas, in den Gesteinen von Mazarron (hier

überaus häufig in bis Centimeter grossen, scharf begrenzten Krystallen etc.) vorhanden. Es erinnert dies an die Hyalonevadite der Umgebung von San Vincenzo und Campiglia maritima, und manche Gesteinvarietäten von Mazarron haben eine überraschende Aehnlichkeit mit jenen.

Schliesslich gehört zum Cabo de Gata im weiteren Sinn noch die kleinere Insel Alboran zwischen der andalusischen und marokkanischen Küste unter 14° 40′ östlicher Länge von Ferro und 36° nördlicher Breite, sie liegt genau in der Verlängerung der Sierra del Cabo. Die Insel besitzt die Gestalt eines langgestreckten gleichschenkligen Dreiecks, dessen Längsrichtung, in SW-NO-Richtung, mit der Längsaxe jener Sierra zusammenfällt; in ihrer Verlängerung liegt noch ein kleiner Felsen im Meer, die Isla de la Nube. Die grösste Länge der Insel beträgt nur 600 m, ihre grösste Breite 200 m. Sie erhebt sich mit allerorten sehr steil gegen das Meer abfallender Küste im Durchschnitt nur etwa 9 m über dem Meeresspiegel, ihr höchster Punkt beträgt 12 m. Ganz unbebaut, baum- und strauchlos, trägt sie nur einen Leuchtthurm und ein Haus für die Familie des Leuchtthurmwärters.

Die ganze Insel wie die benachbarte Isla de la Nube wird von Augit-Andesittuffen gebildet, welche deutlich geschichtet sind und deren Bänke unter Winkeln von 25—30° nach NO. einfallen. Dávila, welcher die Insel früher untersuchte, hielt diese stets stark zersetzten Tuffe für mergelige Kalke, da sie mit Säure brausen. Er giebt aus ihnen ein Fossil an, das dem Genus Fusus angehören soll, aber nicht näher zu bestimmen war, ich konnte während meines kurzen Aufenthaltes auf der Insel keine Fossilien in ihnen finden. Sehr reichlich trifft man bis Cubikmeter grosse Blöcke von Hypersthen-Augit-Andesit in dem Tuff an, doch ist das Gestein nirgends anstehend zu beobachten. Nordöstlich des Leuchtthurmes wird der Tuff von einem kleinen Rest einer früheren Kalkbedeckung überlagert. Es ist dies ein dichter röthlicher Kalk, welcher schon makroskopisch Bryozoen zeigt (*Myriozoum truncatum*) und mikroskopische Lithotamnienreste und vereinzelte Foraminiferen enthält.

Die Eruptiv-Gesteine des Cabo de Gata besitzen mit wenigen Ausnahmen den Habitus älterer Ergüsse, welche durch Erosion schon sehr stark ihre ursprüngliche Gestalt verloren haben, es fehlen ihnen alle die für jüngere Ergüsse so charakteristischen Erscheinungen, wie schlackige Oberfläche, Mandelsteinstructur oder deutliche Stromform. Donayre, welcher den südöstlichen Theil der Provinz Almeria für die spanische Landesaufnahme untersucht hat, sagt: „Ninguna de las rocas eruptivas, que se observan en la Serrata, Carboneras y el Hoyazo manifiestan indicios de cor-

rientes.“ Es spricht vielmehr die grosse, früher erwähnte Einförmigkeit, welche z. B. der mittlere Zug von der Serrata bis zur Granatilla zeigt, dafür, dass man es mit ursprünglich mächtigen Spaltenergüssen zu thun hat, welche später durch Erosion in einzelne kuppenförmige Erhebungen gegliedert worden sind. Man kann diese Gebiete durchwandern und Berg für Berg ersteigen, ohne in horizontaler oder vertikaler Entfernung eine Aenderung des Gesteinscharakters zu constatiren.

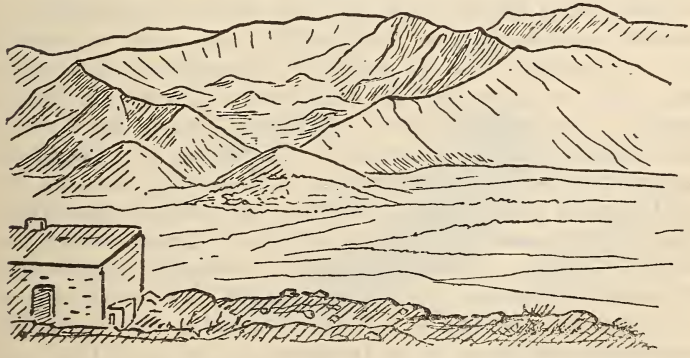
Auch grössere, von Tuffen gebildete Areale, wie sie für die mittelitalienischen Eruptivgebiete so charakteristisch sind, fehlen am Cabo de Gata ganz. Die, wie später noch nachzuweisen ist, im Vergleich zu den Hornblende-Andesiten und Daciten jüngeren Hypersthen-Augit-Andesite und Liparite werden von reichlichem Tuffmaterial begleitet, nehmen selbst jedoch nur eine räumlich untergeordnete Stellung ein. Bei den beiden ersten Gesteinsarten, welche das Hauptareal des Cabo de Gata zusammensetzen, spielen Tuffe nur eine sehr geringe Rolle. Es fehlen letzteren alle schlackigen Auswurfsproduckte, alle Bomben etc.; es sind meist stark zersetzte erdige Massen, ohne alle Schichtung, die eckige Gesteinsbrocken von sehr verschiedenen Dimensionen umschliessen; die letzteren unterscheiden sich petrographisch in keiner Weise von den anstehenden massigen Gesteinen. Es ist einmal die untergeordnete Bedeutung dieser Tuffe, welche bei dem kleinen Maassstab der beigegebenen Karten ihre Auszeichnung verhinderte, dann die in vielen Fällen schwierige Unterscheidung der Tuffe von Trümmergesteinen anderer Entstehung, welche gerade in der Sierra del Cabo eine ausserordentliche Verbreitung besitzen. Ein Theil derselben sind Reibungsbreccien, welche die sehr zahlreichen theils tauben und nur von Kieselsäure in den verschiedensten Modificationen erfüllten, theils Erz führenden Gänge begleiten. Ferner entstehen Gesteine von breccienartigem Aussehen durch einen eigenthümlichen Gang der Zersetzung, besonders bei glasreicher Grundmasse; es ist dieser Vorgang die Folge einer unregelmässigen polyedrischen Absonderung, welche erst bei beginnender Zersetzung sichtbar wird und welche, wahrscheinlich durch Volumenverminderung bei krystalliner Umbildung der Grundmasse, zu einem vollständigen Zerfall des massigen Gesteines in poliedrische Fragmente führt. Die letzteren können wieder verkittet werden, so dass auf diese Weise Massen von sehr verschiedenartigem tuffähnlichem Aussehen resultiren. Man kann nicht selten den allmähligen Uebergang in compacte massige Gesteine verfolgen, so in den Cerros pelados, in der Umgebung von Mazarron.

Mit den oben geschilderten Verhältnissen hängt die Frage nach erhaltenen Krateren am Cabo de Gata eng zusammen. Die-

selbe ist von früheren Autoren sehr verschieden beantwortet worden. So sagt Donayre: „En toda la masa eruptiva no hemos encontrado resto alguno de crater“ . . . . Ganz anders lautet die Ansicht von Vilanova, welche in der petrographischen Beschreibung des Cabo von Calderon wiedergegeben wird. Hier heisst es: El Sr Vilanova ha reconocido unos veinte crateres de grandes dimensiones en el Cabo de Gata, entre los cuales cree dignos de especial mencion el Rincon de Martos, el Sabinar, el Cortyo de las Higueras y Majada redonda. Algunos abiertos por el lado del S. perdieron su continuidad primitiva por la denudacion marina y han quedado reducidos a circos incompletos, que constituyen pequeñas ensenadas, como la cala de Monsu el Morron de los Genoveses.“

Die hier angeführten Lokalitäten sind zum grössten Theil keine Kratere. Es ist natürlich, dass an Punkten, wo zwei oder drei Hügelketten zusammenstossen, durch Mitwirkung der Erosion halbrunde oder elliptische Configurationen entstehen; für die Annahme, dass in dem Rincon de Martos, dem Sabinar oder der Umgebung des Cortijo de la Higueras Kratere vorliegen, fehlen alle weiteren Anhaltspunkte. Von den oben erwähnten Orten fällt nur einer durch seine ausserordentlich regelmässige elliptische Form auf, die nahezu rundum geschlossene Majada redonda nordöstlich von Garbanzal; zugleich wird ein grosser Theil ihrer Wände von Tuffen gebildet, so dass sie wohl mit Sicherheit als erloschener Krater zu betrachten ist. Die Majada redonda ist, wie die nach einer Photographie gefertigte Zeichnung erkennen lässt, ein nahezu vollständig geschlossener Circus, dessen grösster Durchmesser in ONO-WSW-Richtung circa

Figur 2.



Majada redonda vom Garbanzal gesehen. Nach einer Photographie.

4—500 m beträgt. An seiner SW-Seite, dem Garbanzal gegenüber, besitzt sie einen schmalen, mit Gesteinstrümmern erfüllten Ausgang, an dessen Seiten wie in dem ganzen unteren Theil der Kraterwände stark zersetzte graugrüne Dacittuffe aufgeschlossen sind; eine regelmässige Schichtung der letzteren ist nicht zu erkennen. Die Kraterwände erheben sich über 100 m über dem unebenen hügeligen Kraterboden, der theilweise angebaut ist; sie fallen nach innen wie aussen steil ab, nur im Nordosten geht die äussere Circuswand in ein kleines Plateau über, das den Cerro de Rellana trägt. Dieses Plateau sowie der obere Kraterrand werden von Dacit gebildet.

Ein anderer, in spanischen Werken als deutlicher Krater angeführter Berg ist der Morron de los Genoveses, südlich San José; er besteht aus Hypersthen-Augit-Andesit, begleitet von reichlichen Tuffmassen. Madoz beschreibt ihn als einen abgestumpften Kegel, dessen Basis einen Durchmesser von 400 Ellen besitzt und zu $^4/_5$ Theilen vom Meer bespült wird, während sein oberer Theil eine trichterförmige Krateröffnung von 16 Ellen Durchmesser trägt. Donayre dagegen sagt: „En el Morron de los Genoveses, que algunos citan como tal (crater) hemos observado, que la pequeña planicie de la parte superior estaba cubierta por arenas de playa y restos de conchas vivientes“.

Der Morron de los Genoveses ist der höchste Theil einer kleinen, der Küste parallel laufenden, aus Hypersthen-Augit-Andesit gebildeten Hügelkette; nach der Seeseite sind tiefe und steile Schluchten in diesen Höhenzug erodirt, es hängt dies grösstentheils mit der leichten Wegführung lockerer Tuffe gegenüber dem Andesit zusammen. Von einer trichterförmigen Vertiefung auf seiner etwas abgeflachten Spitze konnte ich ebensowenig wie Donayre etwas wahrnehmen, so dass, wenn auch die frühere Anwesenheit eines Kraters durch die Tuffe höchst wahrscheinlich ist, derselbe aus der jetzigen Configuration nicht mehr zu erkennen ist. Der Andesit bildet im Tuff kleine kuppenförmige Erhebungen und Gänge, in deren Bau die Küste einen sehr schönen Einblick gewährt. An ausserordentlich zahlreichen Punkten des Cabo de Gata-Gebietes ist eine regelmässige Absonderung der Eruptiv-Gesteine, besonders die säulenförmige, zu beobachten; es seien hier der Garbanzal (Dacit), Mesa de Roldan, die beiden Frailes (Hypersthen-Augit-Andesit), die Playa del Nido de Aguila, östlich vom Faro de Corralete (Hornblende-Andesit) erwähnt, an keinem aber in solcher Verbreitung und Vollkommenheit, wie am Morron de los Genoveses; die Säulen sind hier gewöhnlich sehr regelmässig sechsseitig und zeigen einen Durchmesser von 1—2 Fuss. An einer kleinen Höhle der Cueva de los Genoveses, die nur bei

ruhiger See zugänglich ist, ist eine kuppenförmige Andesitmasse in 50—60 m hohen, nahezu senkrechten Wänden aufgeschlossen und zeigt eine sehr regelmässig fächerförmige Anordnung der Andesitsäulen. Wenige hundert Schritte südwestlich dieser Höhle ist ein grösserer Gang aus dem Tuff ausgewaschen, der 50—60 m weit mauerartig in die See reicht und aus 3—4 m langen, horizontal liegenden Säulen besteht.

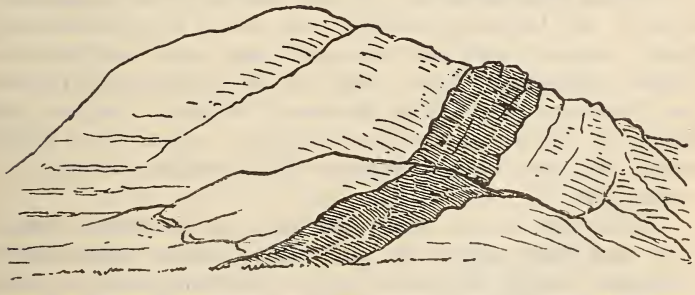
Was das relative Alter der Eruptiv-Gesteine des Cabo de Gata anbetrifft, so ist man bei dessen Feststellung wesentlich auf die Verhältnisse in der Sierra del Cabo und der Serrata angewiesen, da in der ganzen westlichen Zone Gesteine typisch verschiedener Zusammensetzung in einer zusammenhängenden Eruptivmasse nicht vorkommen. An den beiden ersteren Lokalitäten kann man zwei grössere, ihrem Alter und der Anordnung ihres Auftretens nach getrennte Gruppen unterscheiden.

Die ältere Gruppe umfasst die Hornblende- und Glimmer-Andesite und die Dacite mit ihren Uebergängen zu Lipariten.

Die jüngere Gruppe wird von den Hypersthen-Augit-Andesiten und den gangförmigen Lipariten mit den sie begleitenden Bimssteintuffen gebildet.

Schon in dem Auftreten beider Gruppen wird dieses Altersverhältniss markirt. Während die ältere Gruppe die Hauptmasse der Sierra del Cabo zusammensetzt, ist die jüngere wesentlich auf die Küstenlinie, auf ein jüngeres Spaltensystem, beschränkt. Wo typische Hypersthen-Augit-Andesite in der Sierra selbst auftreten, wie nördlich Artichuela, sind es grössere gangförmige Massen, welche die Dacite durchsetzen und dadurch ihr jüngeres Alter bekunden. So giebt Fig. 3 einen nach einer Photographie gezeichneten Gang von Hypersthen-Augit-Andesit, der den Cerro de las Negras nordwestlich Artichuela in einer Mächtigkeit von

Figur 3.



Gang von Hypersthen-Augit-Andesit in Dacit. Cerro de las Negras.

10 — 15 m durchbricht. Das Streichen des Ganges ist NNW-SSO bei einem nach ONO gerichteten Fallen von 50—60°.

Das gleiche Altersverhältniss ist vorzüglich an dem kleinen isolirten Gebirgsstock der beiden Frailes zu erkennen. Von dem Fraile grande, dem höchsten Punkt desselben, zweigen sich 4 Kämme ab, einer nach Nordosten mit dem Fraile chico, zwei nach Südwesten mit dem Cerro del Sacristan und dem Cerro de las mujeres und ein vierter nach Süden gerichteter mit dem Cerro de Figuera. Die ganze Basis dieses Gebirgsstockes wird von einem Hypersthen führenden vitrophyrischen Hornblende - Andesit gebildet, welcher von San José bis nördlich Escullos eine sehr grosse Verbreitung besitzt. Der ganze obere Theil der genannten vom Fraile grande auslaufenden Kämme dagegen besteht aus Hypersthen-Augit-Andesit; es ist dies ein durch Erosion gegliederter Rest einer früher jedenfalls bedeutend mächtigeren Bedeckung.

Es ist mir kein Aufschluss bekannt, welcher auf ein umgekehrtes Altersverhältniss schliessen liesse; auch die kleinen Vorkommen von Hypersthen-Augit-Andesit in der Serrata und den Covaticas durchbrechen den Dacit.

Das gangförmige Auftreten der jüngeren Liparite in den Hornblende-Andesiten unterhalb des Torre de la Vela blanca, des Torre de la Testa und an der Punta de Corralete lassen an dem gleichen Altersverhältniss keinen Zweifel. Sehr schön ist die Auflagerung der die Liparite begleitenden Bimssteintuffe auf Hornblende-Andesit in den von der Cala de la Vela blanca nach dem Meer ziehenden Schluchten aufgeschlossen. An der Vela blanca selbst wie an dem Ausgang der Rambla de Corralete sind diese Tuffe als Erosionsreste grösserer Massen in den Gehängen der von Hornblende-Andesit gebildeten Berge gleichsam angeklebt, sie gleichen in ihrem Auftreten kleinen Lössfetzen, die an den Gehängen älterer Gebirge sich erhalten haben.

Auch in der petrographischen Beschaffenheit der beiden Gruppen angehörigen Gesteinsfamilien ist ihr relatives Alter ausgedrückt. Während die Hornblende-Andesite und Dacite nicht selten hochgradig zersetzt sind und besonders auch einen propylitischen Habitus angenommen haben, sind die Hypersthen-Augit-Andesite fast durchweg sehr frische Gesteine. Es hängt dies mit der Bildung der zahlreichen Erzgänge zusammen, welche erstere durchsetzen, in den letzteren dagegen mir nirgendswo bekannt geworden sind.

Ueber das relative Altersverhältniss von Hornblende-Andesit einer- und Dacit andererseits sind wenige sichere Anhaltspunkte vorhanden. In der Nähe des Pozo de los Frailes wird der schon bei den beiden Frailes erwähnte Hornblende-Andesit von jüngerem

Hornblende-Andesit und Dacit gangförmig durchsetzt, so dass wahrscheinlich den Daciten ein etwas jüngeres Alter als der Hauptmasse des ersteren zuzuschreiben ist. Doch sind jedenfalls die Altersunterschiede, wenn vorhanden, sehr gering, dafür spricht das Zusammenvorkommen auf einem grossen Spaltensystem, wie dies die Sierra del Cabo in ihrer Hauptmasse jedenfalls darstellt, der Reichthum und die gleiche Ausbildung der sie durchsetzenden Erzgänge etc.

Auch das gegenseitige Altersverhältniss der jüngeren Liparite und Hypersthen-Augit-Andesite lässt sich nicht ganz sicher feststellen, es scheint dasselbe sogar zu wechseln, so dass ein Ineinandergreifen beider Eruptionsperioden anzunehmen ist. In der Serrata, wo liparitische Bimssteintuffe eine weite Verbreitung besitzen und vielfach von Pliocänschichten überlagert werden, findet man häufig Hypersthen-Augit-Andesitbrocken in diesen Tuffen eingeschlossen. Es spricht dies für ein jüngeres Alter der letzteren. Anders ist dies Verhältniss an der Küste. Am südlichen Theil des Puerto de Genoves erhebt sich ein etwa 40 m hoher Hügel, welcher z. Th. aus Andesit, z. Th. aus Bimssteintuffen besteht. An der Nordseite des Hügels stehen letztere in 8—10 m hohen Wänden an; sie bestehen in ihren unteren Theilen aus einem liparitischen Material, während sich in der höheren Parthie reichlich Andesitbrocken mit einmengen. Der Andesit durchbricht den Tuff und bildet die ganze Spitze des Hügels, er hat sich hier über den Liparittuff ergossen. Am Contakt, der theilweise sehr gut aufgeschlossen ist, sieht man den Andesit in horizontalen, auf der Contaktfläche senkrechten Säulen abgesondert, während der Tuff etwa einen Fuss breit geschmolzen und zu einem hellbraunen Glase erstarrt ist, welches wie der Tuff selbst noch Einsprenglinge von Biotit und Quarz enthält. An einzelnen Stellen wird der Andesit wiederum von pliocänen Kalken überlagert; dieselben bilden horizontale Bänke und enthalten Bruchstücke desselben. Hier ist also ein etwas jüngeres Alter des Hypersthen-Augit-Andesites zweifellos.

Ueber das absolute Alter der Eruptiv-Gesteine des Cabo de Gata giebt uns nur ihre Stellung gegenüber dem Pliocän Anhaltspunkte. Es sind hierfür folgende Thatsachen von Bedeutung:

1) An zahlreichen Lokalitäten findet eine Ueberlagerung der eruptiven Gesteine durch pliocäne Schichten statt. So trägt der von Dacit gebildete Garbanzal eine Kuppe von pliocänem Kalk, dasselbe Verhältniss zeigt Fig. 1 an dem Mesa de Roldan, in grösserem Massstab finden solche Ueberlagerungen nordöstlich Rodalquilar statt und endlich bei San Pedro tauchen die aus

Dacit gebildeten Hügel ganz unter einer steilen Wand von Pliocänschichten unter. Das umgekehrte Verhältniss, dass eruptives Material über Pliocän liegt, ist mir mit Ausnahme des Veritstromes vom Cabezo Maria nirgendswo bekannt geworden. Donayre steht dieser Thatsache gegenüber auf dem alten Standpunkt der Erhebungstheorie, er hält die Eruptiv-Gesteine für jünger als das Tertiär und lässt letzteres durch erstere gehoben sein. Hiergegen spricht die ungestörte Lagerung solcher angeblich gehobener Pliocänschichten, eine Aufwölbung derselben mit allseitig nach aussen gerichtetem Einfallen ist niemals zu constatiren. Auch andere Verhältnisse sprechen sicher gegen eine solche Annahme. Nördlich Rodalquilar liegt ein langgestreckter flacher Bergrücken, der Lomo de castillo, so genannt, weil er auf seinem nach dem Meer gerichteten Abhang die Reste eines alten Castells trägt. Die Basis dieses circa 180 m hohen Berges bildet ein stark zersetzter Dacit, der von verschiedenen Gängen durchsetzt wird, die ihrer Erzführung wegen, wie verschiedene alte Schächte und Schutthalden beweisen, abgebaut wurden; die nahezu saiger stehenden Gänge führen Bleierze. Der ganze obere Theil des Berges wird von pliocänen Kalken gebildet, welche schwach (circa 10°) nach Osten einfallen. Kein einziger dieser Erz führenden Gänge setzt in das Pliocän über, dieselben schneiden an der Ueberlagerungsgrenze scharf ab und in ihrer Verlängerung ist auch keine Spur einer Dislocation oder Störung in der Lagerung des Tertiär zu erkennen. Wären beide Gesteine nahezu gleichalterig oder der Dacit sogar jünger, so wäre gar kein Grund ersichtlich, warum nicht auch die Gänge in die Sedimentgesteine fortsetzen sollten. Ueberhaupt spricht der Erzreichthum der älteren Gruppe der Eruptiv-Gesteine gegenüber dem Fehlen der Erz führenden Gänge in der jüngeren Gruppe und dem Pliocän für ein bedeutend höheres Alter der ersteren. Dass die früher erwähnten lokalen Störungen in der Lagerung des Tertiärs nicht durch Eruptiv-Gesteine hervorgebracht wurden, zeigt ein Durchbruch von Verit durch Pliocän an der Strasse Vera Almeria. Die Bänke des Tertiärs sind, wie dies schon früher erwähnt wurde, an dieser Stelle bis zu 50 und 60° steil gestellt. Figur 4 giebt das Profil des sehr guten Aufschlusses. Es fällt hier nicht nur nicht die stärkste Störung der Lagerung mit dem Contakt zusammen, wie man bei einer Dislocation durch das Eruptiv-Gestein annehmen müsste, denn die Bänke sind an demselben nur unter 40—50° geneigt, sondern das Einfallen der Schichten ist auf beiden Seiten des Aufschlusses vollständig gleichsinnig, was mit einer Hebung durch den Verit ganz unvereinbar wäre.

2) An zahllosen Stellen des Cabo de Gata-Gebietes finden sich

Bruchstücke der Eruptiv-Gesteine im Tertiär eingeschlossen, so in weiter Verbreitung in der die Sierra del Cabo von der Serrata trennenden Ebene der Rambla de Morales, sehr reich-

Figur 4.

Durchbruch von Verit durch Pliocän. Strasse Vera-Almeria.

lich in Pliocänschichten zwischen Carboneras und der Mündung des Rio de Alias, vereinzelt in der Umgebung von Mazarron etc. Sehr interessant ist in dieser Beziehung ein Oolith, welcher der kleinen Tertiärparthie nördlich des Puerto del Genoves angehört. Es ist ein weisser Oolith. dessen Kugeln dicht gedrängt $^1/_3$—$^1/_2$ mm Durchmesser erreichen. Schon mit der Lupe erkennt man, dass die meisten derselben in ihrem Centrum fremde, meist dunkel gefärbte Körner enthalten. Unter dem Mikroskop zeigt sich, dass die Kugeln weitaus die Hauptmasse des Gesteins bilden. dass nur geringe Zwischenräume von einem farblosen Aggregat von Calcitkörnern ausgefüllt werden. Erstere bestehen aus concentrischen Schaalen von Carbonaten, die durch etwas thonige Substanz gelbbraun gefärbt sind. Bei starker Vergrösserung erkennt man, dass diese Schaalen aus winzigen Carbonatkörnern bestehen, welche in sehr regelmässiger Anordnung sich aneinander reihen müssen, da jede der Kugeln im polarisirten Licht ein sehr vollkommenes Interferenzkreuz zeigt, dessen Arme den Nikolhauptschnitten parallel liegen. Eine radiale Structur ist nicht zu erkennen. Jede dieser Oolithkugeln enthält einen fremden Körper als Centrum, um welche sie sich gebildet hat. Es sind dies stets scharfkantige Mineralfragmente, die keine auf weiten Transport schliessen lassende Abänderung zeigen. Dieselben bestehen aus triklinem Feldspath, z. Th. erfüllt von Glaseinschlüssen, einer saftgrünen Hornblende, wie sie für alle Hornblende führenden Gesteine des Cabo de Gata charakteristisch ist, aus rhombischem Pyroxen mit seinem charakteristischen Pleochroismus und all' den Eigenschaften, mit denen er sich in den Andesiten des Cabo de Gata zeigt und die ihn stets von den rhombischen Pyroxenen älterer Gesteine unterscheidet, und aus

vereinzelten Quarzkörnern. Auch Fragmente von Fossilien, die nach gütiger Mittheilung von Herrn Prof. Andreae Lithothamnien angehören, finden sich als Ansatzpunkte für den ausgeschiedenen Kalk.

3) Der Mangel an Schichtung, den die Tuffe der älteren Gesteinsgruppe zeigen, macht deren subaerische Entstehung wahrscheinlich; die Tuffe der Hypersthen-Augit-Andesite sind z. Th. wie auf der Insel Alboran sehr gut geschichtet, ebenso die liparitischen Tuffe an der Punta de Corralete, so dass hier wohl eine submarine Bildung stattgefunden hat.

Fasst man die soeben berührten Punkte zusammen, so ergiebt sich der Schluss, dass die grosse Masse der Eruptiv-Gesteine des Cabo de Gata und besonders die Hornblende- und Glimmer-Andesite sowie Dacite älter als das Pliocän und subaerisch gebildet sind; für weitere Altersbestimmungen lässt sich bei dem Mangel älterer Tertiärschichten kein Anhaltspunkt gewinnen. Eine zweite, jüngere Eruptivperiode hat in die Pliocänperiode hineingedauert, ihr verdanken die Hypersthen-Augit-Andesite und jüngeren Liparite ihre Entstehung. Den Schluss der vulkanischen Thätigkeit endlich bildet der Erguss des Verit vom Cabezo Maria, der bedeutend jünger als die Pliocänschichten ist und sich über dieselben als breiter Lavastrom ausgebreitet hat.

Nur mit wenigen Worten noch seien die in den Eruptiv-Gesteinen des Cabo de Gata auftretenden Erz führenden Gänge erwähnt; ihre Hauptverbreitungsgebiete sind einmal die Sierra del Cabo selbst und zwar die Umgebung von Rodalquilar im Nordosten und ein Minendistrict im Südwesten in der Nähe des Sabinar, dann die nächste Umgebung von Mazarron und der Cerro Rojado östlich Carthagena; an den beiden letzten Punkten haben, wie zahlreiche alte Bergbauten und Funde antiker Münzen bewiesen, schon die alten Römer Bergwerke besessen. Es sind wesentlich Blei, Zink und Silbererze, welche abgebaut werden, untergeordnet, wie am Garbanzal, auch Manganerze, und auf einem Quarzgang bei Rodalquilar Gold. Der Name „Gata“ soll sich von agata (Achat) herleiten und den verschiedenen, auf Gängen verbreiteten Kieselsäuremodificationen seine Entstehung verdanken. Donayre giebt ein Verzeichniss der Minen der Sierra del Cabo und es ist nicht uninteressant, dass von 26 dort angeführten Erzgängen 19, also nahezu 75 %, ein NO - SW Streichen besitzen, dem grossen Spaltensysteme, das für das Empordringen der Eruptiv-Gesteine massgebend war, also parallel verlaufen.

Spuren noch fortdauernder vulkanischer Thätigkeit finden sich am Cabo de Gato nicht, es fehlen heisse Quellen, Fumarolen, Mofetten und derartige Nachwirkungen derselben voll-

ständig. Dagegen sind die gebirgsbildenden Kräfte, denen die ganze betische Cordillere ihre Entstehung verdankt, noch in Thätigkeit, wie die zahlreichen tectonischen Erdbeben im südlichen Andalusien und speciell auch im östlichen Theil der Provinz Almeria beweisen.

Bemerkung zu den Tafeln: Die Grenzen von Paläozoicum und krystallinen Schiefern einer- und Tertiär (und Diluvium) andrerseits wurden nach den Karten von Donayre, Monreal und Botella eingezeichnet. Geringe Abweichungen sind nach eigenen Beobachtungen eingetragen.

---

3. Die Mollusken-Fauna des untermiocänen Süsswasserkalkes von Reun in Steiermark

(Sandberger's Horizont der *Helix Ramondi* Brong.).

Von Herrn Karl Alphons Penecke in Graz.

Hierzu Tafel XXI.

I. Einleitung.

Nicht blos durch den Reichthum der Fossilien, sondern auch durch die treffliche Erhaltung derselben ausgezeichnet, hat der Süsswasserkalk von Reun[1]) bereits früh zu seinem eingehenden Studium Veranlassung gegeben. Die erste Nachricht über ihn stammt von Franz Unger[2]) aus dem Jahre 1843. Dieselbe lautet: „In dem kleinen Gebirgskessel von Rein, eine Meile nördlich von Graetz, findet sich von Uebergangskalk und einer Kalkbreccie eingeschlossen ein wenig mächtiges Lager von Kieselkalk, das stellenweise in eine Art Kreide übergeht. Eine Menge Süsswasser-Conchylien und Reste von schilfartigen Pflanzen, dieselben, welche in der oberen Süsswasserformation des Pariser Beckens vorkommen, finden sich in demselben eingeschlossen.“ Unter dem Striche werden dann folgende Mollusken namhaft gemacht:

Planorbis rotundatus Brong.,
— *Lens* Brong.
Limnaeus ventricosus Brong.,
Limnaeus strigosus Brong.,
Helix Ramondi Brong.,
— *Moroguesi* Brong.

Im Jahre 1854 veröffentlichte Josef Gobanz seine mit einer Tafel ausgestattete Arbeit: Die fossilen Land- und Süss-

---

[1]) Aeltere Autoren schreiben Rein. Da jedoch das der Gegend den Namen gebende Cistercienser-Stift in den alten Chroniken: Rëunum genannt ist, ist die richtige Schreibweise: Reun.

[2]) In: Gustav Schreiner. Graetz, ein naturhistorisch-realistisch-topograpisches Gemälde dieser Stadt und ihrer Umgebung. Graetz, 1843, I. Theil, III. Abschnitt, I. Kapitel, § 8, p. 79.

wassermollusken des Beckens von Rein in Steiermark[1]). Diese beginnt nach einigen einleitenden Bemerkungen mit einer eingehenden Schilderung der geologischen Verhältnisse des Beckens von Reun aus der Feder Karl Peters', auf die ich hier im Besonderen verweise, da ich nichts Neues zuzufügen habe, umsomehr als über Tag sehr wenig in dem ganz mit Kulturland bedeckten Gebiete zu beobachten ist, und auch zum Sammeln der Versteinerungen nur die Halden der Schächte des Bergbaues Gelegenheit geben, der in der im Liegenden des Süsswasserkalkes sich befindlichen Braunkohle umgeht. Durch die Untersuchung der Fossilien stellt Gobanz das miocäne Alter unserer Ablagerung fest und berichtigt den Irrthum Unger's, indem er sagt, „dass die Identificirung dieser Ablagerung mit einer der verschiedenen Süsswasserschichten des Pariser Beckens nicht durchzuführen ist, unter den bisher aufgefundenen Versteinerungen befindet sich keine einzige beiden Becken gemeinsame Form". Gobanz vergleicht vielmehr ganz richtig unseren Süsswasserkalk mit den Süsswasserbildungen des nordwestlichen Böhmens, von Württemberg und Nassau. Im paläontologischen Theile der Arbeit werden hierauf neben 3 *Cypris*-Arten (*C. similis* Rss., *C. oblonga* Rss. und *C. concinna* Rss.) 19, darunter 3 neue Gasteropoden-Arten beschrieben. Es sind dies:

Succinea Pfeiferi Rossm.,
Helix reinensis Gobanz,
— *depressa* v. Mart.,
— *carinulata* Klein,
— *inflexa* v. Mart.,
— *orbicularis* Klein,
— *giengensis* Kraus,
— *stenospira* Rss.,
— *plicatella* Rss.,
Pupa quadridentata Klein,
Clausilia grandis (?) Klein,
Planorbis pseudoammonius Volz,
— *corniculum* Thom.,
— *platystoma* Klein,
— *nitidiformis* Gobanz,
— *applanatus* Thom,
Limnaeus parvulus A. Braun,
— *subpalustris* Thom,
Paludina exigua Gobanz.

Da nun einerseits *Planorbis corniculum* und *Pl. platystoma* mit der von Gobanz als *Pl. pseudoammonius* aufgeführten Tellerschnecke, und andererseits seine *Helix depressa* v. Mart. mit seiner *H. reinensis*, wie wir unten zeigen werden, zusammenfallen, so verringert sich die Zahl der durch Gobanz aus dem Reuner Süsswasserkalk bekannt gewordenen Gastropoden-Arten auf sechszehn.

In seiner „Geologie von Steiermark" giebt Stur[2]) die

[1]) Sitzungsber. der mathem.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften, Bd. XIII, p. 180. Wien 1854.

[2]) Dionys Stur. Geologie der Steiermark, Graz 1871, p. 574 ff.

von Gobanz-Peters gewonnenen Erkenntnisse wieder, bringt unsere Ablagerung mit den ausgedehnten, Kohlen führenden Binnen-Ablagerungen von Voitsberg-Köflach in Zusammenhang, welchem Vorgange das Vorkommen von *Helix moguntina* Desh. zu Voitsberg (meine Sammlung) nicht widerspricht, und schildert sie unter dem Titel „Neogen, untere Stufe d) Süsswasserschichten mit Braunkohlen (Schichten von Rein und Köflach)". In der Faunen-Tabelle dieser Abtheilung werden die 19 oben mitgetheilten Gobanz'schen Namen aus dem Reuner Süsswasserkalk aufgeführt, ohne eine weitere Form namhaft zu machen.

Sandberger[1]) lässt sich auf unsere Ablagerung nicht ein, verweist nur gelegentlich bei einzelnen Formen auf die Gobanz'sche Arbeit in seiner Abtheilung „Binnenmollusken der Obermiocän-Schichten" und scheint daher den Reuner Süsswasserkalk für obermiocän angesehen zu haben.

Im Jahre 1882 veröffentlichte F. Standfest[2]) einen Aufsatz über unseren Gegenstand, betitelt: „Ueber das Alter der Schichten von Rein in Steiermark." In demselben unterzieht er die Gobanz'schen Bestimmungen einer kritischen Besprechung, auf die wir bei der Einzelndarstellung der Arten näher eingehen werden, und führt folgende Gasteropoden als vorkommend auf, und zwar als bereits von Gobanz gekannte Arten:

	bei Gobanz
Succinea peregrina Sandb.,	(*S. Pfeiferi* Rossm.),
Helix Reinensis Standf. nec. Gob.,	(*H. inflexa* v. Mart. ex parte),
— *depressa* (v. Mart.) Klein,	(*H. depressa* u. *H. reunensis*),
— *devexa* Rss.,	(*H. carinulata* Klein),
— *inflexa* Klein,	
— *orbicularis* Klein,	
— *giengensis* Kraus,	
— *stenospira* Rss.,	
Pupa fissidens Sandb.,	(*P. quadridentata* Klein),
Planorbis cornu Brong.,	(*Pl. pseudoammonius* Volz),
— *nitidiformis* Gob.,	
— *applanatus* Thom.,	
Limnaeus parvulus A. Braun,	
— *subpalustris* Thom.;	

[1]) Sandberger. Die Land- und Süsswassen-Conchylien der Vorwelt. Wiesbaden 1870—75.

[2]) Verhandlungen d. k. k. geologischen Reichsanstalt, Jahrg. 1882, p. 176. Wien 1882.

als neue Arten:

Bulimus minutus Klein,
Archaeozonites Haidingeri Rss. und
Limnaeus pachygaster Thom.;

als von ihm nicht beobachtete Arten:

Helix plicatula Rss.,
Clausilia grandis Klein und
Paludina exigua Gob.

Durch Standfest erhöht sich demnach die Zahl der aus dem Reuner Süsswasserkalk bekannt gewordenen Arten auf neunzehn. Das Ergebniss seiner Untersuchung bezüglich des Alters dieser Fauna fasst er in folgende Schlussworte zusammen: „Da somit von 16 in Betracht zu ziehenden Reiner Gasteropoden im Ganzen 13 untermiocänen Alters sind, so ist die Annahme wohl berechtigt, die Süsswasser-Ablagerungen von Rein als untermiocän anzusehen. Im Ganzen sind es nur 3 Species, welche bisher blos von den obermiocänen Schichten Württembergs und Baierns bekannt geworden sind, und die nach ihrem Vorkommen zu Rein somit auch in untermiocänen Ablagerungen auftreten. Es sind dies: *H. inflexa* Klein, *H. orbicularis* Klein und *Bulimus minutus* Klein."

Ich habe nun selbst durch eine Reihe von Jahren Aufsammlungen im Reuner Süsswasserkalk gemacht und bin dadurch nicht nur in den Besitz von sämmtlichen von Gobanz und Standfest erwähnten Arten (nur der *Paludina exigua* Gob. konnte ich ebenso wenig habhaft werden als Standfest), sondern noch überdies in den von weiteren elf Gasteropoden-Arten gekommen, sodass die Mollusken-Fauna unseres Süsswasserkalkes nunmehr aus dreissig Arten besteht.

Wie bereits oben erwähnt, bieten die einzige Gelegenheit, gut erhaltenes Material zu sammeln, die Halden der Schächte des Kohlenbergbaues. Es werden nämlich bei der Weiterführung des Baues, durch den eine sehr minderwerthige Braunkohle für den Betrieb der Gratweiner Papierfabrik gewonnen wird, von Zeit zu Zeit behufs Wetterführung Schächte durch das Hangende geschlagen. Auf den Halden dieser Wetterschächte verwittert nun der daselbst in Blöcken gestürzte, frisch sehr harte Süsswasserkalk zum Theil ziemlich rasch, namentlich die quarzärmeren und thonreicheren Varietäten desselben zu einer bläulichen (thonreichen) oder rein weissen (thonarmen), kreideartigen Masse oft so weit, dass die Masse in Wasser schlemmbar wird. Aus dieser lassen sich die oft in grosser Menge eingeschlossenen Versteinerungen

in der besten Erhaltung und grössten Vollständigkeit gewinnen. Drei derartige Schächte befinden sich auf der Nordflanke des Hügels, der die Mitte des Beckens einnimmt (ich verweise nochmals auf PETERS's geologische Schilderung bei GOBANZ) und der das Thal von Reun vom Schirdinggraben trennt, einer auf dessen Höhe (Maschinenschacht) und einer auf der Südflanke desselben nahe der Ostgrenze der Ablagerung und nahe dem devonischen Grundgebirge. Was nun die Vertheilung der Fauna auf diese fünf von mir ausgebeuteten Sammelstellen anbelangt, so ist dieselbe dadurch auffallend, dass an den vier erstgenannten Punkten die Kalkblöcke neben den eingeschwemmten Landschnecken äusserst reich an den Süsswasserschnecken, namentlich an *Planorbis cornu* und *Pl. declivis*, sind und eine durchaus gleiche Fauna zeigen, während am letztgenannten Punkte (dem Schachte auf dem Südgehänge) die Süsswasser-Mollusken gänzlich fehlen, dafür aber einige Landschnecken zum Theil in grosser Menge auftreten, die ich an den anderen Sammelstellen nicht beobachten konnte; es sind dies *Cyclostoma bisulcatum* (sehr häufig), *Helix Lartetii* var. *reunensis*, *Azeca Boettgeri* (nesterweise) und *Triptychia ulmensis* (häufig, jedoch immer fragmentär). Es macht den Eindruck, als hätten wir es hier weniger mit einer Ablagerung des Süsswasserbeckens selbst, als vielmehr mit der einer vom nahen Randgebirge (hier unterdevonischer Korallenkalk) einströmenden, viel Kalktuff niederschlagenden Quelle zu thun, deren Bereich vielleicht wegen des übermässigen Kalkgehaltes und dem damit verbundenen Mangel an reichlichem Wasserpflanzenwuchse[1]) von den Süsswasserschnecken gemieden wurde. Es ist auch der Gesteinscharakter hier gegenüber dem der anderen Punkte ein verschiedener. Der Süsswasserkalk dieser, also die Hauptmasse desselben überhaupt, verräth sich durch seinen grösseren oder geringeren Thongehalt und die dadurch bedingte stärkere oder schwächere bläuliche (verfärbt gelbliche) Färbung sowie durch die Mischung seiner Fauna aus Land- und Süsswasser-Bewohnern als aus dem Sedimente am Grunde einer ruhigen Süsswasser-Ansammlung entstanden, sein Bruch ist splitterig, zum Theil muschelig mit verhältnissmässig glatten Bruchflächen. Das Gestein beim Südschachte ist ein rein weisser Kalkstein mit verschwindendem Thongehalte und rauhem, erdigem Bruche (Tuffkalk), sein Verwitterungsproduct ist eine weisse, stark abfärbende, dem Wiener Kalk ähnliche Masse, während das der anderen Gesteinsart

[1]) Es scheinen hier auch die an anderen Sammelstellen nicht seltenen, bereits von GOBANZ erwähnten *Chara*-Früchte zu fehlen, dagegen finden sich eingeschwemmte Steinfrüchte von *Celtis crenata* HEER sp.

(Seekalk), namentlich in ihren dunkleren, thonreicheren Abänderungen mehr einen mergelartigen Charakter besitzt.

Das Alter unserer Fauna ist, wie dies bereits STANDFEST festgestellt, ein untermiocänes. Der Reuner Süsswasserkalk ist gleichalterig mit dem Landschnecken-Kalk von Hochheim des Mainzer Beckens und dem Süsswasserkalk von Tuchoric im nordwestlichen Böhmen, er gehört demnach SANDBERGER's Horizonte der *Helix Ramondi* BRONG. an. Von den 30 Reuner Arten sind 8 auf unsere Ablagerung beschränkt, daher für die Altersfrage belanglos; es sind dies: *Hydrobia exigua* GOB., *Planorbis nitidiformis* GOB., *Ancylus subtilis* sp. nov., *Helix Standfesti* sp. nov., *H. reunensis* GOB., *Azeca Boettgeri* sp. nov., *Clausilia Gobanzi* sp. nov. und *Cl. Standfesti* sp. nov. Von den übrigen 22 Arten gehören 18 der Fauna des *Ramondi*-Horizontes an, darunter *Triptychia Ulmensis* SANDB., auf die bei der Altersbestimmung besonders Werth zu legen ist, „da Triptychien nirgens bis jetzt aus einer älteren in eine jüngere Schicht ohne starke Veränderung übersetzen" (BŒTTGER, Brief d. d. 30. Nov. 1890). Eine Art ist mittelmiocän: *Helix Lartetii* BOISS., hier aber durch eine eigene Varietät vertreten, drei obermiocän: *Hyalina orbicularis* KLEIN, *Helix inflexa* KLEIN und *Stenogyra minuta* KLEIN, letztere tritt aber auch wieder in einer eigenen Varietät auf, gehört also ebenso wie die Varietät der *H. Lartetii* streng genommen in die Gruppe der Reun eigenthümlichen Formen, während *Helix inflexa* nur äusserst selten unter ihrer vermuthlichen Stammart, der unten zu beschreibenden *Helix Standfesti*, sich findet, die bis jetzt zum Theil mit ihr zusammengeworfen, zum Theil irrig gedeutet wurde (*Helix reunensis* STANDF. nec GOB.) und die sich hauptsächlich durch bedeutend kleinere, auf der Schlusswindung fehlende Haargruben, also ursprünglich viel schwächere und hinfällige Behaarung sowie andere nebensächliche Unterschiede unterscheidet. Unter mehr als 100 *Helix Gobanzi*, die durch meine Hände gingen, fand sich eine einzige typische *Helix inflexa*. Es bleibt demnach eigentlich nur eine und noch dazu eine sehr indifferente Form, wie es *Hyalina orbicularis* ist, übrig, die gegen das untermiocäne Alter unserer Fauna spricht, 1 gegen 18! wohl eine sehr kleine Minorität.

Bevor ich nun auf die Einzelndarstellung der Arten übergehe, drängt es mich noch, meinem hochverehrten Freunde Dr. OSKAR BŒTTGER in Frankfurt a. M. für seine vielen und wichtigen Bemerke, die er mir theils mündlich, theils schriftlich über einzelne Arten zu Theil werden liess, meinen innigsten Dank auch an dieser Stelle auszusprechen. Was von ihm stammt, wird

im Folgenden eigens vermerkt werden, ich hoffe auf diese Art am besten seiner mittheilsamen Liebenswürdigkeit gerecht zu werden. Auch dem Herrn Universitätsprofessor Dr. Rudolf Hörnes sei hiermit mein Dank dafür ausgesprochen, dass er die Benutzung des in der geologischen Sammlung der Grazer Universität vorhandenen Materials aus Reun mit grösster Liebenswürdigkeit gestattete, worunter sich von Standfest mitbenutztes und bestimmtes Material befindet.

Fauna des Süsswasser-Kalkes von Reun.	Eigenthümliche Arten	Vorkommen anderswärts	
		Im Unter-Miocän	Im Ober-Miocän
1. *Hydrobia (Amnicola) exigua* Gob. sp. .	+		
2. *Cyclostoma (Cyclostoma) bisulcatum* v. Zieten	—	+	
3. *Limnaeus (Limnus) girondicus* Noul. .	—	+	
4. — — *pachygaster* Thom.	—	+	
5. — — *subpalustris* Thom.	—	+	
6. ?— *minor* Thom.	—	+	
7. *Planorbis (Spirodiscus) cornu* Brong. .	—	+	
8. — *(Gyrorbis) declivis* A. Braun . . .	—	+	
9. — *(Segmentina) nitidiformis* Gob. . .	+		
10. *Ancylus (Ancylatrum) subtilis* sp. nov. .	+		
11. *Archaeozonites Haidingeri* Rss.	—	+	
12. *Hyalina (Aegopia) orbicularis* Kl. sp. .	—	—	+
13. *Gasterodonta uniplicata* A. Braun sp. .	—	+	
14. *Patula (Pyramidula) plicatella* Rss. sp. .	—	+	
15. — *(Discus) stenospira* Rss.	—	+	
16. *Helix (Gonostoma) osculum* Thom. . .	—	+	+
17. — *(Trichia) devexa* Rss.	—	+	
18. — — *leptoloma* Rss.	—	+	
19. — *(Campylaea) Standfesti* sp. nov. . .	+		
20. — — *inflexa* Klein	—	—	+
21. *(Pentataenia) reunensis* Gob.	+		
22. — — *Larteti* Boiss. var. *reunensis* var. nov.	+		
23. *Azeca Boettgeri* sp. nov.	+		
24. *Stenogyra (Opeas) minuta* Klein sp. var. *reunensis* var. nov.	+		
25. *Triptychia ulmensis* Sandb. sp. . . .	—	+	
26. *Clausilia (Charpenteria) Gobanzi* sp. nov.	+		
27. — *(Pseudidyla) Standfesti* sp. nov. . .	+		
28. *Pupa (Torquilla) subvariabilis* Sandb. .	—	+	
29. — *(Vertigo) flexidens* Rss.	—	+	
30. *Succinea peregrina* Sandb.	—	+	

II. Beschreibung der Arten.

Im Folgenden wird bei der Literatur-Angabe an erster Stelle auf die Beschreibung und Abbildung der Art bei SANDBERGER: Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt, oder wo diese fehlt, auf die Originalbeschreibung der Art verwiesen werden, und hierauf nur jene Literatur citirt, die sich mit dem Vorkommen der betreffenden Form an unserem speciellen Fundorte beschäftigt. Sie ist bereits in der Einleitung angeführt. (Die Seitenangaben bei GOBANZ beziehen sich auf den Sonderabdruck seiner Arbeit.) In der systematischen Anordnung folge ich ganz ZITTEL's Handbuch der Paläontologie.

Familie *Hydrobiidae.*

1. *Hydrobia (Amnicola) exigua* GOB. sp.

Paludina exigua GOBANZ, l. c., p. 23, f. 12a, b.

Diese kleine Schnecke, die von SANDBERGER völlig ignorirt wurde, ist mir ebenso wie STANDFEST unbekannt geblieben. GOBANZ giebt sie als häufig im Süsswasser-Kalk an. Nach seiner Beschreibung und Abbildung halte ich sie für eine *Amnicola* GOULD.

Familie *Cyclostomidae.*

2. *Cyclostoma (Cyclostoma) bisulcatum* v. ZIET.

Cyclostomus bisulcatus v. ZIET. sp. SANDBERGER, l. c., p. 464, t. XXIX, f. 33, 33b u. c (nec 33a).

„Stimmt genau mit der Form der *C. bisulcatum* v. ZIET. von Eckigen (untermiocän), von dem es sich nur dadurch ganz leicht unterscheidet, dass die Spiralen der Nabelzone etwas weitläufiger gestellt sind als bei diesem“ (BŒTTGER, Brief d. d. 30. 11. 1890). Es ist häufig im Tuffkalk des Südschachtes in vortrefflicher Erhaltung, nicht selten finden sich noch gedeckelte Stücke. An den anderen Sammelstellen wurde es von mir nicht beobachtet; doch zeigen zwei Hohldrücke in Kalkstücken vom Charakter des eigentlichen Seekalkes, die in der geologischen Sammlung der Grazer Universität[1]) aufbewahrt werden, sein wenn auch seltenes Vorkommen in demselben an. GOBANZ erwähnt p. 11 ein „kleines hübsches *Cyclostoma*“ aus dem blaugrauen Tegel im Liegenden des Süsswasserkalkes. Ob ihm unsere Art vorlag, ist nicht mehr festzustellen.

---

[1]) Im Folgenden kurz Universitätssammlung genannt.

Familie *Limnaeidae.*

Limnaeus Drap.

Limnaeen gehören in Reun zu den häufigen, wenn auch meist schlecht erhaltenen Vorkommnissen. Es sind aber doch unter den vielen verquetschten immerhin eine grössere Anzahl von gut erhaltenen Stücken in meinen Besitz gekommen. Sie zeigen alle einen einheitlichen Charakter, der sich am besten dadurch bezeichnen lässt, dass er die Mitte hält zwischen dem der Untergattung *Limnus* Montf. (Typus: *L. stagnalis* L.) und der Untergattung *Limnaephysa* Fit. (Typus: *L. palustris* Müll.), mit welch' letzterer Art die auch in Reun aufgefundenen Formen von Sandberger in nähere Beziehung gebracht wurden, obwohl sie ersterer Untergattung entschieden näher kommen, und zwar durch die schlanke Gehäusespitze, die flache Wölbung der oberen Windungen und durch die hohe Mündung, die bedingt wird durch das bedeutendere Ueberwiegen der Schlusswindung gegen die übrigen, als dies in der Untergattung *Limnaephysa* der Fall ist. Auch die Form der Spindel und des Spindelumschlages stimmt fast vollständig mit gewissen Varietäten von *Limnus stagnalis* L. überein, namentlich mit kleinen Stücken der Varietäten *L. vulgaris* Westerl. und *L. arenarius* Colb. (vergl. Clessin, Deutsche Excursions-Molluskenfauna, II. Aufl., p. 361 u. 363). Was weiter die Trennung der Arten selbst betrifft, so werde ich sie, Sandberger folgend, als solche aufführen, ohne jedoch hier die Bemerkung unterdrücken zu können, dass meines Dafürhaltens nach sämmtliche untermiocäne Formen dieses Typus wohl nur als eine Art aufzufassen sind und die dermalen als Arten geltenden Formen höchstens den Anspruch auf Varietäten erheben können. Sie sind unter sich viel weniger verschieden — und die Verschiedenheit besteht im Wesentlichen nur in schlankerer oder bauchigerer Gestalt — als die verschiedenen Varietäten unserer lebenden Arten, beispielsweise des *L. stagnalis* L. oder *L. auricularius* L. und *L. amplus* Hartm., kommen ausserdem wenigstens an unserem Fundorte zusammen vor und sind so innig durch Zwischenstufen verbunden, dass es oft bei einzelnen Stücken unmöglich wird, sie mit Sicherheit einer oder der anderen Form zuzuweisen.

3. *Limnaeus (Limnus) girondicus* Noul.

Limnaeus girondicus Noul. Sandberger, l. c., p. 478, t. XXV, f. 15, 15a.

Die schlankeste Form, die sich am meisten dem *Stagnalis*-Typus nähert, worauf auch Sandberger hinweist. Sie ist häufig

bei Reun, wurde jedoch von Gobanz und Standfest von *L. subpalustris* Thom. nicht getrennt, obwohl ganz typische Stücke vorkommen.

4. *Limnaeus (Limnus) pachygaster* Thom.
Taf. XXI, Fig. 1 a, b.

Limnaeus pachygaster Thom. Sandberger, l. c., p. 497, t. XXV. f. 13, 13 a. — Standfest, l. c., p. 179.

Form mit spitzem Anfangsgewinde und stark aufgetriebener Schlusswindung, von entschiedenem *Stagnalis* - Gepräge. Er ist der grösste *Limnaeus* von Reun, und ich gebe nochmals eine Abbildung von ihm nach einem vollständigen Stücke von der Halde des Maschinenschachtes, da an Sandberger's Abbildung die Anfangswindungen fehlen.

5. *Limnaeus (Limnus) subpalustris* Thom.

Limnaeus subpalustris Thom. Sandberger, l. c., p. 495, t. XXV, f. 14 u. 14 a. — Gobanz, l. c., p. 22. — Standfest, l. c., p. 178.

Meist kleinere, bauchigere Form als *L. girondicus* Noul. mit etwas gewölbteren Umgängen, die sich in der Gestalt etwas mehr als dieser dem *L. palustris* Müll. nähert, jedoch in den Mündungscharakteren von den obigen Formen nicht verschieden ist und mit *L. girondicus* Noul. durch Uebergänge auf das allerengste verbunden wird. Häufigste Form.

6. ? *Limnaeus minor* Thom.

Limnaeus parvulus A. Braun. Gobanz, l. c., p. 22, f. 11.
— — (= *L. minor* Thom.). Standfest, l. c., p. 178.

Die Selbstständigkeit dieser Art scheint mir sehr zweifelhaft; wenigstens scheinen mir sämmtliche Stücke von Reun, die auf sie bezogen werden können, nach eingehendem Vergleiche nur junge Schalen der vorhergehenden Formen zu sein.

7. *Planorbis (Spirodiscus) cornu* Brong.

Planorbis cornu Brong. Sandberger, l. c., p. 347, t. XVIII, f. 12 bis 12 b; t. XX, f. 26—26 b und var. *solidus* Thom., t. XXVI, f 16—16 b. — Standfest, l. c., p. 178.
— *pseudoammonius* Volz. Gobanz, l. c., p. 19, f. 8, a, b.
— *corniculum* Thom. Gob., l. c., p. 20.
— *platystoma* Klein. Gob., l. c., p. 21, f. 9 a—c.
— *Mantelli* Dunk. Sandberger, l. c., p. 577.

Planorbis cornu Brong. und die folgende Art (*Pl. declivis*

A. Braun) sind ebenso die häufigsten Versteinerungen des Reuner Süsswasserkalkes (des Seekalkes), wie in den „aequivalenten *Rugulosa*-Kalken Württembergs, in den Kalken von Tuchowitz u. s. w. in Böhmen und Larrieg, Saucant, Lucbardez u. a. O. in Aquitanien“ (Sandberger, p. 370), sie erfüllen oft dicht gedrängt die Kalksteinblöcke der Halden, fehlen jedoch, wie sämmtliche anderen Wasserschnecken, im Tuffkalk beim Südschacht. Unser Vorkommen von *Pl. cornu* entspricht dem Typus der Art, einzelne etwas gewölbtere Stücke können zu var. *solidus* Thom. gestellt werden, während die flache obermiocäne var. *Mantelli* Dunk., unter der Sandberger den *Pl. pseudoammonius* Gobanz citirt, wie bereits Standfest betont, in Reun nicht auftritt. Die verschiedene Höhe der Windungen ist bei jungen Stücken unter 1 cm im Durchmesser, namentlich bei ganz kleinen, viel auffallender als bei erwachsenen. Derartige hochmündige Jugendgehäuse sind *Pl. platystoma* Klein. *Planorbis corniculum* Thom. entspricht der var. *solidus*.

Pl. cornu erreicht an unserem Fundorte oft eine sehr bedeutende Grösse (bis über 3 cm Durchmesser). Bei weitaus den meisten Stücken tritt die Spiralsculptur stark zurück, oder fehlt auch hie und da fast gänzlich, dagegen zeigen einzelne Stücke dieselbe sehr ausgeprägt, meist ist bei solchen die Wölbung der Umgänge etwas ungleichmässig, und ihre Oberfläche eine etwas unregelmässige. Ein kleines Exemplar meiner Sammlung zeigt eine sehr beträchtliche Wachsthumsstörung, die Schlusswindung ist an der der Mündung gegenüberliegenden Stelle des Umfanges eingeknickt und die zweite Hälfte derselben legt sich auf der Unterseite quer über die Scheibe, den Nabel theilweise verdeckend, auf der Oberseite biegt sich die Naht dieses Theiles von der Knickungsstelle tief bogenförmig nach unten, sodass die Ansatzstelle der Oberseite in der Mitte des unregelmässigen Theiles bis in die Höhe der Naht der Unterseite hinabsinkt, gegen die Mündung steigt sie jedoch wieder ebenso weit in die Höhe, und der äussere Mundrand setzt wieder in der normalen Höhe an. Die Mündung wird dadurch sehr hoch und schief verzogen. Vor der Einknickung steht ein alter Mundrand, in dem der unregelmässige Theil der Schlusswindung, der in seinem Beginn stark verengt ist, dütenförmig steckt. Nicht selten finden sich Gehäuse mit verdoppeltem Mundrand. Die zweite Mündung meist 4 bis 5 mm von der ersten entfernt, steckt dann stets dütenförmig in dieser. Das von Gobanz abgebildete Stück zeigt sogar vier hinter einander folgende Mündungen.

8. *Planorbis (Gyrorbis) declivis* A. Braun.

Planorbis declivis A. Braun. Sandberger, l. c., p. 491, t. XXV, f. 9—9c.
— *applanatus* Thom. Gobanz, l. c., p. 22, f. 10a—c. — Standfest, l. c., p. 178.

Ebenso häufig wie sein vorbenannter grosser Vetter.

9. *Planorbis (Segmentina) nitidiformis* Gobanz.

Planorbis nitidiformis Gob. Gobanz, l. c., p. 22, f. 10a—c. — Standfest, l. c., p. 178.
— *Lartetii* Noul. Sandberger, l. c., p. 579.

Diese bis jetzt auf den Reuner Süsswasserkalk beschränkte Art wurde von Sandberger mit dem obermiocänen *Pl. Lartetii* Noul mit Unrecht vereinigt. Standfest hat mit Recht ihre Selbstständigkeit hervorgehoben. Sie unterscheidet sich von *Pl. Lartetii* Noul. durch auch im Alter beibehaltene starke Wölbung der Oberseite und durch die napfförmig eingesenkte Unterseite.

10. *Ancylus (Ancylatrum) subtilis* sp. nov.
Taf. XXI, Fig. 2a, b.

Gehäuse sehr klein, niedrig-kegelförmig. Der Wirbel ist niedrig, biegt am Beginn des hinteren Drittheils der Schale, schwach gegen rechts gekrümmt und von der medianen Längslinie etwas nach rechts verschoben. Oberfläche glatt, glänzend, mit äusserst zarten, concentrischen Zuwachsstreifen, von denen einzelne in ziemlich gleichem Abstande von einander etwas deutlicher sind. Keine Spur einer radialen Streifung vorhanden. Umriss elliptisch, links im hinteren Schalentheil etwas bauchig erweitert. Seine grösste Breite liegt in der Mitte vor dem Wirbel. Die Form der Mündung entspricht der des Umfanges.

Länge 3—3,5 mm, Breite 2—2,2 mm, Höhe kaum 1 mm.

Mir liegen von diesem äusserst zarten Schneckchen Schalen von ziemlich gleicher Grösse vor, 4 Stück aus meiner und 2 aus der Universitätssammlung. Meine Stücke sammelte ich auf der Halde des 3., westlichsten Schachtes des Nordgehänges. Mir ist kein lebender oder fossiler *Ancylus* bekannt, mit dem *Ancylus subtilis* näher verglichen werden könnte. Sandberger (p. 583) nennt den obermiocänen *Ancylus deperditus* Desm. den „ältesten ächten *Ancylus*“ (im Gegensatz zum Subgenus *Velletia* Gray. dem die älteren *Ancylus*-Formen angehören). Unser untermiocäner *Ancylus subtilis* ist demnach mit seinem nach rechts gekrümmten verschobenen Wirbel als Angehöriger des Subgenus *Ancylastrum* Bourg. nunmehr der älteste „echte *Ancylus*“.

Familie *Helicidae.*

11. *Archaeozonites Haidingeri* Rss. sp.

Archaeozonites Haidingeri Rss. sp. SANDBERGER, l. c., p. 443, t. XXIV, f. 26—26 b. — STANDFEST, l. c., p. 179.

Vollkommen mit den böhmischen Stücken übereinstimmend. Ein in Reun seltenes Fossil, das mir nur in 4 zum Theil beschädigten Stücken aus der Universitäts-Sammlung vorliegt.

12. *Hyalina (Aegopia) orbicularis* KLEIN sp.

Hyalina orbicularis KLEIN sp. SANDBERGER, l. c., p. 603, t. XXIX, f. 28—28 b und f. 29—29 a.

Helix orbicularis KLEIN. GOBANZ, l. c., p. 16. — STADNFEST, l. c., p. 177.

Diese anderwärts nur aus obermiocänen Schichten bekannte Art findet sich häufig in unserer untermiocänen Ablagerung. Die mir bis jetzt unter die Hände gekommenen Stücke sind alle ziemlich klein (bis 19 mm Durchmesser), entsprechen demnach der *Helix subnitens* KLEIN, die von SANDBERGER als Jugendform der *H. orbicularis* KL. erkannt wurde. Nach SANDBERGER's fig. 28 zu schliessen, sind unsere Stücke noch flacher als der Typus der Art. Doch fehlt mir Vergleichsmaterial, um entscheiden zu können, ob unsere Schnecke nicht als eigene Varietät abzutrennen ist, was mir wahrscheinlich erscheint.

13. *Gasterodonta uniplicata* A. BRAUN sp.

Strobilus uniplicatus A. BRAUN sp. SANDBERGER, l. c., p. 406, t. XXIII, f. 24—24 b.

Mir liegt nur ein Stück dieser zierlichen Schnecke von nordamerikanischem Typus in bester Erhaltung aus meiner Sammlung vor. Gesammelt wurde es auf der Halde des 3. Schachtes des Nordgehänges.

Ich habe *Gasterodonta* ALBERS als Gattuugsname gewählt, da *Strobilus* unsicher ist. Ich folge hierin wie überhaupt in der Familie der *Helicidae* ALBERS[1]), da gerade diese Familie in ZITTEL's Handburch leider sehr stiefmütterlich behandelt ist. ALBERS (p. 74) stellt die *Helix labyrinthica* SAY, die nächststehende lebende Verwandte unserer Schnecke, zu *Gasterodonta* (hier Subgenus von *Hyalina* GRAY). ZITTEL führt *Gasterodonta* ALB. und *Strobilus* MORSE als selbstständige Gattungen nach

[1]) Die Heliceen, nach natürlicher Verwandtschaft systematisch geordnet, besorgt von E. v. MARTENS. Leipzig 1860.

Hyalina Gray auf, ohne Diagnosen beizufügen, nimmt daher *Strobilus* in demselben Sinne wie Sandberger. Albers dagegen nennt neben oder unter *Gasterodonta* Alb. den Namen *Strobilus* gar nicht, früher aber *Strobilus* Anton, p. 260 u. 358 als synonym mit *Tornatellina* Beck (Subgenus von *Cionella* Jeff.) auf.

14. *Patula (Pyramidula) plicatella* Rss. sp.

Helix plicatella Rss. Reuss, Palaeontographica, II. Bd., p. 21, t. I, f. 10. — Gobanz, l. c., p. 17.

Mir liegen nur 2 Stück dieser zierlichen Schnecke aus meiner Sammlung vor, die Gobanz als „ziemlich selten" bezeichnet. Standfest sah keine von Reun.

15. *Patula (Discus) stenospira* Rss. sp.

Helix stenospira Rss. Reuss, Palaeontographica, II. Bd., p. 22, t. I, f. 11. — Gobanz, l. c., p. 17. — Standfest, l. c., p. 177.

Nicht selten, gut mit den böhmischen Stücken übereinstimmend.

16. *Helix (Gonostoma) osculum* Thom.

Helix (Gonostoma) osculum Thom. Sandberger, l. c., p. 377, t. XXII, f. 18—18 c; t. XXV, f. 20—20 a und t. XXIX, f. 4—4 b.
— *giengensis* Kraus. Gobanz, l. c., p. 16. — Standfest, l. c., p. 177.

Ziemlich selten und meist in flachen Exemplaren, die der var. *intermedia* oder *giegensis* angehören. Standfest behauptet, dass die Reuner Stücke „eine andere Sculptur" als *H. osculum* Thom. zeigen, ohne anzugeben, worin der Unterschied besteht. Ich kann bei directem Vergleich mit Stücken von *H. osculum* meiner Sammlung, die von Hochheim stammen, keinen Sculptur-Unterschied entdecken.

17. *Helix (Trichia) devexa* Rss.

Helix (Fruticicola) devexa Rss. Sandberger, l. c., p. 429, t. XXIV, f. 5—5 c. — Standfest, l. c., p. 177.
— *carinulata* Klein. Gobanz, l. c., p. 14.

Dass *Helix carinulata* Klein bei Gobanz *H. devexa* Reuss ist, wurde bereits von Standfest nachgewiesen, was ich vollständig bestätigen kann. „*Helix devexa* Reuss ist eine *Trichia*" (Bœttger, Brief d. d. 1. Dec. 1887). Sie ist von den kleineren Landschnecken die häufigste in Reun und meist in ausgezeichnetem Zustande erhalten.

18. *Helix (Trichia) leptoloma* A. Braun.

Helix (Fruticicola) leptoloma A. Braun. Sandberger, l. c., p. 380, t. XXI, f. 8—8 b und t. XXIV, f. 7—7 c.

Mit der vorigen Art sammelte ich auf der Halde des 3. Schachtes des Nordgehänges ein Stück, das mir durch sein etwas höheres Gewinde sofort auffiel; unter der Loupe betrachtet unterscheidet es sich beträchtlich von *Helix devexa* Rss. durch seine viel gröbere Sculptur. Es stimmt in Allem mit der von Sandberger gegebenen Beschreibung und Abbildung von *H. leptoloma* A. Braun, ist jedoch etwas kleiner und enger genabelt als das kleinere von Sandberger abgebildete Exemplar (t. XXIV) (*H. leptoloma* var. *apicalis* Rss.). Da nun *H. leptoloma* Typus, von dem er leider keine Abbildung giebt, kleiner als ihre Varietäten ist, so dürfte unser Stück dem Typus der Art entsprechen.

19. *Helix (Campylaea) Standfesti* sp. nov.

Taf. XXI, Fig. 3 a, b, c, Typus; Fig. 4 var. *trochoidalis;* Fig. 5 var. *depressa.*

Helix inflexa v. Mart. Gobanz, l. c., p. 15, ex parte.
— — Klein. Standfest, p. 177, ex parte.
— *reinensis* Gob. Standfest, l. c., p. 176.

Das dickschalige Gehäuse ist niedergedrückt kugelig mit stumpfer, fast ebener Spitze. Die Basis ist mässig gewölbt mit engem, durchgehendem, halb überragtem Nabel. Die $5^1/_2$ Umgänge sind oben abgeplattet. Die Verzierung der Oberfläche besteht aus zu Bündeln geordneten Anwachsstreifen, von denen einzelne bei manchen Stücken auf dem Ende der Schlusswindung stärker, fast rippenstreifig vortreten. Sie werden (unter der Lupe) durch äusserst feine, dicht stehende Spiralstreifen durchschnitten, und ausserdem besitzt die Schale eine sehr feinkörnige Mikrosculptur. Daneben befinden sich auf den oberen und mittleren Windungen sehr seichte und kleine Haargrübchen über die Oberfläche gleichmässig vertheilt, die jedoch auf der Schlusswindung früher oder später undeutlich werden und schliesslich ganz verschwinden. Die Schlusswindung ist gedrückt und zeigt an ihrem Umfange die Andeutung eines wenn auch sehr schwachen Kieles, der bei einzelnen sehr flachen Stücken deutlicher wird (var. *depressa*). Gegen die Mündung ist sie eingeschnürt und allmählich absteigend. Bei einzelnen Stücken, die meist (jedoch nicht immer) auch etwas kleiner sind als die typischen Stücke, erreicht dieses Herabsteigen einen höheren Grad; bei solchen ist auch das Gewinde etwas höher und die Kielandeutung der letzten Windung verschwindet fast gänzlich (var. *trochoidalis*). Die Mündung ist

mondförmig und sehr schief geneigt. Die Mundränder, durch eine mässig verdeckte Schwiele verbunden, sind flach zurückgeschlagen und verdickt, der etwas verbreiterte Spindelrand nicht angedrückt, er überragt einen Theil des Nabelloches. Die Farbenzeichnung, in seltenen Fällen erhalten, besteht in einem sehr wenig oberhalb des Kieles verlaufenden, schmalen, gelben Spiralbande; unmittelbar unter dem Kiel glaube ich an einem Stücke die Andeutung eines zweiten, weit schwächeren zu erkennen.

Helix Standfesti steht der *H. inflexa* Klein nahe, deren Stammart sie vielleicht ist, unterscheidet sich jedoch durch den gedrückten, wenn auch sehr schwach gekielten Umgang und die viel undeutlicheren und kleineren, gegen die Mündung ganz verschwindenden Haargruben, also durch ursprünglich viel schwächere und hinfällige Behaarung. „Die Farbenzeichnung beider Arten ist dagegen sehr ähnlich (direct verglichen)“ (Bœttger, Brief d. d. 1. Dec. 1887).

Helix Standfesti ist in Reun sehr häufig und wurde von mir an sämmtlichen 5 Sammelstellen beobachtet.

Wie bereits in der Beschreibung hervorgeoben, variirt sie nicht unbedeutend in Grösse und Höhe des Gewindes. Die Hauptform ist die häufigste und geht ganz allmählich in ihre beiden Varietäten über, in deren Mitte sie steht. Ich habe auf Taf. XXI, Fig. 4 u. 5 die beiden extremsten Glieder der ganzen mir vorliegenden Reihe abgebildet.

Die var. *trochoidalis* entfernt sich am weitesten vom Typus und ist in ihrer vollen Ausbildung auch meist kleiner als dieser, wenn auch einzelne Stücke die volle Grösse erreichen. Solche kleine Stücke machen, wenn man die Zwischenglieder, die sie mit der Hauptform vollständig verbinden, ignorirt, den Eindruck einer eigenen Art, und sie wurden von Standfest mit Unrecht als *Helix reunensis* Gob. gedeutet, wie dies aus seiner Beschreibung hervorgeht, und von ihm bestimmte Stücke der Universitätssammlung zeigen. „Der verdickte Spindelumschlag ist an das Gehäuse nicht angedrückt, sondern lässt unter sich den Nabel deutlich erkennen“ (*Helix reinensis* Standf.), während Gobanz die Beschreibung seiner *H. reunensis* mit den Worten beginnt: „Gehäuse gross, verdeckt genabelt“, und weiter unten sagt er: „der Nabel durch den verdickten, höckerigen, umgeschlagenen Spindelrand verdeckt“. Standfest hat sich offenbar dadurch irre führen lassen, dass Gobanz neben seiner *Helix reunensis*, von der er angeblich kein vollständiges Exemplar besass, noch *Helix depressa* v. Mart. (recte Klein = *H. oxystoma* Thom.) aufführt, ohne erkannt zu haben, dass dieses einzige Exemplar, das ihm vorlag, ein Stück mit ganz erhaltener Mündung seiner

H. reunensis war. Standfest folgte nun in der Deutung der gekielten, bedeckt genabelten *Helix* von Reun Gobanz und bestimmte sie dem entsprechend als *H. depressa* Klein, musste daher für *H. reunensis* Gob. eine andere suchen. Es blieb nun hierfür von entsprechender Grösse nur *H. Standfesti* mit ihren Varietäten übrig, denn die unten angeführte *H. Lartetii* kommt nur in den Tuffkalken des Südschachtes vor, welche Fundstelle zu Standfest's Zeit noch nicht bestand (der Schacht wurde erst vor wenigen Jahren abgeteuft), und *Helix inflexa* Klein kannte Standfest von Reun in typischen Stücken, die „die von Sandberger an der Klein'schen Species nachgewiesene Sculptur zeigen."

Die var. *depressa* hält sich mehr an den Typus der Art und unterscheidet sich nur durch etwas deutlichere Kielung, denn das abgebildete Stück ist ein fast monströs gedrücktes Exemplar.

Ausser in der Gestalt (Formvarietät Clessin) variirt aber *Helix Standfesti* auch nach einer anderen Richtung hin, nämlich in der Oberflächen-Sculptur. Die eingedrückten Haargruben, die bei den meisten Stücken nur auf den oberen Windungen vorhanden und auch hier sehr klein sind, sodass sie an Stücken mit nicht glänzender, kreideartiger Schale, leicht ganz übersehen werden können, auf der Schlusswindung dagegen ganz fehlen oder nur auf der ersten Hälfte derselben noch auftreten, sind auf einzelnen Stücken deutlicher und erstrecken sich weiter gegen die Mündung, selten findet man sie sogar bis zu dieser entwickelt. Sie bilden wahrscheinlich den Uebergang zu

20. *Helix (Campylaea) inflexa* Klein.

Helix (Campylaea) inflexa Klein. Sandberger, l. c., p. 589, t. XXIX, f. 8—8 b. — Standfest, l. c., p. 177.
? — v. Mart. Gobanz, l. c., p. 15.

Diese obermiocäne Schnecke kommt nur äusserst selten in typischen Stücken in Reun unter ihrer vermuthlichen Stammart der oben beschriebenen *H. Standfesti* nob. vor. Unter sämmtlichen (über 100) Stücken dieser, die ich selbst sammelte, fand sich eine einzige typische *H. inflexa* Kl., die, unter der Lupe betrachtet, sofort durch ihre viel grösseren und bis zur Mündung gleich deutlichen Haargruben auffällt und sich dadurch auch von den bis zur Mündung behaart gewesenen Stücken jener leicht unterscheidet. Standfest scheint ebenfalls typische Stücke vor sich gehabt zu haben, oder bezieht sich sein oben citirter Ausspruch bezüglich der Sculptur nur auf eine stark sculpturirte *H. Standfesti* nob., da er nur die var. *trochoidalis* als *H. reunensis* Gob. genommen, während er *Helix Standfesti* typus bei

H. inflexa beliess (Universitätssammlung)? Ob Gobanz typische Stücke vor sich gehabt, ist, da er über die Mikrostructur schweigt, nicht mehr festzustellen.

21. *Helix (Pentataenia) reunensis* Gobanz.

Taf. XXI, Fig. 6a, b, c.

Helix reinensis Gob. Gobanz. l. c., p. 14, f. 4—4 b.
— *depressa* v. Mart. Gob., l. c., p. 14.
— — Klein. Standfest, l. c., p. 176.

Das verdeckt genabelte, gekielte Gehäuse bildet einen sehr stumpfen Kegel (Spitzenwinkel gegen 130°) mit gewölbter Basis, die Unterseite fast doppelt so hoch als die Oberseite. Es besteht aus 5, oben fast ebenen, unten gewölbten Umgängen. Ihre Oberfläche ist glatt, glänzend, die Anwachsstreifen, entsprechend der Mundstellung sehr schräg über sie hinziehend, sind fein und zart, nur wenige den Grenzen der Wachsthumsperioden entsprechend etwas stärker. Die oberen Windungen bis incl. der ersten Hälfte der Schlusswindung sind spitzwinkelig gekielt, der Kielwinkel nur an seiner äussersten Spitze etwas gerundet abgestumpft, daher der Kiel nicht schneidig. Gegen die Mündung hin verliert sich der Kiel allmählich, sodass der Mundrand in gleichmässig geschwungenem Bogen über die Kielstelle hinwegzieht. Die Schlusswindung ist vor der Mündung eingezogen und hier vom Kiele der vorhergehenden Windung abgezogen, an dem sich die Windungen im übrigen ansetzen. Die Mündung selbst ist queroval, nur wenig durch die Mündungswand eingebuchtet, sie steht stark gegen die Höhenaxe geneigt. Der Mundrand, durch eine sehr dünne Schwiele verbunden, ist mässig erweitert, wenig verdickt und zurückgebogen, nur der Spindelrand ist stärker verdickt, verbreitert und völlig zurückgeschlagen und angepresst, sodass er den engen Nabel vollständig verschliesst. Die Farbenzeichnung besteht aus 5 gelben Spiralbändern, von denen 3 auf der Oberseite, 2 auf der Unterseite verlaufen. Band 1 und 2 sind schmal, 3 breiter und unmittelbar am Rande oberhalb des Kieles verlaufend, sodass es auf den oberen Windungen an die Naht anstösst. Band 4 und 5 sind die breitesten: Band 4 verläuft unterhalb des Kieles, von ihm beiläufig um seine eigene Breite getrennt, und setzt oberhalb des oberen Mündungsansatzes an, sodass es durch den oberen, herabsteigenden Theil der Schlusswindung durchschnitten wird. Band 5 verläuft beiläufig in der Mitte der Basis und zieht in die Mündung selbst hinein.

Helix reunensis Gob. ist ebenfalls häufig in unserer Ablagerung, wenn sie auch hierin von *H. Standfesti* nob. noch über-

troffen wird. Von *H. depressa* Klein (recte *H. oxystoma* Thom.) unterscheidet sie sich durch viel flachere Ober- und gewölbtere Unterseite, wodurch der Kiel viel höher zu liegen kommt. Dass Standfest die Art verkannt, wurde bereits oben bei *Helix Standfesti* var. *trochoidalis* nob. ausführlich erörtert.

22. *Helix (Pentataenia) Lartetii* Bois.

Taf. XXI, Fig. 7 a, b.

Helix (Macularia) Lartetii Bois. Sandberger, l. c., p. 529, t. XXVI, f. 17 und t. XXIX, f. 12 u. 12 a.
var. *reunensis* var. nov.

Grösser als der Typus der Art und mit oben flacheren Windungen.

Bis jetzt wurde diese Schnecke nur in dem Tuffkalk des Südschachtes beobachtet. Unsere Form ist nur durch ihre oberen flacheren Windungen von der etwas jüngeren, mittelmiocänen *H. Lartetii* Bois. verschieden, im Uebrigen stimmt sie vollkommen mit sehr grossen Exemplaren aus den marinen Sanden von Grund (II. Mediterranstufe, Grunder Horizont) des Wiener Beckens überein.

23. *Azeca Boettgeri* sp. nov.

Taf. XXI, Fig. 8. a, b.

Das kleine, glatte, glänzende Gehäuse ist länglich eiförmig mit stumpfer Spitze und deutlichem Nabelritz. Es besteht aus 6 flachgewölbten Umgängen, die durch eine einfache seichte Naht getrennt werden und allmählich an Breite zunehmen. Die schiefdreieckige Mündung steht mit der Längsaxe parallel, deren Ränder sind verdickt, der rechte vorgezogen, der Spindelrand deutlich umgeschlagen. Im Innern der Mündung stehen 6 Zähne: ein kräftiger auf der Mündungswand, zwei auf der Spindel und drei im Gaumen, von denen der mittlere, sehr kräftige dem der Mündungswand gegenübersteht, während die beiden seitlichen, namentlich der untere, der Spindel nahe gerückte viel kleiner und niedriger sind als jener.

Azeca Boettgeri nob. ist „der obermiocänen *Azeca loxostoma* Klein sehr ähnlich, aber bauchiger, weniger in die Länge gezogen, hat einen Umgang weniger und drei Parietalzähne, während ein Prachtstück von *A. loxostoma*, das ich zum Vergleich besitze, wirklich nur einen Parietalzahn zeigt“ (Bœttger, Brief d. d. 30. Nov. 1890). Ich widme die zierliche Art in Dankbarkeit meinem hochverehrten Freunde Dr. Oscar Bœttger, der mich auf das Vorhandensein der zwei kleinen Seitenzähne im Gaumen aufmerksam machte. Ich sammelte die Art nur einmal

in grösserer Anzahl in einem Blocke festen Tuffkalkes auf der Halde des Südschachtes, in anderen war sie nur sehr vereinzelt. An den anderen Sammelstellen habe ich sie nicht beobachtet.

24. *Stenogyra (Opeas) minuta* Klein.
Taf. XXI, Fig. 9a, b.

Subulima minuta Klein sp. Sandberger, l. c., p. 596, t. XXIX, f. 16—16b.
Bulimus minutus Klein. Standfest, l. c., p. 179.
var. *reunensis* var. nov.

Kürzer, gedrungener, der letzte Umgang mehr gewölbt als bei dem Typus der Art.

„*Subulima minuta* Klein gehört zu der jetzt an den Bau der Banana gebundenen, tropisch-indischen und westindischen, leicht verschleppbaren Gattung *Opeas* und muss heissen *Opeas minutus* (Klein). Ihre Form ist übrigens (direct verglichen!) kürzer und gedrungener, der letzte Umgang mehr gewölbt als bei *Opeas minutus* typus und muss einen neuen Varietätnamen erhalten“ (Bœttger, Brief d. d. 1. Dec. 1887). Die Sculptur besteht aus feinen Anwachsstreifen, die oben fast papillarartig verstärkt sind, sodass die Naht fein gekerbt erscheint. Der Nabel ist deutlich. Der Spindelrand verbreitert und umgeschlagen.

Die Schnecke ist nicht selten zu Reun, von Gobanz nicht gekannt, wird sie bereits von Standfest angeführt.

25. *Triptychia ulmensis* Sandb.

Clausilia (*Tryptichia*) *ulmensis* Sandb. Sandberger, l. c., p. 461, t. XXIX, f. 18.
— *grandis* (?) Klein. Gobaez, l. c., p. 18, f. 6.

Bis lange wies nur die von Gobanz gegebene Abbildung eines Bruchstückes einer grossen, Clausilien-ähnlichen Schnecke auf das Vorkommen von solchen in Reun hin. Durch die ganze Reihe von Jahren seit Gobanz blieb jedoch unsere Art von dort unbekannt. Erst im verflossenen Sommer fand sie Prof. Dr. Rudolf Hörnes in einigen Bruchstücken im Tuffkalk des Südschachtes wieder auf. Sie „ist jedoch keine *Clausilia*, sondern die Megaspiriden-Gattung *Triptychia* Sandb. Der Unterschied liegt ausser in dem Fehlen des Clausiliums in den Spindellamellen, welche bei *Clausilia* im Gewinde fehlen, während sie bei *Triptychia* bis in die Spitze des Gehäuses zu verfolgen sind“ (Bœttger, Brief d. d. 30. Jan. 1890). Ich selbst sammelte später eine grössere Anzahl solcher Fragmente, worunter einige Schlusswindungen mit vollständig erhaltener Mündung die genaue Bestimmung der Art ermöglichen. Sie stimmt in allen erkenn-

baren Merkmalen (nur die Anzahl der Umgänge ist nicht zu constatiren) auf das beste mit *Triptychia ulmensis* Sandb. überein, welche Uebereinstimmung mir auch von Bœttger bestätigt wurde. Sie ist häufig am genannten Fundorte, jedoch immer fragmentär, am häufigsten finden sich die abgestossenen Spitzen („Der Typus von Ulm ist mir nur mit decollettirter Gehäusespitze bekannt.“ Bœttger wie oben), seltener die letzten Windungen mit der Mündung, der bauchige Mitteltheil des sehr dünnwandigen Gehäuses ist stets zertrümmert.

26. *Clausilia (Charpenteria) Gobanzi* sp. nov.
Taf. XXI, Fig. 10a, b.

Das schlanke Gehäuse besteht aus ? Windungen. Die drei letzten (einzig erhaltenen) Umgänge sind kaum gewölbt. Die Naht ist einfach, seicht. Die Oberfläche glatt, sculpturlos, bis auf sehr zart angedeutete Anwachsstreifen, von denen jedoch ein auf der Aussenseite des linken Mundrandes stehender Bündel stärker ist und schärfer begrenzt erscheint. Der Nacken ist nicht aufgetrieben, nur neben dem deutlichen Nabelritz etwas wulstig hervorstehend. Die Mündung ist klein und schmal, schief eiförmig, der Axe parallel gestellt. Die Mundränder schmal zurückgeschlagen, durch eine mässig verdickte Schwiele verbunden. Der linke Rand, mit Ausnahme seines obersten Theiles, mässig verdickt. Oberlamelle zart, nicht ganz bis vorn vortretend, Unterlamelle ziemlich wagerecht in die Mündung eintretend, dann in einem gerundeten Bogen abwärts steigend und in den äusseren Spindelrand auslaufend. Die Spindelfalte lang und bis an den äussersten Rand des Mundsaumes vortretend, auf diesem als fadenförmiger Beleg erscheinend. Obere Gaumenfalte lang, nahe der Naht und dieser parallel. Untere Gaumenfalte (der untersten Falte der Clausilien mit mehreren Parietalfalten entsprechend) nahe der Spindel stehend, nicht vortretend, nur bei schiefer Lage in der Mündung sichtbar. Sie verfliesst mit ihrem unteren Ende in einen breiten, jedoch nicht dicken Gaumenwulst, der sich über die ganze Aussenwand hinzieht. Mondfalte vorhanden.

Clausilia Gobanzi nob. liegt mir nur in einem Stücke, dem die Spitze fehlt, vor, das ich auf der Halde des dritten Schachtes des Nordgehänges sammelte. „Sie ist die nächste Verwandte der untermiocänen *Cl. (Ch.) perforata* Bttg. von Tuchwitz, aber ausgezeichnet durch das Auftreten einer unteren Gaumenfalte uud durch ziemlich deutliche Mondfalte. Unter den Charpenterien, die fossil und lebend sonst nur noch in den höchsten Westalpen vorkommen, ist es die Form, deren Mondfalte am

besten ausgebildet zu sein scheint" (Bœttger, Brief d. d. 1. Dec. 1887).

27. *Clausilia (Pseudidyla) Standfesti* sp. nov.
Taf. XXI, Fig. 11 a, b.

Das Gehäuse ist klein, bauchig, spindelförmig und besteht aus $9^1/_2$ Umgängen. Diese sind ziemlich gewölbt und nehmen langsam, aber gleichmässig an Breite zu; sie sind durch eine tiefe, gekerbte Naht getrennt. Die Spitze ist stumpf, die ersten $2^1/_2$ Windungen sind glatt, die übrigen mit deutlichen, nicht sehr dicht stehenden Längsrippen verziert, der Abstand dieser von einander beträgt etwa das Doppelte ihrer Dicke. Gegen das Ende der Schlusswindung ist ihr Verlauf etwas unregelmässig und sie rücken in der Nähe der Mündung noch weiter aus einander. Diese ist klein, nicht vollständig erhalten.

Clausilia Standfesti nob. liegt mir auch nur in einem leider an der Mündung beschädigten Exemplare vor, das ich an gleichem Orte mit der vorigen sammelte. „Die Section *Pseudidyla* Bttg. (Gruppe der *Cl. Mörsingensis* Sandb.) ist ober- und mittelmiocän" (unsere Art demnach als untermiocän die älteste derselben) „und anscheinend ausgestorben. In Gestalt und Sculptur lässt sich die vorliegende Species gut mit der bekannten *Cl. (Pirostoma) cruciata* Stud. *Cl. minima* A. Schm. vergleichen, ohne übrigens Blutverwandtschaft mit ihr zu zeigen. Unter den fossilen Arten dieser Section *(Pseudidyla)* ist sie die kleinste bekannte" (Bœttger, Brief d. d. 1. Dec. 1887).

28. *Pupa (Torquilla) subvariabilis* Sandb.

Pupa (*Torquilla*) *subvariabilis* Sandb. Sandberger, l. c., p. 393, t. XXIII, f. 6—6c.

Diese Art ist nicht selten im Süsswasserkalk von Reun. Alle Stücke zeigen die bauchige Gestalt, wie sie die böhmischen besitzen. Einzelne erreichen die sehr beträchtliche Grösse von 12 mm, während andere das von Sandberger gezeichnete Maass besitzen. Die grossen Exemplare haben auch eine entsprechend stärkere Costulirung, doch stimmen alle Exemplare in den Charakteren der Mündung und der Anzahl der Zähne vollkommen unter sich und mit Sandberger's Angaben überein. (2 Zähne auf der Mündungswand, von denen einer ganz vorne in der rechten Mundecke, der zweite in der Mitte und weiter rückwärts steht, 2 Spindelzähne und 3 Gaumenfalten, die nach abwärts an Grösse und Stärke zunehmen." Die bedeutendere Grösse, die unsere Stücke erreichen, mag vielleicht auf klimatischen Um-

ständen beruhen, und durch die südlichere Lage unseres Fundortes gegenüber dem Mainzer Becken bedingt sein; eine Erscheinung, die sich ja auch an den recenten Torquillen beobachten lässt.

29. *Pupa (Vertigo) flexidens* Rss.

Pupa (Vertigo) flexidens Rss. Sandberger, l. c., p. 439, t. XXIV, f. 18—18b.
— *quadridentata* Klein. Gobanz, l. c., p. 17.
— *fissidens* Sandb. Standfest, l. c., p. 177.

Diese kleine *Vertigo* findet sich sehr häufig im Reuner Süsswasserkalk, wenn auch Stücke, an denen man die Zähne der Mündung freilegen kann, nicht häufig zu erlangen sind. Solche zeigen aber, wie bereits Standfest hervorgehoben, dass die Art „durch die grössere Anzahl und Stellung ihrer Zähne" nicht zur obermiocänen *P. quadridentata* Klein, als welche sie Gobanz bestimmte, gehört. Sie stimmt vielmehr vollkommen mit *Pupa flexidens* Rss. aus den mit unserer Ablagerung gleichalterigen Süsswasserschichten des nordwestlichen Böhmens überein. *Pupa fissidens* Sandb. (einer Varietät der *P. didymodus* A. Braun, Sandberger, p. 399) hat ganz andere Mündungsform.

30. *Succinea peregrina* Sandb.

Succinea peregrina Sandb. Sandbegrer, l. c., p. 440, t. XXIV, f. 22—22b. — Standfest, l. c., p. 176.
— *Pfeifferi* Rossm. Gobanz, l. c., p. 13.

Nicht selten zu Reun, meist in kleinen Exemplaren.

5. Zur Geologie des Ostabhanges der argentinischen Cordillere.

Von Herrn O. Behrendsen in Göttingen.

I. Theil.

Hierzu Tafel XXII — XXV.

In den Jahren 1887 und 88 wurde von Herrn Dr. Bodenbender im Auftrage des geographischen Institutes in Buenos Aires im Verein mit dem Professor der Botanik an der Universität Córdoba, Herrn Dr. Kurtz, eine Forschungsreise nach den Ostabhängen der argentinischen Cordillere südlich vom Rio Diamante unternommen, welche neben der Feststellung der geologischen Verhältnisse vor Allem eine sorgfältige kartographische Darstellung des bereisten Gebietes bezweckte. Berichte über den Verlauf der Reise sind bereits im Bol. d. Instit. Geogr. Argentino, 1889, X, p. 311—329, sowie in Petermann's Mittheilungen, 1890, Heft 10 gegeben worden.

Die von Herrn Dr. Bodenbender untersuchten Landstriche befinden sich am Ostabhange der chilenisch - argentinischen Cordillere im Quellgebiete des Rio Atuel, des Rio Colorado, sowie des Rio Neuquen, also im südlichen Theile der Provinz Mendoza und im nördlichen der Gobernacion Neuquen. Der Länge nach wird das besagte Gebiet vom zwanzigsten Meridian durchschnitten und erstreckt sich etwa vom vier und dreissigsten (San Rafaël) bis zum vierzigsten Parallelkreis südlicher Breite.

Während der ganzen Reise wurde petrographisches und paläontologisches Material in ausgiebigster Weise von Herrn Dr. Bodenbender gesammelt. Letzteres übergab derselbe Herrn Professor v. Kœnen in Göttingen, welcher mir die Bearbeitung desselben übertrug. Ich möchte an dieser Stelle beiden Herren meinen verbindlichsten Dank für die bereitwillige Ueberlassung des so reichen Materials aussprechen. Herr Dr. Bodenbender hat mit sachkundiger Hand die von ihm entdeckten Aufschlüsse ausgebeutet und sich dadurch um die Kenntniss des geologischen

Aufbaues der argentinischen Anden ein sehr grosses, dauerndes Verdienst erworben.

Die Fundorte, von denen das unten zu beschreibende Material stammt, liegen nicht in der Hauptcordillere selbst, sondern befinden sich in den zahlreichen Vorketten, die zum Theil dem Andenzuge parallel laufen und von den der Hauptkette entspringenden Flussthälern durchbrochen werden. Die von Herrn Dr. Bodenbender aufgefundenen Fundstellen lassen sich (von einigen einzeln liegenden abgesehen) zu drei Gruppen vereinigen. Eine nördliche zwischen 35° und 38° südl. Br. befindet sich am Rio Salado und Rio Malargue, eine mittlere zwischen 37° und 38° südl. Br. zwischen den Flüssen Rio Neuquen und Rio Agrio, endlich eine südliche am Picun-Leuvú und Rio Catanlil zwischen dem 39. und 40. Parallelkreis südl. Br.

Die zahlreichsten und ergiebigsten Fundpunkte gehören der nördlichen der oben erwähnten Gruppen an. Dieselbe soll zunächst einer eingehenderen Besprechung unterzogen werden.

Hier zieht parallel der Hauptcordillere, in der Gegend des Paso del Planchon und des Paso de los Indios, nord-südlich eine Gebirgskette, die östliche Begrenzung des Valle hermoso, des oberen Flussthales des Rio grande, welcher sich weiter südlich in den Rio colorado ergiesst. Von dieser Kette entspringt in ihrer nördlichen Hälfte ostwärts der Rio salado, aus mehreren Bächen zusammenfliessend, von denen der nördlichste der Arroyo de las lenas amarillas ist. In ihn ergiesst sich wieder, vom Passe Portezuelo ancho[1]) kommend, der Arroyo de las Yarretas. Dieses Seitenthal sowie das Valle de las lenas amarillas wurde schon von Pellegrino-Strobel besucht, welcher dort „Sandstein mit *Pecten alatus*“ anstehend fand und ihn dem Lias zuertheilte.

Indess scheint P. Strobel dieses Gebiet nur flüchtig durchstreift zu haben, während Bodenbender es einer sorgfältigen Untersuchung unterzog.

Die von ihm beim Portezuelo ancho gesammelten Versteinerungen gehören augenscheinlich zwei Schichten an, welche durch die Gesteinsbeschaffenheit und ihre Fauna von einander abweichen.

Zu unterst scheinen dort Oxynoten-Schichten anzustehen; das Gestein derselben ist ein sehr harter, scharfkantiger, Kieselsäure-haltiger Kalk von braungrauer oder schwärzlicher Farbe. Die sich in ihnen findenden Versteinerungen liessen folgende Arten resp. Gattungen erkennen:

---

[1]) Auf der oben erwähnten Parallelkette liegend und in's Valle hermoso führend.

Arietites impendens Young u. Bird,
Amaltheus Guibalianus d'Orb.,
Oxynoticeras leptodiscus nov. spec.,
Belemnites spec.,
Cerithium Bodenbenderi nov. spec.,
Trochus spec.,
Pecten Dufrenoyi d'Orb.,
— *textorius* Schloth.,
Hinnites conf. *velatus* Goldf.,
Pholadomya spec.

Ueber dieser Schicht scheint ein meist rothbraun gefärbtes, Conglomerat zu folgen, das häufig ein Hornblende-artiges Mineral als Gemengtheil enthält. Das Material zu diesen Schichten ist offenbar vulkanischen Ursprungs. Einige diesen Schichten entnommene Handstücke tragen geradezu den Charakter eines grauen Tuffes. Diese Schichten sind durch ihren Reichthum an *Pecten*-Formen aus der Gruppe des *Pecten alatus* v. Buch ausgezeichnet und entsprechen wohl den oben erwähnten Sandsteinen Strobel's. Da mir keinerlei stratigraphische Angaben zu Gebote stehen, so muss die Frage offen bleiben, ob zwischen den vorher besprochenen Oxynoten - Schichten und den Schichten mit *Pecten alatus* noch andere Schichtencomplexe liegen, die nicht genügend aufgeschlossen waren, oder ob beide Schichten sich direct berühren.

Aus den rothbraunen Conglomeraten von Portezuelo ancho sind folgende Formen namhaft zu machen:

Ammonites spec. (dem *Amm. Victoris* Dum. ähnlich),
Actaeonina transatlantica nov. spec.,
— *ovata* nov. spec.,
Natica spec.,
Pecten alatus v. Buch,
— *Bodenbenderi* nov. spec.,
— *Pradoanus* Vern. et Coll.,
— spec.,
Pseudomonotis conf. *papyria* Quenst.,
Pholadomya Acostae Bayle et Coqu.,
— *decorata* Ziet.,
Homomya Bodenbenderi nov. spec.,
— *obliquata* Phill.,
Trigonia substriata Gieb.,
— spec.,
Cucullaea spec.,
Isocardia spec.,
Ostrea spec.,

Gryphaea striata Philippi.
Rhynchonella tetraëdra Sow.,
Terebratula conf. *punctata* Sow.,
Serpula varicosa nov. spec.,
Korallenreste.

Obschon der Mangel an Cephalopoden in diesen Schichten eine genauere Zonenbestimmung erschwert, wenn nicht überhaupt fraglich macht, so dürfte doch die Ansicht zu rechtfertigen sein, dass wir es mit den höheren Schichten des mittleren Lias zu thun haben. Diese Vermuthung rechtfertigt das Auftreten der *Trigonia substriata*, der *Rhynchonella tetraëdra*, Formen, die an und für sich auf den oberen Lias weisen würden, im Verein mit mittelliasischen Arten, wie *Pholadomya decorata*, *Homomya obliquata*, *Pseudomonotis papyria*.

In dem vorhin erwähnten Thale de las lenas amarillas, nahe der Einmündung des Baches in den Rio salado, traf Herr Bodenbender im Bache anstehend ein schwarzes, hartes Gestein an, welches ebenfalls dem mittleren Lias anzugehören scheint. Zu dieser Meinung werden wir durch das Vorkommen des *Pecten Hehli* d'Orb., *P. textorius* Schloth. und *P. personatus* Mstr. mit *Terebratula subovoïdes*, *T. subnumismalis* Dav., *Pleuromya striatula* Agas. gedrängt. Das Auftreten des *Pecten personatus* Mstr. in mittelliasischen Schichten braucht nicht zu befremden, da diese Form auch in Europa wiederholt im mittleren Lias angetroffen wurde. Das Verzeichniss der im Valle de las lenas amarillas (Rio salado) gefundenen Arten ist folgendes:

Pecten paradoxus Mstr.,
— *Hehli* d'Orb.,
— spec. (dem *P. aequivalvis* verwandt),
Lithodomus sp.,
Astarte antipodum Gieb.,
Anomia spec.,
Ostrea spec.,
Gryphaea conf. *cymbium* Lam.,
Goniomya spec.,
Pleuromya conf. *unioïdes* Goldf.,
— *striatula* Agass.,
Inoceramus conf. *substriatus* Goldf.,
Trigonia spec.,
Leda acuminata Quenst.,
Chenopus spec.,
Terebratula subovoides Rœm.,
— conf. *subnumismalis* Dav.,
Serpula varicosa nov. spec.

Südöstlich von den eben beschriebenen, dem Lias angehörigen Fundpunkten befindet sich eine Aufschlussstelle, welche unzweifelhaft auf mittleren Jura hindeutet. Es ist dies ein Punkt nördlich vom Arroyo Torrecillo, dem Hauptzufluss des Rio Malargue, der seinerseits sich wieder in die Laguna Lancanelo ergiesst. Hier fanden sich am Ostfusse des Cerro colorado allerdings nur zwei Species; doch lässt sich auf dieselben eine Altersbestimmung gründen. Es sind dies *Pleuromya jurassi* Agas. und *Stephanoceras multiforme* Gottsche. Diese beiden auch von Gottsche am Paso del Espinazito (3 — 4 Breitengrade nördlich von unserem Aufschlusse) angetroffenen Arten machen es sogar wahrscheinlich, dass die von Bodenbender am Cerro colorado aufgefundenen Schichten der Zone des *Stephanoceras Sauzei* angehören.

Die durch die bisher besprochenen Aufschlüsse fixirte von Südosten nach Nordwesten verlaufende Linie dürfte der Mediane eines Sattels entsprechen, dessen Flügel nach Nordosten resp. Südwesten einfallen. Letztere scheinen beiderseits einen im wesentlichen entsprechenden Aufbau zu besitzen. In beiden Flügeln ist weder die obere Hälfte des mittleren, noch der untere Theil des oberen Jura angetroffen worden, sondern wir können von den auf die bisher besprochenen Schichten folgenden erst das Tithon als sicher vorhanden aufführen, welches dann von Gliedern der unteren Kreide überlagert wird.

Um zunächst von dem südwestlichen Sattelflügel zu reden, so ist etwa an der Quelle des vorhin erwähnten Arroyo Torrecillo, am Westfuss des Cerro colorado, ein Aufschlusspunkt vorhanden, der sowohl mit Rücksicht auf die dort angetroffene Fauna, als auch auf den petrographischen Charakter des Gesteins genau dem Niveau entspricht, welches wir im Ostflügel bei Rodeo viejo und am Arroyo Pequenco namhaft zu machen haben werden. Das Gestein besteht hier wie dort aus harten, schwarzen Kalken, grau angewittert, sowie aus bräunlichen oder gelblich grauen Mergeln. Die aus den Schichten vom Westfuss des Cerro colorado stammenden Arten sind folgende:

Haploceras rasile var. *planiuscula* Zitt.,
Perisphinctes Kokeni nov. spec.,
— conf. *Richteri* Opp.,
— spec.,
Aptychus spec.,
Alaria acutecarinata nov. spec.,
Patella spec.,
Ostrea spec.,

Anomia Koeneni nov. spec.,
Pecten conf. *concentricus* Dkr.,
Arca magnifice-reticulata Boehm,
Cercomya angustissima nov. spec.,
Astarte strambergensis Boehm,
Lucina fragosa Lor.

Ein Vergleich dieser mit den bei Rodeo viejo angetroffenen, weiter unten zu erwähnenden Arten lässt die Annahme der Gleichalterigkeit der Schichten beider Fundorte unbedenklich erscheinen. Die Altersbestimmung lässt sich allerdings nicht genügend nach obigem Verzeichniss allein durchführen (wenn auch hier Formen wie *Haploceras rasile, Astarte strambergensis, Arca magnifice-reticulata* auf Tithon hinweisen), sondern kann erst unter Zuhülfenahme der Fauna von Rodeo viejo erfolgen.

Auf diese Schichten scheint sich direct die untere Kreide aufzulagern, wenigstens deutet ein Fundpunkt unweit des vorigen darauf hin. Es ist dies eine Stelle auf der Westseite des Gebirgszuges zwischen Rio Malargue und Valle hermoso am Passe (Portezuelo) de Carqueque, zehn Kilometer westlich von den Tithonschichten am Arroyo Torrecillo. Hier sammelte Dr. Bodenbender neben einem Ammoniten-Windungsstück und einer *Pecten*-Art (beide unbestimmbar) zahlreiche Exemplare der für das untere Aptien so sehr charakteristischen *Serpula Phillipsi* Rœm.

Im Ostflügel wurde westlich vom Fuerte San Martin, am Cerro de la Mesa eine Aufschlussstelle, der schon oben erwähnte Rodeo viejo (alter Viehsammelplatz) von Dr. Bodenbender angetroffen, welche eine reiche Tithonfauna lieferte. Die hier anstehenden Gesteine sind denen am Westfusse des Cerro colorado vollkommen entsprechend, wie schon hervorgehoben wurde. Die Schichten am Rodeo viejo haben folgende Arten ergeben:

Hoplites mendozanus nov. spec. (dem *Privasensis* sehr nahe verwandt),
— *Köllikeri* Opp.,
— *protractus* nov. spec.,
— conf. *progenitor* Opp.,
— *calistoides* nov spec., (dem *H. calisto* und *H. carpathicus* nahe verwandt),
— *Oppeli* Kilian. (= *calisto* Zittel),
Haploceras elimatum Opp.,
— *rasile* var. *planiuscula* Zitt.,
Perisphinctes Lothari Oppel,
— cf. *contiguus* Cat.,
— *torquatus* Sow.,

Perisphinctes Garnieri Font.,
— *virgulatus* Quenst.,
— *Andium* Steinmann,
— *stenocyclus* Font.,
— *Kokeni* nov. spec.,
— *Geron* Zittel,
— *Richteri* Oppel,
— cf. *Roubyanus* Font.,
Aptychus punctatus Voltz,
Anomia Koeneni nov. spec.,
Emarginula spec.,
Turbo Bodenbenderi nov. spec.,
Arca magnifice-reticulata Bœhm,
Astarte aequilatera nov. spec.,
Lucina conf. *plebeja* Lor.,
— *argentina* nov. spec.

Dieses Verzeichniss zeigt unter den Perisphincten zunächst eine Reihe von Arten, welche schon den *Tenuilobatus*-Schichten (resp. dem Kimmeridge) eigenthümlich sind, so z. B. *Perisphinctes Lothari, P. torquatus, P. Garnieri, P. virgulatus.* Eine weitere Reihe von Formen gehört in Europa dem Untertithon an (ältere Cephalopoden führende Schichten Zittel's), so vor Allem *Perisphinctes Geron, P. Richteri, P. contiguus, Haploceras rasile* var. *planiuscula,* während eine dritte Reihe, insbesondere die Vertreter des Genus *Hoplites* auf entschiedenes Obertithon (Stramberger Schichten Zittel's) hinweist.

Dem Verfasser ist es nicht gelungen, aus dem petrographischen Verhalten des ihm zu Gebote stehenden Materials das Vorhandensein verschiedener Stufen in den Schichten von Rodeo viejo nachzuweisen, sodass er nicht mit Sicherheit die Frage zu entscheiden wagt, ob die *Tenuilobatus-* (event. *Acanthicus-*) Zone, das untere und das obere Tithon sich in getrennten Schichten dort überlagern, oder ob die Bodenbender'schen Funde einer einzigen Schicht entstammen. Ohne eine sorgfältige Untersuchung an Ort und Stelle wird diese Frage sich nicht endgültig lösen lassen. Doch möchte er Folgendes zu Gunsten der letzteren Annahme anführen:

1. Das Vorhandensein getrennter, sich überlagernder Schichten (soweit Bodenbender sie gesehen und ihnen seine Versteinerungsstücke entnommen) ist wegen des gleichartigen petrographischen Charakters unwahrscheinlich.
2. Das Vorhandensein einer typischen *Tenuilobatus- (Acanthicus-)* Zone ist nicht anzunehmen, da wohl eine Zahl der

in Frage kommenden Perisphincten aber keine einzige *Oppelia* und kein einziger *Aspidoceras* sich gezeigt hat.

3. Eine Vermischung ober- und untertithonischer Formen ist in Europa eine an vielen Orten beobachtete Thatsache (Ardèche, Mont Ventoux, Lemenc et Aizy u. a.), des gleichen eine Mischung von Arten der *Tenuilobatus*-Zone mit solchen des Tithons (Kilian, Montagne de Lure).

Es ist also sehr wahrscheinlich das Vorkommen bei Rodeo viejo ein neues Beispiel dieser in jüngerer Zeit namentlich von Toucas [1]) und Kilian [2]) beobachteten und beschriebenen Mischfaunen im Tithon. Wollen wir dieser Annahme Raum geben (und es will mir scheinen, als ob wir dazu berechtigt seien), so dürften die Schichten von Rodeo viejo dem mittleren Tithon, wie es Toucas charakterisirt hat (Ardescien, gleichbedeutend mit der unteren Zone der *Pygope janitor*, unteren Stramberger Schichten) entsprechen.

Südöstlich von der oben beschriebenen Stelle am Rodeo viejo erbeutete Herr Bodenbender am Arroyo Pequenco (zwischen Rio Salado und Rio Malargue) unweit der Villa Beltran eine grössere Zahl von Versteinerungen, welche auf 3 Schichten vermöge ihres Gesteinscharakters und ihres paläontologischen Verhaltens schliessen lassen. Von diesen wollen wir zunächst derjenigen Erwähnung thun, deren Beschaffenheit mit den oben besprochenen Schichten von Rodeo viejo in hohem Grade übereinstimmt.

Die Zahl der hierher gehörenden Petrefacten, ausschliesslich Ammoniten, ist keine erhebliche, aber doch ausreichend, um die untere der von Bodenbender am Arroyo Pequenco angetroffenen Schichten als gleichalterig mit dem Tithon von Rodeo viejo zu erklären. Neben einigen unbestimmbaren Perisphincten stammen von hier:

Hoplites calistoides nov. spec.,
Perisphinctes contiguus Waag.,
— conf. *Dorae* Steimann,
— cf. *Roubyanus* Font.,
— *virgulatus* Quenst.

Das Auftreten des Tithons in Südamerika ist bislang nur einmal von Steinmann (Neues Jahrbuch, 1881, II, p. 132) und zwar durch das Vorkommen des *Perisphinctes senex* Opp. constatirt worden, während Lias und mittlerer Jura wiederholt in

---

[1]) Toucas. Faune des couches tithoniques de l'Ardèche. Bull. de la soc. Fr., III serie, 18. Band.

[2]) Kilian. Montagne de Lure. Annales des sciences géol., 19. Bd.

reichen Faunen angetroffen wurden. Wenn es daher Herrn Dr. Bodenbender gelungen ist, bei Rodeo viejo, Rio Malargue und Arroyo Pequenco Schichten zu entdecken, in denen wir eine reiche Tithonfauna nachzuweisen vermochten, so dürfte diese Thatsache schon an und für sich Interesse erwecken. Aber auch mit Rücksicht auf die Darstellung, welche Neumayr bekanntlich über die gesammte Verbreitung des Jura auf der Erde geliefert hat (Erdgeschichte, Bd. II, p. 330 — 331), geben die Befunde von Rodeo viejo Anlass zu Bemerkungen allgemeiner Art.

Neumayr stellt die Theorie auf, dass auf der südlichen Hemisphäre die Ausbildung des Jura in den nämlichen drei Zonen, einer äquatorialen, einer gemässigten und einer polaren, erfolgt sei wie auf der nördlichen Halbkugel. Der verschiedene Charakter dieser Zonen sei durch klimatische Verhältnisse bedingt worden. Neumayr will die äquatoriale Zone mit alpin entwickeltem Jura bis zum 20. Parallelkreise in Südamerika reichen lassen und stellt direct die Behauptung auf, dass südlich dieses Parallels in Südafrika, Südamerika, Neuseeland und Neuholland keinerlei Localitäten mit alpinem Jura bekannt seien, sondern die bekannten Faunen jenseits dieser Grenze mitteleuropäischen Charakter trügen.

Die von uns jetzt vorgelegte Tithonfauna gehört schon als solche dem alpinen Jura an. Die Fundorte liegen aber mehr als 15 Breitengrade südlicher als Neumayr seine Grenzen alpinen Juras zieht. Sollten sich ähnliche Tithonfunde in nämlicher Breite auf der südlichen Halbkugel wiederholen, so würde zum wenigsten die Neumayr'sche Grenze sehr wesentlich zu verlegen sein, zumal wir später zu zeigen haben werden, dass auch der mittlere Jura einer noch südlicher gelegenen Localität alpinen Charakter trägt, indem er sich den Schichten am Cap San Vigilio als äusserst ähnlich erweist.

Neben den dunkeln tithonischen Kalken zeigen sich am Arroyo Pequenco hell grauröthliche, ziemlich feste Kalksteine, in denen vorzugsweise Exogyren gefunden wurden. Es sind dies grosse Formen, die mit der *E. Couloni* Defr. und ihren Varietäten völlige Uebereinstimmung zeigen. Ausserdem fanden sich hier neben einer grossen Zahl nicht bestimmbarer Krebsscheerenglieder eine schlecht erhaltene *Trigonia,* die vielleicht als *T. aliformis* Park. gedeutet werden kann, eine *Rhynchonella* und endlich eine *Mytilus*-Form, welche mit *Mytilus Cuvieri* Math. (*sublineata* d'Orb.) gut übereinstimmt.

Der Umstand, dass in diesen Schichten keine Cephalopoden gefunden wurden, gestattet uns nicht, diese Schichten mit völliger Sicherheit einer bestimmten Zone im Neocom zuzutheilen.

Vielleicht gehören sie der oberen Abtheilung desselben an, um so mehr als auch Bayle und Coquand von Arqueros in Chili die nämliche *Exogyra* mit *Crioceras Duvali* zusammen vorkommend namhaft gemacht haben.

Neben diesen Exogyren-Bänken traf Dr. Bodenbender endlich bei Arroyo Pequenco noch weitere helle Kalke an, den eben erwähnten sehr ähnlich, aber durch eine Beimengung von Glaukonitkörnern petrographisch leicht unterscheidbar. Völlig abweichend aber ist die in ihnen vorkommende, zwar sehr individuen-, aber wenig artenreiche Fauna von der des Neocoms am Arroyo Pequenco.

Die Erhaltung ist die denkbar schlechteste, da sämmtliche Schalen aufgelöst sind und nur Steinkerne und ungenügende Abdrücke sich vorfinden. Unter den in diesen Kalken vorkommenden Arten zeigen sich einige Pelecypoden und Gasteropoden, welche sich, soweit der Erhaltungszustand das zu beurtheilen gestattet, eng an die von Withe (Contribuiçoes á Paleontologia do Brazil, Archivos do Museo Nacional do Rio de Janeiro, Band VII) geschilderte, angebliche Kreidefauna anschliessen.

Es sind dies *Cardita morganiana* Rathb., *Cardita* sp., *Turritella sylviana* Hart., *Tylostoma* conf. *ovatum* Sharpe (von welcher Gattung zwar Withe nicht speciell diese Art, wohl aber das nahe verwandte *T. Torrubia* und *T. globosum* Sharpe aufführt). Diese Arten kommen neben einer grossen Zahl sonst noch von Withe angegebener Formen in der Provinz Pernambuco bei Maria Farinha vor und lassen es nicht zweifelhaft, dass wir es dort nicht mit Kreideschichten zu thun haben, wie Withe es meint. Das zeigt vor Allem das Zusammenvorkommen von *Pseudoliva decordata* (als *Harpa* von Withe beschrieben) mit Formen wie *Scalaria Gardneri* Withe und vor Allen mit den so merkwürdigen Cerithien *(C. Pedroanum* und *C. Hartii* Withe), welche auf das bestimmteste an Formen des Paleocäns erinnern, wie es etwa bei Mons bekannt geworden ist.

Bestärkt werden wir in dieser Ueberzeugung dadurch, dass in Maria Farinha kein Ammonit oder Belemnit vorgekommen ist[1]). Wir stehen daher nicht an, auch die Glaukonit führenden Kalkschichten von Arroyo Pequenco als ältestes Eocän anzusprechen.

Eine etwa 15 Kilom. südsüdöstlich liegende Fundstelle am Arroyo Loncoche hat nur eine Zahl glatter, dickschaliger Austern

---

[1]) Als einzigen Cephalopoden führt Withe einen *Nautilus* auf, den er als *N. Sowerbyanus* d'Orb. beschreibt, der aber mit der Abbildung d'Orbigny's nicht übereinstimmt und sich ebenso gut als *N. imperialis* Sow. (Eocän) deuten liesse.

von länglicher Form und geradem Wirbel geliefert, die eine Altersbestimmung der betreffenden Schichten nicht erlauben.

Fassen wir das bisher Gesagte noch einmal kurz zusammen, so stellt sich das Schichtensystem am Rio salado und Malargue als ein Sattel dar mit südöstlich — nordwestlichem Streichen, in dessen Mediane Lias und mittlerer Jura angetroffen wird, dessen südwestlicher Flügel Tithon und, ihm aufgelagert, Neocomschichten enthält, während der Ostflügel Tithon (an mehreren Stellen), darüber Schichten mit *Exogyra Couloni* und endlich tiefstes Eocän aufzuweisen hat.

Ich will nochmals hervorheben, dass dieses Resultat nur auf dem Wege der Construction an der Hand einer nicht sehr correcten Karte und der Petrefactenfunde gewonnen wurde. Möglicher Weise würde sich die Auffassung über die Lagerung der Schichten durch sorgsame Untersuchung an Ort und Stelle sehr wesentlich verschieben.

Beschreibung der in obigen Schichten angetroffenen Versteinerungen.

Lias

vom Rio Salado und Portezuelo ancho

[zwischen Arroyo de las Yarretas (Valle hermoso) und Arroyo del Portezuelo ancho und Rio salado].

A. Cephalopoda.

Arietites impendens Young u. Bird.

Young u. Bird, Geolog. Surv. Yorksh., p. 266. — Simpson, Monographie of Amm., p. 52. — Tate u. Blake, Yorksh. Lias, p. 290, t. 6, f. 7. — Wrigth, Lias Amm., p. 302, t. 22a, f. 1—5.

Durchmesser	Höhe der Wind.	Nabel
23 mm	8 mm	8,8 mm.

Die stark zusammengedrückte Form mit rechteckigem Querschnitt der Windungen, flachen Flanken, welche sich von einer senkrecht zur Naht einfallenden Nahtfläche ohne scharfe Kante absetzen, trägt auf der Externseite einen deutlichen Kiel, neben welchen zwei Furchen laufen. Die Involution beträgt etwa $^3/_7$ der Windungshöhe. Der Nabel ist ziemlich weit, etwa 37 pCt. des Durchmessers.

Die Sculptur besteht aus eng gestellten, meist einfachen, scharfen Rippen, die parallel und radial gerichtet sind, aber an der Externkante scharf nach vorn biegen und fast bis zur folgenden

Rippe herantreten. Die Scheidewandlinien liessen sich nicht beobachten.

Die Form entspricht der Abbildung Wrigth's, l. c., f. 4 in sehr erfreulicher Weise.

Fundort: Portezuelo ancho.

Amaltheus Guibalianus d'Orb.

d'Orbigny, Pal. franç. terr. jur., t. 73. — Wrigth, Lias Ammon., p. 385, t. 45.

Durchm.	Höhe der Wind.	Dicke ders.	Nabelweite.
28 mm	14 mm	6 mm	7,5 mm.

Diese hochmündige, sehr comprimirte Form zeigt einen ziemlich engen Nabel (27 pCt. des Durchmessers), flach gewölbte Flanken, die auf der Externseite zu einer kielartigen Schneide zugeschärft sind, ohne dass gerade ein eigentlicher, deutlich abgesetzter Kiel vorhanden wäre. Eine Nahtfläche lässt sich nicht beobachten, auch die Involution kann nicht angegeben werden.

Die Sculptur besteht aus ziemlich eng gestellten (etwa 30) Rippen, welche, bis auf ganz vereinzelte, ungetheilt sind. Dieselben sind leicht ∫-förmig gebogen und zeigen in der Nähe des Kiels eine grössere Vorbiegung, verschwinden aber kurz bevor sie denselben erreichen. Doch tritt an ihre Stelle eine feine, vorwärts gerichtete Streifung, die über den Kiel hinwegläuft, wie das schon d'Orbigny angiebt. — Scheidewandlinien sind nicht erkennbar.

Die vorliegende Form ist dem *A. Guibalianus* d'Orb. äusserst ähnlich, doch soll nicht verschwiegen werden, dass auf der Abbildung Wrigth's ein deutlich abgesetzter Kiel gezeichnet ist, während d'Orbigny denselben weniger markirt angiebt; die auf den angeführten Abbildungen angegebene Interposition kleiner Rippen ist schon bei unserem, übrigens noch jugendlichen Exemplar angedeutet; vielleicht ist die etwas abweichende Beschaffenheit des Kieles auch auf dies jugendliche Stadium zu schieben, wahrscheinlicher aber durch den Umstand zu erklären, dass wir es nur mit einem Steinkern zu thun haben.

Fundort: Portezuelo ancho.

Oxynoticeras leptodiscus n. sp.

Taf. XXII, Fig. 8a—b.

Durchm.	Höhe der Wind.	Dicke derselben	Nabel
25 mm	12,5 mm	4 mm	5 mm.

Diese äusserst hochmündige, stark zusammengedrückte Art mit flachen Flanken, welche gegen die Externseite hin ganz leicht

umbiegen und sich zu einer kielartigen Schneide zuschärfen, zeigt einen ziemlich engen (20 pCt.) Nabel. Eine deutliche Nahtfläche lässt sich nicht erkennen, auch lässt sich die Involution nicht angeben, doch scheint sie sehr erheblich zu sein. Die Flanken sind mit undeutlichen Rippen versehen, die bis zur Windungsmitte radial und gerade verlaufen, dann einen leichten Bogen nach hinten machen, um dann weiter sich schräg nach vorne zu richten. Hier sind wohl noch kurze, undeutliche Externrippen eingeschoben. Um den Nabel herum ist die Berippung sehr verwischt. Durch das Hinüberlaufen der Rippen über die kielartige Schneide erscheint diese leicht wellig-knotig.

Die Scheidewandlinie ist nur unvollkommen zu beobachten, zeigt aber doch den *Oxynoticeras*-Charakter, einen sehr breiten, durch einen grossen Secundärlobus zweitheiligen Externsattel, einen wenig zerschlitzten, breiten, aber nicht tiefen, zweitheiligen ersten Seitenlobus, der höher ist als der Externlobus, einen kleinen, einfach gebauten zweiten Seitenlobus, dem wohl noch mehrere unbedeutende Hülfsloben folgen, deren Niveau sich deutlich nach vorn biegt.

Nahe verwandt sind unserer Form *Ox. oxynotus* Quenst. und *Ox. Simpsoni* Beau., doch ist die Art der Zuschärfung der Aussenseite eine andere, indem bei den genannten Arten unterhalb des Kiels eine Excavität auftritt, unterhalb welcher eine stumpfe Kante bemerkbar ist, wovon bei *Ox. leptodiscus* nichts zu sehen ist. Das ist auch der Grund davon, dass der Kiel bei unserer Form nicht so fein zugeschärft ist. Auch ist bei *Ox. Simpsoni* und *Ox. oxynotus* der Nabel viel mehr vertieft und eine deutliche Nahtfläche vorhanden.

Fundort: Portezuelo ancho.

Ammonites sp.

Ein Abdruck von Portezuelo ancho gehört einer stark zusammengedrückten Ammoniten-Form mit hohem Kiel und flachen Flanken an. Die Windungen sind mit leicht ∫-förmig gebogenen, dicht gestellten, scharfen Rippen versehen, die fast bis zum Kiel herantreten, sich dann aber in ein System feiner Streifen auflösen, welche unter den Kiel hinwegzulaufen scheinen. Der Nabel ist mässig eng.

Die Form zeigt nahe Beziehungen zu *Amm. Victoris* Dum., Etud. pal., Bd. II, p. 136 und *Amm. aballoensis* d'Orb., ibid., p. 141, Formen, welche den *Oxynotus*-Schichten angehören. Doch unterscheidet sie sich von beiden durch die ∫-förmigen Rippen, die überdies enger als bei *Amm. aballoensis*, weiter und kräftiger als bei *Amm. Victoris* sind.

Fundort: Portezuelo ancho.

Belemnites sp.

Ein äusserst schlecht erhaltenes Bruchstück eines *Belemnites* aus Portezuelo ancho gestattet keine Artbestimmung.

B. Gasteropoda.

Chenopus sp.

Ein äusserst schlecht erhaltener Steinkern mit etwa 5 Windungen und einem Gehäusewinkel von 25 — 30° lässt eine Bestimmung nicht zu. Auf den Windungen lassen sich zwei Kiele erkennen, die in Fortsätze ausgehen. Der Kanal ist ziemlich lang.

Fundort: Rio salado.

Cerithium Bodenbenderi n. sp.
Fig. XXII, Fig. 4.

Diese schöne, in einem gut erhaltenen Abdruck vorliegende Form vom Typus des *C. excavatum* D'ORB. besitzt eine Länge von 44 mm (den nicht erhaltenen Kanal abgerechnet). Die Schlusswindung hat einen Durchmesser von 11 mm. Die jungen Windungen besitzen einen Gehäusewinkel von 18°, die alten einen solchen von 14°, sodass das Gehäuse ein wenig gebaucht erscheint.

Die einzelnen Windungen sind etwa $1^1/_2$ mal so breit als hoch und nehmen nach unten zu an Breite ab, sodass die Windungen ausgehöhlt erscheinen und sich jede Windung von der folgenden treppenartig absetzt. Der obere wie der untere Rand jeder Windung wird durch eine Knotenreihe begrenzt, doch ist die untere breiter, die Knoten hier gröber und weniger zahlreich als in der oberen Reihe. Zwischen beiden Reihen befinden sich 12 bis 14 feine Spiralstreifen, die auf den ausgehöhlten Partieen der Windungen enger und feiner werden. Die Schlusswindung zeigt auch auf der Fläche unterhalb der Knotenreihe 4 gröbere Spiralstreifen.

Fundort: Portezuelo ancho.

Trochus sp.

Ein Abdruck einer *Trochus*-Form zeigt etwa vier ausgehöhlte Windungen, von denen jede 2 Reihen grobe Knoten besitzt. Die stärkere derselben sitzt am unteren, die obere, schwächere bei $^2/_3$ oder $^3/_4$ der Windungshöhe. Der Gehäusewinkel mag etwa 50° betragen. Die Form zeigt grosse Aehnlichkeit mit *T. Perinianus* D'ORB. (Pal. franç. terr. jur. Gastr., t. 310, f. 12—13), doch sind die schräg gestellten Längsrippen, welche die Knoten bei dieser Art verbinden, nicht gut an unserem Exemplar ersichtlich.

Fundort: Portezuelo ancho.

Actaeonina transatlantica nov. sp.
Taf. XXII, Fig. 9.

In mehreren Exemplaren liegt eine *Actaeonina*-Art vor von länglicher Form mit stufenartig sich absetzenden Windungen. Die Schlusswindung beträgt wohl mehr als $^2/_3$ des Gehäuses. Die Windungen sind mit zahlreichen enggestellten und regelmässigen Spirallinien bedeckt. Spindelfalten sind nicht vorhanden. Die Form ist der *A. (Orthostoma) cylindrata* Dum. (Etud. pal., Bd. I, t. 20, f. 10) sehr ähnlich; doch ist diese Art um das Dreifache kleiner als unsere, besitzt viel steilere und breitere Nahtflächen und eine weniger enge Spiralstreifung. Auch von *A. Drevaini* Dum. (ibid., Bd. II, t. 16, f. 12) ist unsere Art durch die Grösse, sowie durch höheren Apex und enge Spiralstreifung unterscheinbar.

Fundort: Portezuelo ancho.

Actaeonina ovata nov. sp.
Taf. XXII, Fig. 7.

Diese etwa 21 mm lange, ziemlich bauchige Form mit grosser, ovaler Mundöffnung und ziemlich niedrigem, stufig abgesetztem Gewinde ist höher als breit. Die Schlusswindung ist sehr gross; ihre Höhe beträgt $^6/_7$ der gesammten Höhe. Die Sculptur besteht nur aus Anwachsstreifen. Eine Spiralstreifung fehlt.

Fundort: Portezuelo ancho.

Natica sp.

Einige Steinkerne einer *Natica*-Form lassen eine genauere Bestimmung nicht zu. Eine Aehnlichkeit mit *N. praelonga* d'Orb. ist allerdings vorhanden. Die Windungen sind getreppt; der Gehäusewinkel beträgt etwa 45—50°.

Fundort: Portezuelo ancho.

C. Pelecypoda.

Pleuromya cf. *unioides* Goldf. (non Rœmer, non Brauns).

Goldfuss, Petref. Germ., t. 152, f. 12. — Agassiz, Myes, p. 236, t. 27, f. 9—13. — Oppel, Jura, p. 174.

Die vordere Hälfte einer Form, welche den Abbildungen von Goldfuss und Agassiz gut entspricht, ist mit regelmässigen und scharfen concentrischen Rippen bedeckt, die sich stark nach oben aufbiegen.

Fundort: Rio salado.

Pleuromya striatula Agass.

Agassiz, Myes, t. 28, f. 10—14. — Dumortier, Bass. du Rhône, II, t. 10, f. 1—3; t. t. 15, f. 7, und t. 46, f. 4.
P. liasina Schuebl? Zieten, Verst., t. 61, f. 2.
P. ?*angusta* Dumortier, Bass. du Rhône, II, t. 46, f. 1.

Eine ziemlich langgestreckte *Pleuromya*-Form mit stark hervorragenden Wirbeln, die sich bei etwa einem Drittel der Länge befinden, ist beiderseits gerundet. Die verlängerte Hinterseite erscheint etwas heraufgezogen. Die Schale ist mit starken Anwachsstreifen und Falten versehen; dieselben verlaufen auf der Mitte der Flanken ziemlich gerade, um dann auf dem hinteren Ende der Schaale stark in die Höhe zu biegen.

Fundort: Rio salado.

Goniomya spec.

Die hintere Hälfte einer ziemlich grossen *Goniomya* gestattet eine Artbestimmung nicht. Die Rippen erreichen, ähnlich wie bei *G. scripta* und *G. anaglyptica* Münst., den Hinterrand nicht, sondern die Hinterregion ist nur mit den hier stark umbiegenden Anwachsstreifen versehen.

Fundort: Rio salado.

Pholadomya decorata Ziet.

Zieten, Verst., t. 66, f. 2—3. — Quenstedt, Jura, t. 19, f. 1. — Dumortier, Bass. du Rhône, III, p. 117. — Mœsch, Pholadmyen, t. V. f. 7 und t. VII, f. 2—3.

Es sind zwei Bruchstücke einer *Pholadomya*-Form mit sehr spitzen eingebogenen Wirbeln, kurzer, gerundeter Vorderseite, die in allmählige Rundung in die Flanken übergeht. Das Schildchen ist scharf begrenzt. Auf den Seiten zeigen sich zahlreiche, erst weiter, dann ziemlich eng stehende Längsrippen, welche von concentrischen Runzeln durchschnitten werden. Die Vorderseite ist ohne Längsrippen. Das Verhalten der Hinterseite konnte nicht constatirt werden, doch scheint auch diese der Längsrippen zu ermangeln.

Fundort: Portezuelo ancho.

Pholadomya Acostae Bayle et Coqu.

Bayle et Coquand, Chili, t. 7, f. 5—6.
Ph. Zieteni Bayle et Coquand (non Agass.), Chili, t. 7, f. 8. — Dumortier, Bass. du Rhône, Bd. IV, t. 60, f. 1.

Die zuerst von Bayle und Coquand aus dem Lias Süd-

amerikas beschriebene *Ph. Acostae* liegt in mehreren Exemplaren vom Portezuelo ancho vor. Sie ist eine langgestreckte Form mit verschmälertem klaffendem Hinterende, kurzer Vorderseite, welcher die Wirbel nahe gerückt sind und zwar je nach dem Grade der Verdrückung in verschiedener Weise. Dieselben sind nach innen gekrümmt. Charakteristisch ist die grosse Zahl dünner Längsrippen, die am vorderen Theile der Schale nach unten, am hinteren Theile sehr schräg gerichtet sind. Doch bleibt der äusserste Theil der Hinterseite von Längsrippen frei und ist nur mit den hier stark aufbiegenden Anwachsstreifen und Falten versehen, die auch auf dem berippten Theile sichtbar sind und die Längsrippen leicht durchkreuzen.

Pholadomya sp.

Ein Bruchstück einer sehr geblähten Form mit stark zusammengedrückter Hinterseite ohne begrenztes Schildchen mit sehr regelmässigen, concentrischen, engen Falten und wenigen ganz undeutlichen Längsrippen lässt keine Bestimmung zu. Einige Beziehungen hat sie zu der *Ph. valangiensis* Pict. (Pictet et Campiche, St. Croix, Bd. IV der Materiaux, t. 106, f. 1—3), welche Art indessen länger, weniger gebaucht ist und weniger stark entwickelte Wirbel besitzt.

Fundort: Portezuelo ancho.

Homomya obliquata Phill. sp.

Phillips, Geology of Yorkshire, t. 13. f. 15 *(Pholadomya)*. — Dumortier, Bass. du Rhône, III, p. 116.

Die stark nach innen gekrümmten Wirbel stehen ganz vorn. Die Vorderseite ist völlig abgestutzt, der Hinterrand gerundet, der Schlossrand verläuft ziemlich gerade. Die grösste Dicke der Schalen liegt vorn, die Hinterseite ist zusammengedrückt. Von den Wirbeln läuft schräg nach hinten eine leichte, furchenähnliche Vertiefung. Die Sculptur besteht nur aus starken concentrischen Runzeln, die am Hinterrande stark aufbiegen.

Die vorliegenden Exemplare passen sich recht gut der Abbildung von Phillips an.

Fundort: Portezuelo ancho.

Homomya Bodenbenderi nov. sp.
Taf. XXII, Fig. 10.

Zwei Exemplare einer *Homomya* sind von der eben erwähnten Art wesentlich verschieden. Sie besitzen eine weniger abgestutzte Vorderseite, wenn dieselbe auch noch kurz genug ist,

doch liegen die Wirbel nicht mehr ganz vorn. Ferner ist hervorzuheben, dass die Form viel höher, die Hinterseite kürzer und stärker zusammengedrückt ist. Von den Wirbeln läuft nach hinten eine Schrägkante. Auch hier scheint eine seichte Furche von den Wirbeln auszugehen, doch ist dieselbe gerade nach unten gerichtet. Die Schale ist mit concentrischen, hinten stark aufgebogenen Falten bedeckt. Die Art zeigt nahe Beziehungen zu *Homomya compressa* Ag. aus dem oberen Jura, doch ist bei dieser die Vorderseite noch länger, die Wirbel sind dünner und spitzer, die Schrägkante scheint nicht vorhanden zu sein.

Fundort: Portezuelo ancho.

Astarte antipodum Gieb.

Burmeister u. Giebel, Verstein. v. Juntas, p. 135, t. II, f. 5.

Eine in einem Steinkern und zwei Abdrücken vorhandene *Astarte* von 25 mm Länge und 20 mm Höhe entspricht im Wesentlichen der Abbildung Giebel's Dass die Vorderseite kürzer sei, als es die Abbildung zeigt, wie Giebel angiebt, kann ich unserem Exemplare nicht entnehmen. Vor den ziemlich spitzen Winkeln scheint eine Lunula vorhanden zu sein, die bei Giebel nicht bemerkbar ist. Der Umriss eiförmig rundlich. Die Sculptur besteht aus fast lamellösen, concentrischen, ziemlich weitläufigen Rippen. Von *Astarte cingulata* Terq. ist die Art durch weniger vierseitige Form, von *A. fontis* Dumort. durch grössere Höhe und spitzere Wirbel genugsam unterschieden.

Fundort: Rio salado.

Lithodomus sp. (?)

Ein nur einschalig erhaltener *Lithodomus* von langgestreckter Form, beiderseits gerundet, glatt, nur mit Anwachsstreifen versehen, bietet keine Beziehungen zu liasischen, bereits bekannten Arten. Auffallend und die Zugehörigkeit zur Gattung *Lithodomus* in Frage stellend ist der Umstand, dass die Wirbel hinter dem vorderen Viertel der Länge der Schale sich befinden.

Pseudomonotis conf. *papyria* Quenst.

Quenstedt, Jura, t. 13, f. 31—32. — Dumortier, Bassin du Rhône, III, t. XX, f. 3—5.

Der Abdruck einer rechten Schale einer grösseren *Monotis*-Form von etwa 31 — 32 mm Höhe und 29 — 30 mm Breite schliesst sich ohne Zwang an die von Dumortier. l. c., als *Monotis papyria* Quenst. gegebene Abbildung an. Die Schale selbst

wie das grössere hintere Ohr ist mit feinen, völlig gleichen, radialen, rippenartigen Streifen versehen, die nicht ganz gerade sind, sondern zuweilen etwas hin und her biegen. Zwischen ihnen sind äusserst feine Linien eingeschaltet; über alle hinweg zieht sich ein System sehr feiner concentrischer, eigentlich nur mit der Lupe erkennbarer Anwachsstreifen. Der Byssusausschnitt des vorderen Ohres ist nicht sonderlich erhalten, aber doch als eine Furche angedeutet, die nach theilweiser Ausfüllung des Ausschnittes zurückgeblieben ist.

Fundort: Portezuelo ancho.

Inoceramus conf. *substriatus* Mstr.

Goldfuss, Petref. Germ., t. 109, f. 2. — Oppel, Mittl. Lias Schwabens, t. 4, f. 14.

Eine etwas verdrückte linke Schale von eiförmigem Umriss scheint der genannten Art zuzugehören; leider ist der Wirbel abgebrochen. Doch lässt die mit ziemlich starken Runzeln und Anwachsstreifen versehene, nicht sehr ungleichseitige Schale eine Deutung im angegebenen Sinne zu.

Fundort: Rio salado.

Cucullaea sp.

Das einzige vorliegende Exemplar (Steinkern) gehört einer ziemlich gleichseitigen, mässig gestreckten Form mit starken, nach innen gekrümmten Wirbeln. Der Abdruck der äusseren, langgestreckten, querliegenden Schlosszähne rechtfertigt die Gattung. Eine Bestimmung der Art war nicht möglich.

Fundort: Portezuelo ancho.

Isocardia sp.

Der vorliegende Steinkern von rundlicher, geblähter Form, mit stark gekrümmten, sich fast berührenden Wirbeln ist wenig länger wie hoch. Die Sculptur besteht aus concentrischen Falten und Anwachsstreifen. Die Form steht der *Is. inversa* Goldf. nahe, ist jedoch geblähter, hat stärker gekrümmte, aber weniger hervorragende Wirbel und eine etwas stärker entwickelte Vorderseite als die letztere.

Fundort: Portezuelo ancho.

Trigonia substriata Giebel.

Burmeister u. Giebel, Verst. v. Juntas, p. 134, t. 2, f. 7.

Der Abdruck einer *Trigonia* von Portezuelo ancho lässt sich mit der von Giebel gegebenen Abbildung und Beschreibung in

wünschenswerther Weise in Einklang bringen. Die Berippung dieser sehr ungleichseitigen Form mit breiter Area besteht in sehr dünnen, entfernt stehenden Rippen, welche am Vorderende der Schale nach vorn gerichtet und stark nach oben umgebogen sind; an der Hinterseite sind sie mehr nach unten gerichtet und treten einander ein wenig näher. Die Rippen sind fein gekörnelt. Auf der äusseren Arealkante zeigt sich eine ziemlich deutliche Körnelung, die allerdings auf der GIEBEL'schen Zeichnung nicht vorhanden ist. Indessen weist derselbe besonders darauf hin, dass diese Kante von seinem Zeichner nicht richtig wiedergegeben wäre. Die Area selbst ist ziemlich glatt und nur mit leichten Querfalten versehen, die von den schuppigen Knötchen auf der Kante ausgehen.

Die Unterschiede von der (wie GIEBEL richtig bemerkt) sehr nahe stehenden *T. striata* SOW. beruhen in der breiteren Area, den dünneren und vor Allem feiner gekörnelten Rippen. Die auf der Area der SOWERBY'schen Form angedeutete Längsfurche ist bei unserer Art kaum wahrnehmbar, die Querfaltung schwächer und weniger regelmässig.

Trigonia sp.

Der nicht gut erhaltene Abdruck einer *Trigonia* - Art vom Rio salado zeigt Beziehungen zu *T. formosa* LYC. (*T. striata* GOLDF., t. 137, f. 2); sie ist auf den Flanken mit ziemlich eng gestellten Rippen versehen, welche knotig zu sein scheinen. Die Area zeigt wie bei der eben erwähnten Art eine Transversalstreifung.

Leda acuminata QUENST. (non ZIETEN).

QUENSTEDT, Jura, p. 187, t. 23, f. 14. — GOLDFUSS, Petref. Germ., t. 152, f. 7 (?).
L. inflata ZIETEN, Verstein., t. 57, f. 4.
(??) *inflata* OPPEL, Mittl. Lias Schwab., t. 4, f. 24.

Eine ziemlich geblähte *Leda* mit stark zugespitztem Hinterende entspricht der oben citirten Abbildung QUENSTEDT's in erfreulicher Weise. Der Wirbel findet sich bei etwa $^3/_8$ der ganzen Länge der Schale. Letztere ist mit einer sehr feinen concentrischen Streifung versehen. Die von OPPEL l. c. gegebene Abbildung weicht sehr wesentlich von der QUENSTEDT'schen ab, nicht minder von den Darstellungen ZIETEN's und GOLDFUSS', sodass ich nicht zu entscheiden im Stande bin, ob dieselbe mit der QUENSTEDT'schen Form zu vereinigen ist oder nicht.

Fundort: Rio salado.

Pecten textorius Schloth.

Schlotheim, Petref., p. 229. — Goldfuss, Petref. Germ., t. 89, f. 9. — Quenstedt, Jura, t. 6, f. 12; t. 9, f. 18. — Dumortier, Bass. du Rhône, II, t. 13, f. 1.

Die Höhe der vorliegenden Exemplare ist etwas grösser als die Breite (23 mm zu 19,5 mm). Der Schlosswinkel bleibt unter einem Rechten, etwa 75°—80°. Die (linke) Schale ist flach gewölbt; die Ohren sind ungleich, das vordere, viel grössere scheint einen Byssusausschnitt zu haben.

Auf der Schale stehen etwa 22—23 Längsrippen, die mindestens so breit sind als ihre Zwischenräume. Diese Rippen sind nicht gleichartig, sondern es wechseln dünnere und dickere. Obschon die Erhaltung keine gute ist, so lässt sich doch deutlich bemerken, dass die Radialrippen noch von einem System concentrischer Streifen durchkreuzt werden, welche auf den ersteren knotige Schüppchen hervorbringen. Auch auf den Ohren ist bei einem Exemplar eine deutliche Längsrippung bemerkbar. Die Form der vorliegenden Exemplare entspricht am besten der Abbildung Dumortier's, l. c.

Pecten sp.

Eine grosse, nicht vollständig erhaltene, flache (linke) Schale eines stark gerippten *Pecten*, leider nur auf der inneren Seite sichtbar, konnte auf ihrer Oberseite nur zum Theil durch Sprengung freigelegt werden. Die Art steht dem *P. aequivalvis* Sow. nahe, ist jedoch durch ganz bestimmte Merkmale von demselben unterschieden. Der Schlosswinkel beträgt etwa 120°. Die Zahl der Rippen (11 — 12) ist viel geringer als bei *P. aequivalvis*, aber dieselben sind viel schärfer und mit breiteren Zwischenräumen versehen. Ueber beide hinweg läuft ein System feiner, aber sehr deutlicher Anwachsstreifen; während diese aber bei *P. aequivalvis* in den Interstitien gerade, d. h. senkrecht zu den Rippen verlaufen, machen sie bei unserer Form einen starken Bogen nach unten. Die Ohren haben eine mittlere Grösse und scheinen ausser einer Anwachsstreifung mit (nicht besonders starken) Längsrippen versehen zu sein. Ein Byssusausschnitt ist am vorderen Ohre ersichtlich. Von *P. alatus* (flache Schale) ist die Art durch die Form der weniger zahlreichen, schärferen und stärkeren Rippen unterschieden.

Fundort: Rio salado.

Pecten sp.

Der Abdruck der linken Schale einer flachen *Pecten*-Art von etwa 27 mm Höhe und 23 mm Breite zeigt einen Schloss-

winkel von etwa 110°. Die Ohren sind mässig gross, beide fast gleich, das vordere mit leichtem Byssusausschnitt. Die Sculptur besteht aus feinen, nicht regelmässigen Radialrippen, dergestalt, dass auf eine feinere eine (selten zwei) gröbere folgt; nur ganz ausnahmsweise stehen zwei gröbere Rippen neben einander. Ausserdem ist eine feine concentrische Streifung vorhanden, die auf den Rippen selbst eine feine Schuppung hervorbringt. Auch auf den Ohren sind diese Anwachsstreifen deutlich zu bemerken; daneben einige schwächere Längsrippen auf dem hinteren Ohre. Die Schale hat auch auf der inneren Seite eine entsprechend, wenn auch nicht so scharfe Rippung.

Fundort: Portezuelo ancho.

Pecten alatus Buch.

Buch, Petref. rec. en Amérique p. Humbold, p. 3, f. 1—4. — (??) Bayle et Coquand, Mém. de la soc. géol. de France, II ser., Bd. IV, 1 partie, p. 14, t. 5, f. 1—2. — Burmeister u. Giebel, Verstein. v. Juntas, p. 132, pars.

Es liegen Abdrücke der flachen, sowie ein kleineres Exemplar der gewölbten Schale einer *Pecten*-Art vor, die sich am besten der Buch'schen Art zu zählen lässt. Die Längsrippen sind schmal im Vergleiche mit den breiten Zwischenfurchen, in welchen keinerlei Zwischenrippen oder Secundärfurchen sich bemerken lassen. Vielmehr sind sie flach concav und mit feinen Anwachsstreifen versehen.

Ich kann der Ansicht Giebel's nicht beistimmen, dass der d'Orbigny'sche *P. Dufrenoyi* dem echten *P. alatus* ident sei. Ist doch die Zahl der Rippen das *P. Dufrenoyi* eine grössere (14—17 auf der gewölbten, 14 auf der flachen), die Form derselben eine völlig andere, ihre Breite eine weit beträchtlichere. Die Annahme Giebel's, dass die von d'Orbigny angegebenen Rippen nur an den Seiten der Schale vorkämen und auf der Mitte derselben willkürlich ergänzt seien, ist nicht begründet.

Fundort: Portezuelo ancho.

Pecten Dufrenoyi d'Orb.

d'Orbigny, Voyage en Amérique merid., p. 106, t. 22, f. 5—9. — Burmeister u. Giebel, Verst. v. Juntas, p. 132 pars.

Es liegt ein 80 mm hohes und ebenso breites Exemplar der rechten gewölbten Klappe vor, das sich der von d'Orbigny l. c. abgebildeten und beschriebenen Art am besten anschliesst. Der Wirbel ist hoch und stark nach innen gebogen. Das Exemplar ist etwas schief, was aber zum Theil auf Verdrückung zu schieben sein mag. Die Schale trägt 13 Rippen, welche die von

d'Orbigny angegebene eigenthümliche Form besitzen, die darin besteht, dass sie einen mittleren Kamm haben, an welchen sich seitlich je eine Art Stufe ansetzt, welche ihrerseits ohne scharfe Kante in die gerundeten Zwischenfurchen abfallen. In dieser zeigen sich keinerlei Zwischenrippen oder Secundärfurchen, sondern sie sind nur, wie das auch auf der Zeichnung bei d'Orbigny ersichtlich ist, mit feinen. auch über die Rippen laufenden Anwachsstreifen versehen. Die Zwischenfurchen sind schmäler als die Rippen (von Seitenkante zu Seitenkante gerechnet).

Was d'Orbigny mit der in fig. 8, l. c. gezeichneten Secundärfurche meint, ist nicht zu verstehen. Weder ist davon in seiner Beschreibung die Rede, noch in der fig. 5 etwas davon ersichtlich.

Fundort: Portezuelo ancho.

Pecten Bodenbenderi nov. spec.
Taf. XXII, Fig. 3.

Diese grosse dreieckige, etwa ebenso hohe (ca. 90 mm) wie breite (85 mm) Form mit rechter, hoch gewölbter Klappe, sehr kräftigem, eingekrümmtem Wirbel steht den beiden letzten Arten ziemlich nahe. Die rechte, gewölbte Schale trägt etwa 14 grobe Rippen, von denen die mittleren 9 bis 10 einen rechteckigen Querschnitt besitzen und fast senkrecht in die Zwischenfurchen abfallen. Die letzteren sind flach concav und etwa ebenso breit wie die Rippen. In der Mitte der Furchen erhebt sich eine ziemlich feine Zwischenrippe, die aber auf dem Steinkern selten sichtbar ist. Auf letzterem erscheinen die Rippen schmäler und gerundeter, die Zwischenfurchen flach gewölbt. Die 2 bis 3 Seitenrippen weichen wesentlich von den mittleren ab und bestehen eigentlich aus je einem Paar dicht neben einander liegender, dünner Rippen. Von den Ohren kann nur constatirt werden, dass sie ziemlich klein sind, dass auf ihnen schräg nach unten radiale Rippen verlaufen und dass ausserdem feine Anwachsstreifen, welche dieselben durchkreuzen, bemerkbar sind. — Ueber die linke flache Schale ist wegen mangelnden Materials nichts Zuverlässiges zu berichten.

Fundort: Portezuelo ancho.

Pecten Pradoanus Vern. et Coll.
Taf. XXII, Fig. 1 a — d.

Verneuil et Collomb. Bull. de la soc. geol. de France, 2 ser., Bd. 10, p. 163, t. 3, f. 4.

Diese wie die drei vorigen Arten stark ungleichklappige Form ist jedoch viel kleiner als jene. Keines der mir vorliegenden, sicher zugehörigen Exemplare dürfte eine Höhe und

Breite von 35 — 40 mm überschreiten. Die rechte, gewölbte Klappe ist, wenn unverdrückt, mässig schief und mit stark eingekrümmten Wirbeln versehen. Dieselbe trägt 13 Rippen, die auf Kern und Schale ein sehr verschiedenes Ansehen gewähren. Die Beschaffenheit derselben konnte, obschon ein vollständiges Exemplar fehlt, aus guten Abdrücken genügend ermittelt werden. Auf der Schale sind die Rippen regelmässig dreieckig und sehr scharf. Dasselbe gilt von den Zwischenfurchen, welche gewissermaassen das negative Bild der Rippen geben, sodass ein Profil durch die Schale eine genaue Zickzacklinie darbietet. Die tiefste Rinne der Zwischenfurchen ist sehr scharf und scheint oft noch ein wenig eingeschnitten und vertieft zu sein. Ueber Rippen und Furchen laufen sehr feine und scharfe, regelmässige Anwachsstreifen. Auf dem Kerne sind die Rippen ziemlich schmal und gerundet, keineswegs dreieckig, wenig mehr als halb so breit wie die flachen Zwischenfurchen. Die linke, flache Schale ist ziemlich gleichseitig, der Winkel, den die oberen Schalenränder mit einander bilden, ein spitzer. Die auf ihr stehenden 12 Rippen verhalten sich ganz so wie auf der convexen (rechten) Schale. Auch hier sind auf dem Kerne die Rippen schmal und erinnern in nichts an die der Schale selbst. Die Ohren sind ungleich; das hintere ist grösser als das vordere, an welchem ein Byssusausschnitt nicht deutlich sichtbar ist. Die innere Seite zeigt am oberen Rande eine Leiste, auf welcher eine Reihe zahnähnlicher, senkrecht gestellter Hervorragungen bemerkbar ist.

Fundort; Portezuelo ancho.

Pecten Hehli d'Orb.

d'Orbigny, Prodrome, I, p. 219. — Dumortier, Bass. du Rhône, I, p. 162, t. 24, f. 16; II, p. 70 u. 216, t. 12, f. 5—6 und III, p. 135.

P. glaber Zieten, Verstein., t. 53, f. 1.

Eine Reihe von Exemplaren einer glatten *Pecten*-Form mit spitzem Wirbel und einem Schlosswinkel, welcher bald ein wenig grösser, bald kleiner als ein Rechter ist, dürfte der genannten Art zugehören. Die Form ist höher als breit, von den Wirbeln laufen beiderseits den Rändern genähert parallel zwei Falten.

Die Sculptur besteht, abgesehen von einigen ganz leichten concentrischen Falten, aus einer sehr feinen, nicht scharfen concentrischen Streifung (bei einigen Exemplaren lassen sich überaus feine, aber unregelmässige Längslinien erkennen). Die Ohren sind klein, einander gleich und ebenfalls glatt. Ein Byssusausschnitt ist anscheinend nicht vorhanden. Von *P. calvus* Goldf. ist die Form durch grössere Höhe, spitzen Winkel und Gleichheit der

Ohren, von *P. subulatus* durch den fehlenden Byssusausschnitt und die gleich gestellten Ohren unterschieden.

Fundort: Rio salado.

Pecten (Amusium) paradoxus Münst.

Goldfuss, Petref. Germ., t. 99, f. 4.
P. incrustatus Defr., Dict, 34, 253.
P. contrarius Buch, Quenstedt, Jura, t. 36, f. 15—17.
P. pumilus Dumortier, Bass. du Rhône, IV, p. 95.

Von dieser Form liegt eine Reihe Exemplare (meist Abdrücke der Innenseite) vor von kreisrundem Umriss, mässig grossen Ohren. Auf der Innenseite befinden sich 10—11 gerade, nicht ganz bis zum Rande reichende Rippen. Die Oberseite ist mit einer feinen Längsstreifung und sehr undeutlichen, concentrischen Linien versehen, wie das Dumortier, Goldfuss u. Andere für die linke Klappe angeben. Die Exemplare haben eine nicht unerhebliche Grösse, bis zu 24 mm Höhe und etwa gleiche Breite. Ob die andere Schale nur eine concentrische, aber keine Längsstreifung besitzt, konnte nicht ermittelt werden. Der Ansicht Oppel's, der die von Goldfuss herrührende Trennung der Formen anerkennt und nicht wie manche andere Autoren Alles unter *P. pumilus* vereinigt, habe ich mich hinsichtlich der Synonymik anschliessen zu müssen geglaubt.

Fundort: Rio salado.

Hinnites conf. *velatus* Goldf.

Goldfuss, Petref. Germ., t. 90, f. 2. — Dumortier, Bass. du Rhône, I, t. 4, f. 1—3. — Oppel, Mittl. Lias, t. 4, f. 12.

Die vorliegende, flache Schale in schlechter Erhaltung ist etwas concav mit einem grossen vorderen, längsgestreiften Ohre versehen. Auf der Schale selbst befindet sich eine feine, nicht regelmässige Rippung. Von concentrischen Streifen ist kaum etwas zu bemerken.

Fundort: Portezuelo ancho.

Ostrea sp.

Ein Steinkern von länglicher Form, stark gewölbt, mit grossem, deutlichem Muskeleindruck lässt eine Artbestimmung nicht zu.

Fundort: Portezuelo ancho.

Ostrea sp.

Eine grössere gewölbte Auster mit radial gestellten, groben Falten liegt in so schlechter Erhaltung vor, dass eine Bestimmung unthunlich erscheint.

Fundort: Rio salado.

Anomia sp. nova.

Die (linke?) Schale einer gerundeten, etwas schiefen, 33 mm hohen und 30 mm breiten *Anomia*-Form mit spitzen, wenn auch wenig hervorragenden Wirbeln, sehr dünner Schale, feinen concentrischen Runzeln, ohne Längsstreifung, scheint eine neue Art zu repräsentiren. Von *Anomia numismalis* und *A. opalinus* Quenst., sowie von *A. pellucida* Terq. (Luxemb., t. 35, f. 2) ist unsere Art durch ihre Form, den stärker entwickelten Wirbel verschieden, von *A. striatula* und *A. liasina* Oppel durch die fehlende Längsstreifung.

Fundort: Rio salado.

Gryphaea striata Philippi (?).

Taf. XXII, Fig. 5—6.

Philippi, Reise durch die Wüste Atakama, p. 144, t. 1, f. 10.

Ein Hohldruck aus den Tuffen vom Portezuelo ancho nebst darin befindlichem Steinkern ist insofern interessant, als er das Vorhandensein einer gestreiften *Gryphaea* nachweist. Die Art ist länglich oval, die grössere linke Schale ziemlich stark gewölbt und geht in einen stark nach innen gekrümmten Wirbel aus. Auf der Vorderseite der grossen Schale läuft eine Art Kante vom Wirbel bis an den Unterrand, vor welchem die Schale steil abfällt und abgestutzt erscheint. Dieses für *Gryphaea* charakteristische Verhalten zeigt sich auch auf dem Steinkern. Die Sculptur der grossen Schale besteht aus einer ziemlich feinen, nicht regelmässigen Längsrippung, ausserdem sind deutliche Anwachsstreifen bemerkbar. Die kleine rechte Schale ist deckelartig, flach, von ovalem Umriss. Der am oberen Ende befindliche Wirbel ist klein und sehr wenig vorstehend. Die Schale ist mit starken concentrischen Runzeln versehen; ob ausserdem noch eine feine Rippung vorhanden ist, wie sie die grosse Schale besitzt, kann nicht constatirt werden. Die Zugehörigkeit der sehr mangelhaft abgebildeten und beschriebenen Form Philippi's zu unserer Art ist freilich schwer zu erweisen. Doch glaubte ich bei der Seltenheit gerippter Gryphaeen einen Zusammenhang beider Formen annehmen zu müssen.

Gryphaea conf. *cymbium* Lam.

Lamark, Hist. nat., Bd. VI, p. 198. — Goldfuss, Petref. Germ., t. 85, f. 1 und t. 84, f. 3—5.

Ein ziemlich kleines Exemplar einer *Gryphaea* scheint genannter Art zugerechnet werden zu können. Der Wirbel dürfte allerdings nicht sonderlich stark eingekrümmt sein (die Spitze

desselben ist abgebrochen). Die Furche auf der hinteren Seite der gewölbtem Klappe ist nur schwach angedeutet.

Fundort: Rio salado.

D. Brachiopoda.

Terebratula (Waldheimia) cf. *punctata* Sow.

Sowerby, Min. Conch., t. 15, f. 4. — Davidson, Jur. Brach., p. 45, t. 6, f. 1—6. — Deslongchamps, Pal. franc. Brachiop., t. 13, f. 1—3.

Eine in mehreren Exemplaren (meist Steinkernen) vorhandene *Waldheimia* besitzt in der Jugend flach gerundete, später eine etwas gewölbtere und geblähtere Form. Der Umriss ist fast kreisrund, wenig höher als breit. Der Schnabel ist mässig stark nach vorn gebogen und hat eine ziemlich kleine Oeffnung. Das Deltidium lässt sich nicht genau beobachten. Der Stirnrand läuft gerade. Auf der Dorsalseite des Steinkerns sind ein Medianseptum sowie die Zahngruben erkennbar. Die Schale ist deutlich punktirt. Bei den geblähteren Formen treten einige sehr deutliche, grobe, concentrische Runzeln auf.

Fundort: Portezuelo ancho.

Terebratula subovoides Rœm.

Rœmer, Oolitengeb., t. 2, f. 9. — Oppel, Mittl. Lias, t. 4, f. 1. — Deslongchamps, Pal. franç. terr. jur. Brachiop., t. 37, f. 4—9.

T. (?) *subpunctata* Davidson, Jur. Brach., t. 6, f. 7—10.

T. ornithocephala Bayle et Coquand, Chili, t. 8, f. 12—14.

Die länglich eiförmige, geblähte Form zeigt einen stark gekrümmten Schnabel, der ein mässig grosses Foramen besitzt und sich so dicht über der kleineren Schale befindet, dass das Deltidium ganz bedeckt wird. Vom Schnabel abwärts läuft auf der unteren (grösseren) Schale ein stumpfer, sich indessen im weiteren Verlauf verflachender Kiel. Auf der oberen (kleinen) Klappe tritt nicht selten eine ganz seichte Rinne namentlich bei solchen Exemplaren auf, bei denen der Stirnrand nicht gerundet, sondern gerade oder sogar ausgebogen ist. Eine Einbiegung des Stirnrandes dagegen in die grössere Schale ist damit nicht verbunden. Die Arealkanten sind nur in unmittelbarer Nähe des Schnabels zu bemerken, eine deutlich umgrenzte Area ist also nicht vorhanden. Die Schalen zeigen starke Anwachsstreifen, die namentlich gegen den Stirnrand hin häufig werden.

Fundort: Rio salado.

Terebratula subovoides Rœm. var.

Deslongchamps, Pal. franç. terr. jur. Brach., t. 38.

Eine Reihe von leider verdrückten Exemplaren scheint dieser von Deslongchamps gut abgebildeten, seltenen Varietät mit wulstigen, absatzartigen Anwachsstreifen zuzugehören.

Fundort: Rio salado.

Terebratula cf. *subnumismalis* Dav.

Davidson, Jur. Brach., t. 5, f. 10. — Deslongchamps, Pal. franç. terr. jur. Brachiop., t. 27—29.

Eine Anzahl ziemlich deprimirter Exemplare einer *Waldheimia* - Art lässt sich keiner der in Frage kommenden Formen besser anpassen als der erwähnten.

Der Umriss ist gerundet fünfseitig, der Schnabel nur mässig vorgebogen mit mittelgrossem Foramen. Auf beiden Klappen laufen vom Schloss gegen den Stirnrand hin zwei Falten, die allerdings erst auf der unteren Schalenhälfte deutlich werden. Zwischen denselben befindet sich eine leichte Furche.

Fundort: Rio salado.

Rhynchonella tetraëdra Sow.

Sowerby, Min. Conch., t. 83, f. 4. — Davidson, Jur. Brachiop., t. 18, f. 5—10.

In mehreren Exemplaren sind Steinkerne und ein Abdruck einer sehr geblähten *Rhynchonella* - Form vorhanden, welche der *R. tetraëdra* Sow. am besten entspricht. Der Umriss ist kugelig dreieckig, die ventrale, grössere Klappe viel weniger stark gewölbt als die dorsale, welche einen schmalen, stark hervortretenden, mit 2—3 Falten versehenen Wulst trägt, neben welchem beiderseits 2—3 scharfe Seitenfalten sich befinden.

Dem Wulste auf der Dorsalklappe entspricht ein Sinus auf der ventralen, innerhalb dessen sich 1—2 Falten befinden. Dieser Sinus bringt auf der Stirnseite eine starke Hinaufbiegung hervor. Der Schnabel ist stark vorn herüber gekrümmt. Ueber das Deltidium und die Area gestattet der Erhaltungszustand keine Auskunft. Die Dorsalschale besitzt ein deutliches Medianseptum. Unsere Form trägt allerdings eine etwas geringere Zahl von Falten wie die Sowerby'sche Art; doch bildet Davidson, Jur. Brach., t. 18, f. 10 eine Form der *Rh. tetraëdra* ab, die auch nur 2 — 3 Medianfalten besitzt und überhaupt unseren Exemplaren überaus ähnlich ist.

Fundort: Portezuelo ancho.

E. Vermes.

Serpula varicosa nov. sp.
Taf. XXII, Fig. 2.

Eine freilebende Form mit geraden oder gekrümmten, nur schwach sich verjüngenden Röhren findet sich vorwiegend in den Tuffen vom Portezuelo ancho. Die äussere Form der Röhren ist vierseitig, dergestalt, dass die Kanten fast flügelig hervortreten und die Flächen vertieft erscheinen. Ausserdem sind in wechselnden Abständen (3—10 mm) Wülste sichtbar, welche auch über die Kanten hinüberlaufen. Der Kern, d. h. die Ausfüllung der Röhren ist viereckig gerundet und zeigt eine dichte und feine Querstreifung. Die Dicke der Röhren schwankt zwischen $1^1/_2$ bis 3 mm. Die Form zeigt gewisse Beziehungen zu *Serpula etalensis* Dumortier (Bass. du Rhône, I, t. 49, f. 21). Doch sind hier die Wülste viel regelmässiger, die Röhren nicht vierkantig, sondern rund.

Fundort: Portezuelo ancho und Rio salado.

Mehrere Reste von Korallen von Portezuelo ancho entziehen sich ihrer sehr schlechten Erhaltung wegen einer Bestimmung. Ein Exemplar, von welchem der Abdruck des Epitheks sowie einige Septenreste vorhanden sind, dürfte der Gattung *Montlivaultia* zugehören.

Ueberdies sind am Rio salado einige Stücke fossilen Holzes gefunden, die Herr Dr. Conventz als *Cedroxylon* zu bestimmen die Freundlichkeit hatte.

Mittlerer Jura

vom Ostfuss des Cerro colorado nördlich des Rio Malargue.

Stephanoceras multiforme Gottsche.

Gottsche, Espinazito, p. 13, t. II, f. 5—8.

Ein Windungsbruchstück eines sehr deprimirten, stark involuten Ammoniten mit engem Nabel, knotenartigen, kurzen Rippen, die sich in etwa 3 Externrippen gabeln. Letztere laufen ziemlich gerade über den Rücken. Die Form entspricht vollkommen den Abbildungen Gottsche's, l. c., namentlich der fig. 5.

Pleuromya jurassi Agas.

Agassiz, Myes, t. 30, f. 3—10. — Gottsche, Espinazito, p. 32, t. 7, f. 5.

Mehrere gut erhaltene Exemplare einer *Pleuromya* stimmen

sehr gut mit der von Gottsche l. c. gegebenen Abbildung. Die Wirbel befinden sich etwa beim vorderen Drittel. Die abgerundete Hinterseite erscheint etwas nach oben aufgebogen. Schale ist allerdings nicht erhalten, sodass über das Vorhandensein der feinen Punktirung nichts ausgesagt werden kann.

Tithon

von Rodeo viejo, Rio Malargue (Westfuss des Cerro colorado) und Arroyo Pequenco.

Haploceras climatum Opp.

Oppel, Diese Zeitschrift, Bd. XVII, p. 549. — Zittel, Paläont. Mitth., II, p. 79, t. 13 und p. 169, t. 27, f. 7.

Das vorliegende beschalte Exemplar zeigt in genügender Weise die Merkmale, die Zittel für die Oppel'sche Art in seiner Beschreibung und Abbildung hervorhebt. Die Windungen sind stark comprimirt, auf den Flanken flach, ihre Externseite ist stark gerundet. Zur Naht fallen die Windungen steil, fast senkrecht ein, ohne dass eine scharfe Kante die Flanken von der Nahtfläche trennt. Der Nabel ist eng (15 pCt.). Die Involution sehr erheblich ($^3/_4$ der Windungshöhe). Die Sculptur besteht nur aus feinen, sichelförmigen, in der Mitte geknickten Anwachsstreifen, welche dann unter starker Vorbiegung über den Rücken laufen. Einzelne derselben sind in regelmässigen Abständen etwas stärker. Die Scheidewandlinie konnte nicht beobachtet werden.

Maasse:	Durchm.	Höhe	Dicke	Nabel
	41,5 mm	23,5 mm	13 mm	7 mm.

Fundort: Rodeo viejo.

Haploceras rasile Opp. var. *planiuscula* Zittel.

Oppel, Diese Zeitschrift, Bd. XVII, p. 549. — Zittel, Paläont. Mittheilungen, Bd. II, p. 173, t. 28, f. 3.

Mit der erwähnten Varietät des *H. rasile*, wie sie von Zittel, l. c., beschrieben und abgebildet wird, lassen sich die vorliegenden Exemplare ohne Mühe in Einklang bringen. Die Windungen von elliptischem Querschnitt haben eine sehr gewölbte Externseite, flach gewölbte Flanken, die ohne Kante und allmählich (etwa unter 45°) zur Naht einfallen. Die Nabelweite beträgt etwa 22 pCt. (in der Jugend 25 pCt.; etwas weniger als Zittel es angiebt). Die Windungen sind bis auf äusserst feine, kaum sichtbare Anwachsstreifen, die auf der Nahtfläche rückwärts gerichtet sind, auf den Flanken flach ∫-förmig gekrümmt, glatt, ein Umstand, der allerdings von den Zittel'schen Angaben ab-

weicht, der von einer völlig glatten Schale spricht. Dagegen lässt die sehr grosse Aehnlichkeit der Scheidewandlinie bei unserem Exemplar mit der von Zittel l. c. abgebildeten, die in ihrer Einfachheit sehr charakteristisch ist und von anderen *Haploceras*-Arten wesentlich abweicht, die nahe Verwandtschaft unserer Art mit der angeführten muthmaassen.

Maasse:	Durchm.	Höhe	Dicke	Nabel
	52 mm	25 mm	15,4 mm	11,7 mm.

Fundort: Rodeo viejo und Rio Malargue.

Hoplites mendozanus nov. sp.
Taf. XXV, Fig. 2a—c.

Ammonites conf. *privasensis* Zittel (?). Paläontol. Mittheilungen, Bd. II, p. 102.

Die flach-scheibenförmige Art besitzt zusammengedrückte Windungen, die höher als breit sind von fast rechteckigem, nach der Externseite zu etwas verschmälertem Querschnitt. Die grösste Dicke befindet sich in der Mitte. Die Externseite ist ziemlich flach. Die Flanken sind flach gewölbt und fallen steil, fast senkrecht zur Naht ab, wenn auch ohne scharfe Nahtkante. Die Involution beträgt etwa $^3/_7$ der Windungshöhe. Der Nabel ist mässig weit (32—37 pCt. des Durchmessers).

Die Sculptur besteht aus ziemlich groben, scharf hervortretenden Rippen (etwa 30 auf den äusseren Umgang), welche gleich an der Naht entspringen und zwar auf der Nahtfläche deutlich rückwärts gerichtet sind, auf den Flanken jedoch gerade, oft auch wohl ein wenig nach vorn geneigt verlaufen. Bei zwei Drittel der Windungshöhe gabeln sich die Rippen in zwei Aeste, doch bleiben auch nicht selten einzelne Rippen ungetheilt, namentlich in der Jugend. An der Gabelungsstelle befindet sich nicht selten ein Knötchen, selbst auf den ungetheilten Rippen an der entsprechenden Höhe. Auf der Externseite enden die Rippen entweder beiderseits mit einer knotenförmigen Anschwellung oder sie gehen auch wohl, wenn auch unter starker Einsenkung über den Rücken hinweg, sodass auf der Mitte des Rückens eine deutliche Furche entsteht, welche namentlich in der Jugend stark vertieft und zu dieser Zeit innen glatt ist. Die Scheidewandlinie zeigt einen tief zweispitzigen, von dem breiten, dreizipfligen Hauptseitenlobus überragten Externlobus, einen dem ersten ähnlich gebauten zweiten Laterallobus und ziemlich stark zurückweichende Hülfsloben.

Die Art steht dem *H. privasensis* Pictet (Mélanges paléontologiques, Livr. II, p. 84, t. 18, f. 1—2) nahe, lässt sich indessen von demselben doch deutlich unterscheiden und zwar:

1. durch die im erwachsenen Zustande nicht mehr glatte Rückenfurche,
2. durch die in grösserer Höhe stattfindende Gabelung der Rippen,
3. durch die geringe Zahl derselben,
4. durch die Rückwärtsrichtung der Rippen auf der Nahtfläche.

Eine Verwechselung des *H. privasensis* mit dem echten *A. calisto* D'ORB. halte ich für ausgeschlossen. da letztgenannte Form durch engeren Nabel, comprimirtere höhere Windungen und die flach sichelförmich geschwungenen Rippen sich gut unterscheiden lässt. Ob der von ZITTEL l. c. angeführte *Ammonites* conf. *privasensis* zu unserer Art gehört, lässt sich nicht entscheiden, da keine Beschreibung oder Abbildung gegeben wurde, doch möchte ich die Vermuthung hegen. Der ZITTEL'sche *A. calisto* ist ebenfalls verwandt, aber durch enger gestellte, tiefer gegabelte Rippen, grössere Dicke des Querschnitts unterscheidbar. Auch mit *H. rjasanensis* NIK. (NIKITIN, Les vestiges de la période cretacée dans la Russie centrale; Mémoires du com. géol., Vol. V, No. 2, t. I, f. 1—3) zeigt die vorliegende Form nahe Beziehungen, doch sind bei der Form NITIKIN's die Rippen noch etwas gröber, vor Allem auf der niedrigen Schlusswindung, die völlig verschieden von der unserer Art ist, überhaupt ist der Querschnitt der Windungen breiter.

Maasse:	Durchm.	Höhe d. Wind.	Dicke derselben	Nabel
	70 mm	26 mm	17 mm	26 mm

Fundort: Rodeo viejo.

Hoplites conf. *progenitor* OPP.

OPPEL, Diese Zeitschrift, Bd. XVII, p. 554. — ZITTEL, Pal. Mitth., Bd. II, p. 99, t. 18, f. 3. — FAVRE, Tithon der Freiburger Alpen, t. 3, f. 10.

Ein Wohnkammerbruchstück eines Hopliten aus den Schichten von Rodeo viejo zeigt sehr nahe Beziehungen zu der genannten Form. Um den Nabel herum stehen Knoten, von denen leicht sichelförmig gebogene Rippen ausgehen, die sich in verschiedener Höhe, zum Theil schon bald über dem Nabel theilen. Ueberdies treten noch Zwischenrippen auf, die ihren Ausgang nicht von einem Knoten nehmen, sich aber trotzdem gabeln können. Auf der Externseite sind die Rippen unterbrochen und es entsteht dadurch eine deutliche Furche. Von der ZITTEL'schen Abbildung zeigt unser Exemplar einige Unterschiede, welche in der grösseren Dicke, sowie in den weniger geschwungenen Rippen bei letzterem bestehen und wohl dadurch erklärt werden können,

dass wir es mit einem Wohnkammerstück zu thun haben, auf welchem ein abweichendes Verhalten der Sculptur ganz gewöhnlich ist.

Hoplites Köllikeri Opp.

Oppel, Diese Zeitschrift, Bd. XVII, p. 555. — Zittel, Pal. Mittheilungen, Bd. II, p. 95, t. 18, f. 1—2.

Diese charakteristische Form liegt in einem ziemlich gut erhaltenen Exemplar vor. Die Windungen haben einen gerundet siebenseitigen Querschnitt und sind ebenso hoch wie breit. Die Externseite ist ziemlich abgeplattet, die Flanken sind gerundet und fallen ohne Nahtkante steil zur Naht ein. Die Nabelweite ist beträchtlich (44 pCt.) und scheint im Alter noch zuzunehmen, die Involution nicht erheblich, da nur etwa ein Viertel der Windungshöhe umfasst wird.

Die Sculptur besteht aus sehr groben, stark geknoteten Rippen, welche direct an der Naht entspringen und annähernd radial verlaufen. Sie gabeln sich grösstentheils etwas über der Mitte der Windungshöhe in zwei Aeste, doch kommen auch ungetheilte Rippen vor. An der Gabelungsstelle befindet sich ein starker Knoten. Auf der Externseite, über welche die Rippen gerade hinweggehen (wenn sie auch auf der abgeplatteten Partie desselben etwas abgeschwächt erscheinen), zeigen sich ebenfalls beiderseits Knoten und zwar an der Stelle, wo die Externseite sich von den Flanken mit einer leicht gerundeten Kante absetzt. Hierbei ist zu bemerken, dass nicht jede Externrippe einen Knoten besitzt, sondern dass ein Knotenpaar auf je 2—3 Paare von Externrippen kommen. Die Scheidewandlinie war nicht sichtbar.

Maasse:	Durchmesser	Höhe	Dicke	Nabelweite
	116 mm	38 mm	39 mm	50 mm.

Fundort: Rodeo viejo.

Hoplites protractus nov. sp.

Taf. XXV, Fig. 1 a u. b.

Es liegt von dieser, mit keiner der bekannten Arten des Tithons irgend ähnlichen Form eine gut erhaltene Wohnkammer vor, deren Querschnitt ein Oval darstellt, dessen schmälere Partie sich nach aussen zu befindet. Die Externseite ist hoch gewölbt, die Flanken sind gerundet und fallen steil und tief zur Naht ein. Obschon keine Nahtkante vorhanden ist, so ist doch durch das plötzliche Anschwellen der Rippen an der Stelle, wo die Flanken beginnen, eine Art Nahtfläche ausgebildet, auf welcher die schwachen Rippenansätze stark rückwärts verlaufen. Auf den Flanken

sieht man ziemlich weitläufig gestellte und kräftige Rippen, welche zuweilen (und zwar auf der unteren Hälfte der Windung) gegabelt, meist aber einfach sind. Sie biegen, je mehr sie sich der Externseite nähern, immer stärker nach vorn, sodass die entsprechenden Rippen rechts und links unter stumpfem oder selbst rechtem Winkel zusammentreffen. Der Uebergang auf der Externseite ist allerdings kein winkeliger, sondern ein parabolisch gekrümmter. Auf der Mediane findet dabei eine leichte Abschwächung der Rippen statt, die auf der Zeichnung nicht genügend hervortritt. Zwischen den gröberen Hautrippen ist noch je eine schwächere etwas verwischte Zwischenrippe eingeschaltet, welche sich meist schon unterhalb der Mitte gabelt; die Theilrippen werden nach der Externseite zu deutlicher und laufen in derselben Weise, wie das an den Hauptrippen vorhin geschildert wurde, über den Rücken hinweg. Zuweilen fehlen die eingeschalteten Rippen.

Von der Lobenlinie ist nur eine Spur am hinteren Ende des Wohnkammerstückes zu sehen. Man kann nur einen ansehnlichen Externsattel, einen an seiner Basis sehr breiten ersten Seitenlobus und einen mässigen zweitheiligen ersten Seitensattel constatiren.

Am meisten scheint die Form mit *Hoplites longinodus* Neum. u. Uhl. (Ammoniten der norddeutschen Hilsbildungen, p. 172, t. 37, f. 2 u. 3) verwandt zu sein, welcher Art ebenfalls abwechselnd stärkere und schwächere Rippen eigenthümlich sind, die über die Externseite unter beträchtlicher Vorbiegung hinüberlaufen. Doch fehlen unserer Art die Knoten auf der Externseite, auch ist bei *H. longinodus* meist mehr als eine schwächere Rippe eingeschaltet, die überdies nicht so sehr von den stärkeren differiren als bei *H, protractus*. Endlich ist der Querschnitt der Windung ein anderer, deren grösste Dicke dicht über der Naht, bei unserer Art jedoch etwa in der Mitte sich befindet.

Fundort: Rodeo viejo.

Hoplites calistoides nov. spec.
Taf. XXIII, Fig. 1 a — b.

Diese ausgezeichnete Form zeigt zu *H. Calisto* d'Orb (Pal. franc. terr. jur., t. 213, f. 1—2) enge Beziehungen. Wir haben es mit einem flach scheibenförmigen, hochmündigen Ammoniten zu thun, dessen Windungsquerschnitt sich einem Rechteck nähert. die Externseite ist ziemlich flach und mit einer Längsfurche versehen, die Flanken sind ganz flach gewölbt und fallen zur Naht ganz allmählich ohne jede Nahtkante ein. Die (nicht deutlich abgesetzte) Nahtfläche fällt höchstens unter einem Winkel von 40° ein (in der Jugend scheint der Abfall ein steilerer zu sein). Die

Involution ist ziemlich erheblich, da die Hälfte der Windungen bedeckt wird. Der Nabel ist mässig eng (28 pCt. des Durchmessers).

Die Sculptur besteht aus eng gestellten Rippen, die schon an der Naht beginnen, auf der Nahtfläche sehr stark nach rückwärts gerichtet sind (fast im Winkel von 45°, auf der Abbildung ist dies nicht überall entschieden genug dargestellt). Beim Uebergang der Nahtfläche in die Flanken biegen die Rippen um und verlaufen etwas radial, aber leicht sichelförmig geschwungen über die Flanken. Bei etwa $^3/_5$ der Windungshöhe gabeln sie sich fast regelmässig in zwei Aeste, die bis zur Externseite laufen, wo sie aufhören und dadurch die oben erwähnte Furche erzeugen; in späterem Alter gehen die Rippen auf der Mediane allerdings eingesenkt über den Rücken hinweg.

Die Scheidewandlinie war nicht zu beobachten.

Die Unterschiede von *H. Calisto* D'ORB. bestehen

1. in der grösseren Dicke der Windungen bei unserer Form,
2. in dem schrägen, wenig steilen Abfall der Nahtfläche,
3. in der sehr deutlichen Rückwärtsrichtung der Rippen auf der Nahtfläche.

Sehr nahe Beziehungen hat unsere Art auch mit *H. carpathicus* ZITTEL sp. (Pal. Mitth., t. 18, f. 4, 5). Die eben unter 2 und 3 aufgeführten Unterschiede gegen *H. Calisto* gelten auch als Unterscheidungsmerkmale gegen *H. carpathicus*, bei welcher Form nach der ZITTEL'schen Abbildung einmal die Nahtfläche recht steil abfällt, zweitens die Rippen auf derselben keine Rückwärtsrichtung zeigen.

Der von TOUCAS (Faune de couches tith. de l'Ardèche, t. 17, f. 10—11) dargestellte *Hoplites carpathicus* scheint von der ZITTEL'schen Originalform wesentlich sich zu unterscheiden und vielleicht unserer Art zuzurechnen zu sein, zumal (namentlich in fig. 11) die Nahtfläche nicht mehr steil einfallend gezeichnet ist und auf ihr die Rippen eine Rückwärtsbiegung zeigen.

Maasse:	Durchm.	Höhe d. link. Wind.	Dicke ders.	Nabelweite.
	75 mm	31 mm	21 mm	21,4 mm.

Fundort: Rodeo viejo und Arroyo Pequenco.

Hoplites (?) Oppeli KIL. sp.

Taf. XXIII, Fig. 2a—b.

KILIAN, Andalousie, p. 662 *(Perisphinctes)*.
?? *Perisphinctes Calisto* ZITTEL (non D'ORB.) (Pal. Mittheil., Bd. II, t. 20, f. 1—4).

Die vorliegende Art stellt eine Mittelform zwischen *Ammo-*

nites transitorius Opp. und *A. Calisto* d'Orb. dar, mit welcher letzterer sie in der Jugend Beziehungen darbietet, während ihre Altersform sich der Oppel'schen Art nähert.

Der Querschnitt der Windungen ist im Alter elliptisch derart, dass die in der Mitte befindliche Dicke etwa $^3/_4$ der Windungshöhe beträgt. In der Jugend ist der Querschnitt schmäler, mehr rechteckig, die Flanken sind dann wellig flach und fallen sehr steil zur Naht ein. Auf den älteren Windungen sind die Flanken gewölbt und fallen (ohne jede Nahtkante) steil zur Naht ein. Die Externseite ist hier deutlich gerundet, eine Furche nicht mehr deutlich, sondern kaum durch eine leichte Depression der Rippen auf der Mediane angedeutet, während in der Jugend eine überaus deutliche und vertiefte Furche vorhanden ist. Die Involution beträgt etwa $^1/_4$ der Windungshöhe, die Nabelweite etwa 40 pCt. des Durchmessers.

Die Sculptur besteht in scharfen, schmalen Rippen, die sich bereits auf der Nahtfläche zeigen, hier leicht rückwärts gerichtet sind, auf den Flanken gerade, wenn auch leicht vorwärts gerichtet, verlaufen. Genau in der Mitte gabeln sich die Rippen in zwei Theilrippen, die, wie schon erwähnt, auf der Externseite in der Jugend eine Unterbrechung, später eine Depression erleiden. Höchstens noch bei 70 mm Durchmesser ist eine Externfurche deutlich ausgeprägt. Eine Einschaltung ungetheilter Rippen gehört zu den Ausnahmen.

Die Scheidewandlinie konnte nur zum Theil beobachtet werden. Man sieht in ihr nur das Vorhandensein eines sehr breiten 1sten Lateralsattels, eines nicht sehr hohen, dreizipfeligen 2ten Laterallobus, der völlig gerade steht und dem noch einige undeutliche, anscheinend nicht zurückweichende Hülfsloben folgen.

Dass die von Zittel unter dem Namen *H. calisto* (Ceph. d. Stramberger Schichten, t. 18, f. 1—4) abgebildete Art nicht der d'Orbigny'schen Form entspricht, lehrt eine sorgfältige Prüfung der Abbildungen, wird aber auch vom Verfasser selbst zum Theil hervorgehoben. Kilian (l. c.) hat den oben erwähnten Namen für die Zittel'sche Art vorgeschlagen; eine sorgfältige Untersuchung lehrt, dass dieselbe wohl nur die Jugendform unserer Art von Rodeo viejo ist, da sie sich von den inneren Windungen der letzteren so gut wie gar nicht unterscheidet. Die etwas weiter gestellten Rippen der Zittel'schen Abbildung auf fig. 1b auf dem äusseren Drittel des ersten Umganges lassen sich durch den Umstand erklären, dass derselbe eine Wohnkammer darstellt.

Maasse:	Durchm.	Höhe d. letzt. Wind.	Dicke ders.	Nabelweite
	93 mm	33 mm	25 mm	37 mm.

Fundort: Rodeo viejo.

Perisphinctes Lothari Opp.

Oppel, Pal. Mitth., Bd. I, 2, p. 244, t. 67, f. 6. — Dumortier u. Fontannes, *Tenuilobatus*-Zone, p. 91, t. XII, f. 2—3.

Einige Wohnkammerstücke eines Ammoniten aus der Gruppe des *P. polyplocus* lassen sich am besten der genannten Art zuweisen. Die Dimensionen der Form konnte ich nicht genügend feststellen, doch liess sich so viel ersehen, dass wir es mit einem Ammoniten zu thun haben von mässiger Nabelweite, mit comprimirt ovalem Windungsquerschnitt, ziemlich flachen Flanken, die steil zur Naht einfallen.

Die Sculptur besteht aus weitläufig gestellten, regelmässigen und scharfen Rippen, welche wenig höher als bei einem Drittel der Windungshöhe in meist 3—4 Theilrippen gabeln. Die Rippen sind leicht gebogen, laufen aber gerade über die Externseite. Ausser den eigentlichen Theilrippen sind noch Schaltrippen vorhanden, die sich fast bis zur Gabelungsstelle herab erstrecken. Die Art der Gabelung und Einschaltung ist eine sehr constante, und dieser Umstand lässt die Form von *P. polyplocus* selbst am besten unterscheiden, bei welchem die Gabelungsart der Rippen eine sehr variable ist, überdies in viel grösserer Höhe geschieht. Am nächsten steht unsere Form dem *P. lictor* Font., doch ist auch bei dieser Art die Gabelung eine viel unregelmässigere, die Zahl der auf eine Hauptrippe kommenden Externrippen eine viel geringere.

Fundort: Rodeo viejo.

Perisphinctes stenocyclus Font.

Fontannes, Calcaires de Crussol, p. 58, t. 9, f. 2.

Zwei Exemplare eines Perisphincten vom Arroyo Pequenco stimmen in allen wesentlichen Punkten mit der Beschreibung und Abbildung Fontannes' überein. Die im Querschnitt gerundet rechteckigen Windungen zeigen eine gewölbte Externseite, ziemlich flache, zur Naht etwas steil einfallende Flanken. Die Nabelweite beträgt 47 pCt. des Durchmessers. — Die Sculptur besteht aus etwa 50 nach vorn gestellten, mässig engen Rippen, die sich regelmässig etwas oberhalb der Windungsmitte gabeln. Die Theilrippen laufen gerade über den Rücken.

Maasse:	Durchm.	Höhe d. letzt. Wind.	Dicke ders.	Nabelweite
	104 mm	33 mm	25 mm	48 mm.

Perisphinctes conf. *contiguus* Cat.

Catullo, Mem. alp. Venez., Nachtrag III, p. 12, t. 13, f. 4. — Zittel, Pal. Mitth., Bd. II, p. 228, t. 35, f. 1—2. — Favre, *Acanthicus*-Zone. Abh. der Schweizer pal. Gesellsch., Bd. IV, p. 48, t. 4, f. 2. — Toucas, Ardèche, t. 14, f. 4.

Die Windungen sind gerundet rechteckig, der Abfall zur Naht ziemlich steil, die Flanken flach, die Externseite gerundet. Die Involution beträgt etwa $^1/_4$ der Windungshöhe.

Die etwas vorwärts gestellten zahlreichen Rippen gabeln sich etwas oberhalb der Hälfte der Windungshöhe in meist drei Aeste, die gerade über die Externseite hinweglaufen; doch kommen auch zweigespaltene Rippen vor.

Ein Windungsstück eines älteren Exemplars weicht von der typischen Form durch seine Dimensionen ab, verräth aber durch die Dreitheilung seiner Rippen (wobei die vorderste Theilrippe tiefer inserirt ist) seine Zugehörigkeit zu *P. contiguus*. Der Querschnitt ist nämlich etwas breiter wie hoch, ein Verhalten, welches sich auch bei einem der von Zittel in seinen Maassen angegebenen Exemplare vorfindet[1]). Von *P. Kokeni* ist die vorliegende Form unschwer zu unterscheiden, da der erstere viel dicker ist, die Gabelungsstelle der Rippen höher liegt und dieselben sich in nur zwei Theilrippen spalten.

Fundort: Rodeo viejo und Arroyo Pequenco.

Perisphinctes Kokeni nov. spec.
Taf. XXIV, Fig. 1—2.

Die Windungen dieser weitnabeligen Form haben einen viereckig-rundlichen Querschnitt, dessen grösste Dicke seine Höhe etwas übertrifft. Die Externseite ist flach gerundet, die Flanken sind ziemlich abgeplattet. Von der Nabelgegend an tritt eine schwache Verschmälerung nach der Externseite zu ein. Die Flanken fallen ohne deutliche Nahtkante völlig senkrecht zur Naht ein; die Nahtfläche ist verhältnissmässig breit, sodass dadurch der Nabel recht vertieft erscheint. Die Involution beträgt ein starkes Drittel der Windungshöhe, die Nabelweite 41 bis 47 pCt. des Durchmessers.

Die Sculptur besteht aus eng stehenden, etwas nach vorn gestellten Rippen, die sich oberhalb der Mitte in je 2 Aeste gabeln, um dann unter leichter Vorbiegung ohne Unterbrechung über die Externseite zu laufen. Nur ausnahmsweise kommt eine Dreitheilung der Rippen vor. Auch zeigen sich auf jedem Umgange 3 bis 4 schwache Einschnürungen.

Die Scheidewandlinie zeigt einen ansehnlichen, mit zwei starken Endzipfeln und eben solchen Seitenzipfeln versehenen Externlobus, welcher den dreizipfeligen Hauptseitenlobus überragt. Der zweite Seitenlobus ist nur halb so tief wie der erste. Die

---

[1]) Zittel. Aeltere Cephalopoden führende Schichten, pag. 228, Exemplar No. c.

zwei bis drei Hülfsloben weichen ziemlich stark zurück, der Externsattel ist gross, zweitheilig, am Grunde etwas verengt; der erste Seitensattel stark verzweigt, zweitheilig; ähnlich, aber kleiner ist der zweite Lateralsattel.

Die Art steht dem *P. contiguus* Cat. nahe, unterscheidet sich aber durch den breiten Windungsquerschnitt und durch den Umstand, dass die Rippen fast durchgängig in zwei Gabelrippen spalten, während bei *P. contiguus* die Mehrzahl der Rippen dreispaltig zu sein pflegen. Ferner lässt sich die vorliegende Art mit *P. bathyplocus* Waag. (Pal. Ind., p. 195, t. 50, f. 1) vergleichen, dessen Dimensionen mit unserer Form im Wesentlichen übereinstimmen, dessen Berippung jedoch eine viel weitläufigere ist.

Maasse:	Durchm.	Höhe d. letzt. Wind.	Dicke ders.	Nabelweite.
	39 mm	12 mm	14 mm	16 mm
	65 mm	20 mm	21,8 mm	29 mm
	116 mm	34,5 mm	39 mm	54,5 mm

Fundort: Rodeo viejo.

Perisphinctes Dorae Steinmann.

Steinmann, Caracoles, p. 279, t. 10, f. 7.

Ein in mehreren allerdings nicht sonderlich erhaltenen Exemplaren vorhandene Art schliesst sich ziemlich gut an die von Steinmann l. c. gegebene Abbildung und Beschreibung an. Die Dimensionen stimmen in erfreulicher Weise. Der Windungsquerschnitt ist gerundet rechteckig, viel höher wie breit, der Nabel ziemlich weit. Die Berippung ist ziemlich grob. Die bei etwa $^3/_5$ der Windungshöhe gegabelten Rippen sind leicht nach vorn gestellt (auf der Abbildung Steinmann's stehen sie gerader!). Nicht selten sind ungetheilte Rippen eingeschaltet. Die Lobenlinie ist nicht sichtbar.

Steinmann hat das Lager nicht genau constatiren können, hält es aber für wahrscheinlich, dass die Form dem Kimmeridge zugehört.

Fundort: Arroyo Pequenco.

Perisphinctes geron Zittel.

Zittel, Aeltere Cephalopoden führende Schichten, t. 35, f. 3.

P. contiguus var. *geron* Zittel, Geogn. pal. Beiträge von Beneke, II, p. 147.

Die flach scheibenartige Form mit gerundeter Externseite besitzt flache Flanken, welche ohne scharfe Suturkante senkrecht zur Naht einfallen. Die grösste Dicke der Windung be-

findet sich bald oberhalb der Naht; der Querschnitt der Windung erscheint daher trapezförmig. Die Windungen sind höher als breit. Die Nabelweite ist mässig (etwa 33 pCt. des Durchmessers). Die Involution beträgt fast die halbe Windungshöhe.

Die Windungen sind mit sehr feinen, eng gestellten Rippen (60 und mehr auf die äussere Windung) versehen, die etwas schräg nach vorn gestellt, sonst aber (von einer Biegung an der Nahtkante abgesehen) gerade sind. Etwas oberhalb der Mitte gabeln sich die meisten in zwei feine unter leichter Vorbiegung über die Externseite laufende Theilrippen. Nicht zu vergessen sind ferner einige Einschnürungen, die allerdings nicht sehr markirt sind.

Die Scheidewandlinie konnte nicht beobachtet werden.

Maasse:	Durchm.	Höhe d. letzt. Wind.	Dicke ders.	Nabelweite
	73 mm	29 mm	22 mm	25 mm.

Fundort: Rodeo viejo.

Perisphinctes Roubyanus Font.

Fontannes, Calcaire de Crussol, p. 56, t. 8, f. 6. — Steinmann, Caracoles, p. 281, t. 10, f. 6.

Die scheibenförmige, mit wenig höheren als breiteren Windungen von anfänglich rundem, dann oval rechteckig werdenden Querschnitt versehene Form hat flache Flanken, welche sehr steil zur Naht abfallen. Die Externseite ist gerundet. Die Nabelweite ist nicht unbeträchtlich (43 pCt. des Durchmessers). Die Involution beträgt $^2/_5$ der Windungshöhe.

Die Sculptur besteht aus eng gestellten, vorwärts gerichteten Rippen (über 60 auf dem äusseren Umgange), die auf der Nahtfläche ein wenig rückwärts gerichtet, auf der gerundeten Kante dann umbiegen und auf den Flanken gerade, aber nach vorn gestellt sind. Bei etwa $^3/_5$ der Windungshöhe findet eine Gabelung in zwei Theilrippen statt. Einschaltung ungetheilter Rippen ist selten. Ueber die Externseite laufen die Rippen unter ganz leichter Vorbiegung ununterbrochen hinweg. Auch sind Einschnürungen in regelmässigen Abständen wahrnehmbar.

Die Scheidewandlinie zeigt einen ansehnlichen Externlobus, welcher den breiten, wenig zerschlitzten, dreizipfeligen Hauptlaterallobus überragt. Der zweite Seitenlobus ist ähnlich dem ersten, aber halb so gross. Die Hülfsloben stehen schief und treten stark zurück. Sehr ansehnlich ist ferner der zweitheilige Externsattel, und zwar doppelt so breit als der erste Lateralsattel.

Die Form steht dem *P. Geron* Zitt. sehr nahe, ist aber

durch gröbere Rippen, weiteren, weniger vertieften Nabel leicht zu unterscheiden. Auch zu *P. pouzinensis* Toucas (Ardèche, t. 14, f. 6) sind nahe Beziehungen vorhanden; doch unterscheidet sich unsere Form durch schiefer gestellte Rippen, sowie durch den Windungsquerschnitt von dieser Art genügend.

Maasse:	Durchm.	Höhe d. letzt. Wind.	Dicke ders.	Nabelweite
	75,5 mm	25 mm	23 mm	32 mm.

Fundort: Rodeo viejo.

Perisphinctes virgulatus Quenst.

Quenstedt, Jura, t. 74, f. 4. — Pictet, Mel. pal., IV, p. 251. — Quenstedt, Schwäb. Ammon., t. 100, f. 5.

Diese feinrippige Art mit gerundeten Windungen, welche fast so dick wie hoch sind, hat ziemlich flache Flanken, die zwar sehr steil, aber ohne scharfe Nahtkante einfallen. Die Nabelweite ist mässig, etwa 32 — 33 pCt. des Durchmessers. Die Involution ist erheblich, da etwa die Hälfte der Windungen bedeckt wird.

Die Sculptur besteht aus sehr feinen, schräg nach vorn gestellten Rippen, die sich in verschiedener Höhe, theils oberhalb, theils unterhalb der Windungsmitte in 2 feine Aeste gabeln; doch sind zuweilen, namentlich in der Jugend, ungetheilte Rippen eingeschaltet. Ueber die Externseite laufen die Rippen unter leichter Vorbiegung ununterbrochen hinüber. Ausserdem sind sehr schräg nach vorn gerichtete Einschnürungen in ziemlich regelmässigen Abständen (etwa sechs auf einem Umgange) vorhanden.

Der Windungsquerschnitt unserer Form ist vielleicht ein wenig dicker als der von Quenstedt (Schwäb. Amm., t 100, f. 5) gezeichnete, ein Umstand, der aber nicht Veranlassung geben kann, die Form neu zu benennen.

Die Scheidewandlinie liess sich nur zum Theil beobachten. Der Externlobus ist sehr ansehnlich, zweispaltig und überragt den dreiästigen, wenig zerschlitzten Hauptseitenlobus, der Externsattel ist zweitheilig mit tieferem, innerem Abschnitt.

Maasse:	Durchm.	Höhe d. letzt. Wind.	Dicke ders.	Nabelweite
	53 mm	21 mm	19 mm	17 mm

Fundort: Rodeo viejo.

Perisphinctes Garnieri Font.

Dumortier u. Fontannes, Zone à Amm. tenuilob., p. 81, t. 10. f. 2—3.

Ein kleinerer *Perisphinctes* mit gerundet vierseitigem Win-

dungsquerschnitt, flachen Flanken scheint der von Dumortier und Fontannes gegebenen Beschreibung und Abbildung gut zu entsprechen. Die Flanken sind flach und fallen (bei gerundeter Nahtkante) steil zur Naht ein. Die Externseite ist flach gerundet, der Nabel mässig weit (39—40 pCt. des Durchmessers). Die Involution beträgt $^2/_5$ der Windungshöhe.

Die Windungen sind mit sehr eng gestellten, vorwärts gerichteten Rippen versehen, welche auf halber Windungshöhe in zwei feine Theilrippen sich gabeln, doch kommen auch ungetheilte vor. Die Berippung ist, zumal in der Nähe der Einschnürungen, etwas unregelmässig. Letztere sind allerdings nicht besonders tief und ausgeprägt und wie bei voriger Form vorwärts gestellt. — Die Scheidewandlinien liessen sich nicht beobachten.

Die Form steht dem *P. geron* sehr nahe, unterscheidet sich jedoch von ihm durch den niedrigeren Windungsquerschnitt und weniger tiefen Nabel. Auch zu *P. virgulatus* zeigt unsere Art nahe Beziehungen. Doch sind die Einschnürungen weniger tief und regelmässig, die Flanken viel flacher als bei der letztgenannten Form.

Maasse:	Durchm.	Höhe d. letzt. Wind.	Dicke ders.	Nabelweite
	36 mm	13 mm	14 mm	14 mm.

Fundort: Rodeo viejo.

Perisphinctes Andium Steinm.

Steinmann, Caracoles, p. 275, t. 9. f. 3—4.
(?) *Amm.* cf. *virgulatus* Quenst., Schwäb. Amm., t. 100, f. 12.

Ein sehr flacher, scheibenförmiger *Perisphinctes* von rechteckigem, viel höherem als breitem Windungsquerschnitt, ganz ebenen Flanken, die mit völlig gerundeter Kante steil zu dem nicht vertieften, sondern eher flachen Nabel einfallen, lässt sich recht gut zu der von Steinmann l. c. gegebenen Ammoniten-Art ziehen. Die Nabelweite beträgt 41 pCt. des Durchmessers, die Involution etwa $^1/_3$ der Windungshöhe und ist dann noch etwas erheblicher als auf der Abbildung Steinmann's.

Die Sculptur besteht in zahlreichen geraden, ein wenig vorwärts gerichteten Rippen (50 auf der äusseren Windung), die sich bei etwa $^3/_4$ der Windungshöhe in zwei Aeste spalten, welche ununterbrochen über die Aussenseite laufen.

Einschnürungen sind vorhanden, treten aber nicht zahlreich auf. An dem vorliegenden Exemplare lässt sich eigentlich auf dem äusseren Umgange nur eine solche gut wahrnehmen. Die Scheidewandlinie konnte nur theilweise beobachtet werden, lässt

aber einen ansehnlichen dreizipfeligen Hauptseitenlobus und einen zweitheiligen, unten verengten Externsattel sehen. Der Externlobus scheint kürzer zu sein als der erste Seitenlobus.

Wir glaubten die Bestimmung STEINMANN's für diese Tithonform adoptiren zu dürfen, obschon sie in Caracoles von dem genannten Autor dem Oxford zugetheilt wird, ein Verfahren, das nicht beispiellos dasteht. (*Phyll. Zignodianum* bei ZITTEL.) Der sehr ähnliche *P. Fischeri* KILIAN (Andalousie, t. 28, f. 2) hat etwas höhere Windungen, nicht vorwärts gerichtete Rippen und ist mit einem deutlichen Rückenstreifen versehen. Aehnlich verhält sich *P. Sautieri* FONTANNES (*Tenuilobatus*-Zone, p. 112).

Maasse:	Durchm.	Höhe d. letzt. Wind.	Dicke ders.	Nabelweite
	45 mm	15 mm	10 mm	18,4 mm.

Fundort: Rodeo viejo.

Perisphinctes torquatus SOW.

SOWERBY, Transact. geol. soc. Lond., Bd. V, p. 719, t. 61. f. 12. — WAAGEN, Pal. Indic., p. 191, t. 54 (?).

Die vorliegenden Exemplare haben gerundete Windungen, die ein wenig breiter als hoch sind. Ihre grösste Dicke liegt etwas oberhalb des Einfalls der gerundeten Flanken zur Naht. Dieser Einfall erfolgt sehr steil. Die Nabelweite beträgt bei unserem grösseren Exemplar 40 pCt. des Durchmessers. Die Involution ist gleich $^2/_5$ der Windungshöhe.

Die Windungen sind mit mässig eng gestellten scharfen, aber dünnen Rippen geziert (etwa 43 auf dem äusseren Umgange), die sich etwas oberhalb der Mitte der Windung in 2 Aeste spalten, welche mit leichter Vorbiegung ununterbrochen über den Rücken laufen. Ausserdem sind noch Einschnürungen bemerkbar, die allerdings auf der SOWERBY'schen Zeichnung l. c. nicht wahrgenommen werden.

Der Verlauf der Scheidewandlinie konnte nicht constatirt werden.

Inwieweit die von WAAGEN abgebildete Altersform zu der von SOWERBY benannten Jugendform gehört, lässt sich aus der Zeichnung nicht mit Zuverlässigkeit ermitteln.

Die Form steht dem *P. Bleicheri* LORIOL (LORIOL et PELLAT, Etag. sup. de la form. jur. de Boulogne, t. 4, f. 1—2) ebenfalls sehr nahe, unterscheidet sich aber von dieser Art dadurch, dass die Windungen etwas breiter als hoch sind, dass die Rippen sich etwas vorbiegen und sich oberhalb der Mitte gabeln, während sie bei *P. Bleicheri* gerade verlaufen und schon etwas unterhalb der Mitte sich theilen.

Maasse:	Durchm.	Höhe d. letzt. Wind.	Dicke ders.	Nabelweite
	77 mm	27 mm	29 mm	31 mm.

Fundort: Rodeo viejo.

Perisphinctes cf. *Richteri* Opp.

Oppel, Diese Zeitschr., Bd. XVII, p. 556. — Zittel, Stramb. Schichten, p. 108, t. 20, f. 9—12. — Ders., Aeltere Cephalop. führende Schichten, p. 227, t. 33, f. 4—5. — Favre, Tithon der Freib. Alpen (Schweiz. pal. Ges., Bd. VI, t. 3, f. 3—4).
A. macilentus Catullo, Alpe Venete, p. 325, t. 7, f. 3c.

Die weitnabelige, leider nur in nicht vollständig erhaltenen Exemplaren vorliegende Form zeigt zu *P. Richteri* sehr nahe Beziehungen. Die Windungen besitzen einen schmal ovalen Querschnitt, dessen grösste Dicke bald über der Naht liegt. Die Flanken der Windungen sind flach und fallen steil, wenn auch ohne scharfe Kante, zur Naht ein.

Auf der Nahtfläche entspringen die zunächst ein wenig rückwärts gestellten Rippen, die auf den Flanken sich stark nach vorn krümmen, sich oberhalb der Windungsmitte gabeln (wobei auch einzelne ungetheilte eingeschoben werden) und auf der Externseite unter sehr starker Vorbiegung winkelig zusammentreten. Auf der hinteren Hälfte eines der vorliegenden Windungsstücke zeigt sich hier (d. h. auf der Mitte des Rückens) eine Einsenkung der Rippen, während auf dem vorderen Theil eine solche Unterbrechung kaum sichtbar wird. Dieser Umstand, sowie der bei unserer Form weitere Nabel geben Unterschiede gegenüber der typischen Art, wie sie Zittel abbildet.

Maasse:	Durchm.	Höhe d. letzt. Wind.	Dicke ders.	Nabelweite
	100 mm?	30 mm	20 mm	45 mm?

Fundort: Rodeo viejo und Rio Malargue.

Aptychus punctatus Voltz.

Voltz, Jahrbuch von Leonhardt u. Bronn, 1837, p. 435. — Favre, Abhandl. d. schweiz. pal. Ges., Bd. VI, p. 42 t. 3, f. 14—15. — Zittel, Stramb. Schichten, p. 52, t. 1, f. 15. — Ders., Aeltere Ceph. führende Schichten, p. 149.

Die langestreckte Form von dreieckigem Umriss besitzt, wie die beiden vorliegenden (anscheinend zu einem Paar gehörenden), leider nicht ganz vollständigen Stücke es zeigen, eine Länge von über 50 mm bei einer Breite von über 20 mm und verschmälert sich stark nach hinten zu. Die Hinterseite ist völlig gerundet, die Vorderseite fehlt. Die concave Unterschicht zeigt sehr deutlich eine dichte, feine Anwachsstreifung, welche dem Aussenrande ziemlich genau parallel läuft, um in der Nähe des geraden Innen-

randes völlig umzubiegen und sich sogar wieder vorwärts zu krümmen. Auf der Mittelschicht befinden sich 18 — 20 aussen ziemlich grobe, nach innen zu feinere, durch Furchen getrennte Rippen, die im Grossen und Ganzen dem Rande parallel laufen, ganz wie das Zittel beschreibt. Die Aussenschicht ist nicht erhalten.

Fundort: Rodeo viejo.

Alaria acute carinata nov. spec..

Einige Exemplare einer *Alaria*-Art zeigen einen spitzen Gehäusewinkel von 10 — 12° und 10 — 12 Windungen. Auf der Mitte jeder der letzteren erhebt sich ein scharfer Kiel, von dem aus nach oben und nach unten je eine concave Fläche verläuft. Dicht neben der Naht befindet sich beiderseits noch je eine Spirallinie. Ueberdies sind deutliche Anwachsstreifen vorhanden. Auf den unteren Windungen sind diese gewissermaassen zu Büscheln vereinigt, welche auf der oberen schrägen Fläche vorgebogen sind, auf der unteren zurückweichen. Auf der Schlusswindung folgen unterhalb des Mittelkieles noch drei weniger hervorragende, an Stärke abnehmende Kiele. Ueber den Kanal und die Fortsätze der Mundöffnung liess sich nichts beobachten.

Fundort: Rio Malargue.

Tornatella spec.

Leider ist nur der untere Theil eines Exemplars vorhanden, das dieser Gattung zuzugehören scheint. Das Gehäuse ist wenigstens auf der unteren Hälfte mit Spirallinien verziert. Eine Spindelfalte ist nicht deutlich bemerkbar. Die Mündung erscheint etwas erweitert, etwa wie bei *Actaeonina cylindracea* d'Orb.

Fundort: Rodeo viejo.

Turbo Bodenbenderi nov. spec.
Taf. XXV, Fig. 5.

Die kleine Art ist breiter als hoch, mit conischem, sehr niedrigem Apex und starker Windungszunahme. Der Gehäusewinkel hat eine Grösse von etwa 90 — 100°. Die Mündung ist ziemlich kreisförmig, ein Nabel nicht wahrnehmbar. Ausser sehr feinen Anwachsstreifen lässt sich keine Sculptur constatiren.

Die Art steht dem *T. Erinus* d'Orb. nahe, doch ist sie viel deprimirter als diese Art, die ebenso hoch wie breit ist. Vielleicht ist der *Turbo Erinus* bei Loriol und Cotteau (Foss. de l'étag. Portl. de l'Yonne, p. 49. t. III, f. 13 — 14), der in dieser Hinsicht von der typischen Form d'Orbigny's wesentlich abweicht, zu unserer Art zu ziehen.

Fundort: Rodeo viejo.

Patella spec.

Das vorliegende Exemplar ist ziemlich niedrig, eirundlich, 4 mm lang, 3 mm breit. Der Wirbel liegt excentrisch. Die Sculptur besteht aus schwachen concentrischen Runzeln und sehr feinen Anwachsstreifen. Auf einem Schalenrest lässt sich das Vorhandensein feiner Radialrippen constatiren. Eine Artbestimmung ist nicht statthaft.

Fundort: Rio Malargue.

Emarginula spec.

Es liegt der Steinkern einer kleinen *Emarginula* von ovalem Umriss (9,5 mm lang, 6 mm breit, 6 mm hoch) vor, mit sehr excentrischem, stark nach hinten gerücktem Wirbel. Der Schlitz ist an und für sich kurz, doch setzt eine von zwei Wülsten begrenzte Rinne die Schlitzfurche bis nahezu zum Wirbel fort. Von einer Radialsculptur ist nichts zu erkennen.

Die Form hat eine gewisse Aehnlichkeit mit *E. argonnensis* Buv. (Geol. de la Meuse, t. 21, f. 19—20), die Buvignier aus dem Gault anführt, doch ist der Wirbel bei unserem Exemplar noch mehr nach hinten gerückt. Dieser Umstand nähert die Form der *E. Michälensis* Buv. (l. c., t. 21, f. 23—24), von der sie indess sehr wesentlich durch ihre Höhe sich unterscheidet.

Fundort: Rodeo viejo.

Cercomya angustissima nov. spec.

Von dieser ausserordentlich verlängerten Form liegt ein leider schlechtes Exemplar vor, welches die Gattungsmerkmale erkennen lässt. Die Vorderseite ist überaus kurz, viel mehr als dies bei einer sonst bekannten Art der Fall ist, und zwar derart, dass der Wirbel schon bei $^1/_9$ der Gesammtlänge liegt. Die Hinterseite ist sehr lang und stark verschmälert. Vom Wirbel läuft eine Schrägkante nach hinten und grenzt eine von aufgebogenen Anwachsstreifen bedeckte Area ab.

Fundort: Rio Malargue.

Astarte Strambergensis Bœhm.

Bœhm, Bivalven der Stramberger Schichten, p. 562, t. 23, f. 14—15.

Ein kleines Exemplar (4 mm lang), hat vierseitigen Umriss. Die Schale ist ziemlich stark gewölbt und besitzt deutlich hervorragende, sehr nach vorn zu gelegene Wirbel. Die Sculptur besteht aus groben, scharfen, concentrischen Runzeln, in deren Zwischenräumen sich feine Anwachsstreifen zeigen. Die Form gleicht durchaus der Bœhm'schen Abbildung, vielleicht sind bei ihr die Wirbel etwas weniger prominent als bei letzterer.

Fundort: Rio Malargue.

Astarte aequilatera nov. spec.
Taf. XXV, Fig. 4.

Die auffallend lang gestreckte, fast gleichseitige Art von ovalem Umriss liegt in zwei Exemplaren vor. Die Länge beträgt etwa 25 — 26 mm, die Höhe 18 mm, die Dicke 10 mm. Die Wirbel sind nicht stark. Der Schlosswinkel hat eine Grösse von etwa 130°. Auf der Vorderseite ist eine Lunula vorhanden. Die Sculptur besteht aus concentrischen, starken, mässig eng stehenden Rippen, die am Hinterrande plötzlich aufwärts biegen, während die Aufbiegung an der Vorderseite eine allmähliche ist. Die Form steht der dem Neocom zugehörigen *Astarte elongata* d'Orb. (Pal. franc. terr. crét., t. 263, f. 9—11) hinsichtlich der Querverlängerung nahe, weicht indessen durch ihre Gleichseitigkeit und durch die Sculptur von derselben ab.

Fundort: Rodeo viejo.

Lucina fragosa Lor.

Loriol, Foss. de l'ét. Portl. de l'Yonne, p. 142, t. 10, f. 4—5.

Die im Steinkern erhaltene, eirundliche Form (12,5 mm hoch, 14,5 mm lang) stimmt recht gut mit der von Loriol l. c. gegebenen Abbildung und Beschreibung. Sie ist länger als hoch, nicht sehr gewölbt, die Vorderseite wiederum etwas länger als die Analseite. Auf dem Steinkern verrathen sich wohl die von Loriol angegebenen vereinzelten, lamellenartigen Runzeln, sowie die leichte Radialstreifung; dagegen finde ich nicht eine allerdings ganz leichte Kante, welche vom Wirbel schräg nach hinten verlaufen soll.

Fundort: Rio Malargue.

Lucina argentina nov. spec.
Taf. XXV, Fig. 3.

Zwei Exemplare einer *Lucina*-Art von fast kreisrundem Umriss sind wenig länger als hoch, von mässiger Dicke, fast gleichseitig und mit deutlich hervorragenden Wirbeln versehen. Auf der Vorderseite ist neben den Wirbeln eine leichte Ausbuchtung vorhanden. Die Sculptur besteht neben einer feinen Anwachsstreifung aus lamellenartigen Runzeln, die bald unterhalb des Wirbels auftreten und von denen etwa 14 auf jeder Schale vorhanden sein mögen. Durch diesen Umstand erinnert die Art sehr lebhaft an die *Lucina plicato-costata* d'Orb. (Voyage en Amérique merid., Tome III, part. 4, t. 18, f. 13—14) aus dem Neocom Columbiens, die jedoch mehr vierseitig, ebenso hoch wie lang ist und dabei bedeutend gewölbter erscheint. Weitere Beziehungen lassen sich anführen, die unsere Art zu *L. Credneri*

Lor., welche höher ist und weit weniger hervorragende Wirbel besitzt, sowie zu *L. imbricata* Cont. hat. Doch ist letztgenannte Form viel gerundeter als *L. argentina,* auch tritt bei ihr die lamellenartige Sculptur erst in der unteren Hälfte deutlich auf.

Maasse:	Höhe	Länge	Dicke
	19 mm	20 mm	9 mm
	23 mm	26 mm	11 mm.

Fundort: Rodeo viejo.

Lucina spec.

Es liegt ein kleiner Zweischaler in mehreren Exemplaren vor, welcher, wenn auch zu *Lucina* gehörig, sich doch zu keiner der bekannten Arten mit Sicherheit ziehen lässt. Am nächsten steht die Art vermöge ihrer Sculptur sowie der Form der Wirbel der *Lucina plebeja* Cont., von welcher sie sich namentlich durch die Höhe der Schale sowie die mehr mediane Stellung der Wirbel unterscheidet.

Fundort: Rodeo viejo.

Arca magnifice-reticulata Bœhm.

Bœhm, Bivalven der Stramb. Schicht., p. 580, t. 65, f. 10—11.

Die stark ungleichseitige, verlängerte Form von mässiger Wölbung stimmt mit der von Bœhm l. c. gegebenen Beschreibung und Abbildung gut überein. Die gitterförmige Sculptur, welche auf der Mitte der Schale am feinsten, am vorderen und hinteren Ende jedoch gröber ist (wo die Radialrippen viel weitläufiger stehen als die concentrischen Streifen), entspricht völlig der von *A. magnifice-reticulata.*

Fundort: Rodeo viejo und Rio Malargue.

Pecten cf. *concentricus* Dunk. u. Koch.

Dunker u. Koch, Beiträge, t. 5, f. 8. — Struckmann, Ober. Jura, p. 34 u. 81. — Ders., Neue Beiträge. p. 13, t. 3, f. 3.

Einige Exemplare einer *Pecten*-Art von eirundlichem Umriss lassen sich ohne Zwang auf die angegebene Art beziehen. Die ziemlich flachen, sehr dünnen Schalen zeigen eine sehr feine, concentrische Streifung, ausserdem aber äusserst zarte Radiallinien ganz in der Weise wie das Struckmann l. c. abbildet. Das Verhalten der Ohren ist nicht deutlich zu beobachten, doch scheint auf ihnen eine der bei Dunker, l. c., gegebenen Abbildung entsprechende Sculptur vorhanden zu sein.

Unsere Art steht jedenfalls dem *P. cinguliferus* Zittel (Stramberger Schichten, t. 30, f. 20—21) nahe, dessen concen-

trische Streifung jedoch weniger fein ist und welcher der Längslinien gänzlich entbehrt.

Fundort: Rio Malargue.

Anomia (?) *Koeneni* nov. spec.
Taf. XXV, Fig. 6.

Mehrere länglich rundliche Exemplare, deren Höhe die Länge übertrifft, mit einer deutlich gewölbten und einer flacheren Klappe, deren erstere einen verhältnissmässig starken Wirbel besitzt, zeigen einen geraden, vom Wirbel der gewölbten Schale überragten Schlossrand. Die Klappen sind ziemlich gleichseitig. Die Sculptur besteht aus groben, unregelmässigen Runzeln. Von einer radialen Streifung ist nichts zu sehen.

Obschon die Durchbohrung der flachen Klappe nicht zu constatiren war, wurde es vorgezogen, die Art zur Gattung *Anomia* zu ziehen, da die bei *Placunopsis* gewöhnliche Radialstreifung bei keinem Exemplare zu bemerken war.

Fundort: Rodeo viejo.

Aptien

vom Portezuelo de Carqueque.

Ammonites spec.

Ein Windungsbruchstück von schlechter Erhaltung gestattet weder Gattungs- noch Artbestimmung. Es gehört einer Form mit elliptischem Windungsquerschnitt, steil zur Naht abfallenden Flanken, mächtiger Nabelweite an. Die Windungen sind mit nicht eng stehenden Rippen geziert, von denen eine um die andere sich bald über der Naht in zwei Theilrippen gabeln, die leicht nach vorn gestellt sind und sich bei $^2/_3$ der Windungshöhe abermals gabeln. Die zwischengestellten Rippen zeigen eine einmalige Theilung bei $^2/_3$ der Windungshöhe. Der Verlauf der Rippen auf der Externseite ist nicht erkennbar. Die Form hat mancherlei Beziehungen zu der Altersform des *Hoplites Deshayesi*, wie sie die Abbildungen bei Neumayr und Uhlig (Ammonitiden der Hilsbildung, p. 49, t. 46, f. 2—3) darstellt.

Ostrea sp.

Ein Austernfragment von so schlechter Erhaltung, dass eine Deutung ausgeschlossen erscheint.

Pecten sp.

Mehrere Abdrücke und Schalenreste einer kleinen *Pecten*-Art mit sehr stumpfem Schlosswinkel und mindestens 16 regelmässi-

gen Rippen lässt eine Bestimmung nicht zu. Die Zwischenräume der Rippen sind wenig breiter als letztere. Ueber die scharfkantigen Rippen gehen zahlreiche feine Anwachsstreifen hinweg, die in den Interstitien etwas vorgebogen erscheinen. Auf den Rippen bilden sie keinerlei Schüppchen. Auch auf den Ohren ist die Anwachsstreifung vorhanden.

Serpula Phillipsia Rœmer.

Rœmer, Kreidegebirge, p. 102, t. 16, f. 1. — Phillips, Geology ot Yorkshire, t. II, f. 29 (*Vermicularia Sowerbyi*).

In sehr zahlreichen Exemplaren und vollkommen guter Erhaltung liegt diese (in den Speeton clay sowie den *Crioceras*-Schichten Norddeutschlands so häufige) Art vor. Einen irgend wesentlichen Unterschied von dem europäischen Vorkommniss konnte ich nicht finden.

Oberes Neocom

vom Arroyo Pequenco.

Mytilus Cuvieri Mather.

Matheron, Catal., p. 179, t. 28. f. 9—10. — Pictet et Campiche, St. Croix, Bd. IV (des Matériaux), p. 491.
M. lineatus d'Orb., Pal. franc. terr. crét., III. t. 337, f. 7—9.
M. sublineatus Pict. et Roux, Terr. apt., p. 111, t. 15, f. 8—9.

Die nicht grossen, länglichen, aber etwas gekrümmten Schalen sind ziemlich dick; von den spitzen Wirbeln läuft eine gebogene Kante nach der hinteren Seite und dem Unterrande zu. Dieselbe ist abgerundet und nach oben gegen den Mantelrand hin zusammengedrückt. Die Oberfläche ist mit radialen Linien bedeckt, welche von Anwachsstreifen durchkreuzt werden. Auf dem vorderen Theil des Unterrandes ist die Längsstreifung nicht vorhanden und erscheint erst, allerdings schwach, dicht am Wirbel wieder, was auch Pictet (St. Croix, Bd. IV, p. 492) besonders erwähnt.

Trigonia conf. *aliformis* Park.

Eine leider schlecht erhaltene rechte Schale einer *Trigonia*-Form von länglich dreieckiger Form, auf der Oberseite ausgebuchtet, ziemlich gebläht, mit stark eingekrümmten Wirbeln, gerundeter, kurzer Vorderseite, gekrümmten, nach unten und vorn verlaufenden, geknoteten Rippen dürfte eine Anlehnung an obige Art gestatten.

T. Delafossei Coq. et Bayle (Mém. de la soc. geol. de Fr., 2 serie, Bd. IV, t. 8, f. 27) ist durch andere Richtung der vorderen Rippen, sowie durch kräftigere Knoten auf denselben verschieden.

Exogyra Couloni Defr. spec.

Gryphaea Couloni Defrance, Dict. scienc. nat., XIX. p. 534.
Ostrea Couloni d'Orbigny, Pal. franc. terr. crét., t. 466 u. 467.
Coquand et Bayle, Mém. de la soc. de France, 2 serie, IV, p. 37, t. VII, f. 1—2. — Coquand, Monographie, p. 180, t. 65, 71, 74, 75. — Pictet et Campiche, St. Croix (Matériaux), Bd. V, p. 287, t 137, 188 und 192.

Ein in sehr zahlreichen Exemplaren vorhandene grosse Exogyren - Form von sonst sehr variabler Form, bald länglich gestreckt, bald breiter. zeigt auf der grösseren, gewölbten Schale einen stumpfen, aber sehr deutlichen Kiel, welcher von den stark eingekrümmten Wirbeln schräg herüberläuft. Obere Schale flach und (wie auch die untere) mit blättrigen Anwachsstreifen versehen. Die Art ist in fast allen Formen, wie sie von d'Orbigny und Pictet dargestellt worden, vorhanden und entspricht genau den Abbildungen derselben, namentlich aber auch der von Bayle und Coquand l. c. gegebenen.

Eocän (?)

von Arroyo Pequenco.

Turritella sylviana Hartt.

White, Contrib. a Pal. do Brazil, p. 161, t. 18, f. 10.

Das kegelförmige Gehäuse zeigt einen Winkel von etwa 20°; die etwas concaven Windungen springen oberhalb der unteren Naht winkelig hervor. Die Windungen sind, von einer Zahl von Spiralstreifen abgesehen, glatt. Die Länge beträgt etwa 50 mm.

Tylostoma cf. *ovatum* Sharpe.

Sharpe, Quarterly Journal, Vol. V, p. 379.

Eine in zwei Steinkernen vorliegende *Tylostoma* - Form hat stark abgesetzte Windungen, welche eine ziemlich hohe Spirale bilden. Die letzte bauchige Windung geht in eine kanalartige Verlängerung aus, wie sie auch bei *T. increbrescens* White (White, Contrib. a Pal. do Brazil, p. 188, t. 17, f. 4) vorhanden ist. Neben der Mundöffnung zeigt sich deutlich eine Einschnürung.

Cardita morganiana Rathb.

Rathbun, Proceed. Bost. soc. nat. hist., Bd. 17, p. 250. — White, Contrib. a Pal. do Braz., p. 72, t. 8, f. 18—22.

Die ziemlich bauchige und sehr hohe Form liegt in sehr zahlreichen Exemplaren (Steinkernen und Abdrücken) vor. Sie ist wenig ungleichseitig und nicht sehr schief. Die stark hervorragenden Wirbel sind stark nach innen gekrümmt. Der Umriss ist deutlich viereckig.

Die Schale ist mit ziemlich groben Längsrippen versehen. Dieselben sind breiter als ihre Zwischenräume und werden durch deutliche Anwachsstreifen durchkreuzt, welche über die Rippen hinweglaufen und auf denselben eine schuppige Sculptur hervorbringen.

Die Innenseite der Schale war glatt, wie das die Steinkerne lehren, mit Ausnahme des Randes, der grob gezähnt erscheint.

Höhe eines Steinkerns	Länge desselben	Dicke desselben
25 mm	23 mm	19 mm.

Cardita sp.

Eine in einem Steinkern und mehreren Abdrucksresten vorhandene Art ist bedeutend grösser als die vorige. Sie ist ausserordentlich schief und ungleichseitig und ziemlich bauchig. Ihr Umriss ist oval. Die Wirbel strecken sich ganz nach vorn und sind zugleich stark eingebogen. Die Schale war mit starken Rippen besetzt, welche von sehr zahlreichen gröberen und feineren concentrischen Streifen durchkreuzt werden. Die Zwischenräume der Rippen scheinen breiter zu sein als diese; wenigstens gilt das für die mittleren Rippen. Die Art hat mancherlei Verwandtschaft mit der *Cardita Wilmoti* Rathb. (White, l. c., t. 8, f. 16—17). Doch ist bei dieser der Wirbel viel kleiner, der Umriss mehr gerundet und weniger lang, auch weniger bauchig. Die Innenseite der Schale war glatt, von dem sehr grob gezähnten Rande abgesehen.

6. Beiträge zur Kenntniss des Neogen in Griechenland.

Von Herrn Paul Oppenheim in Berlin.

Mit einer geologischen Einleitung
von Herrn Alfred Philippson in Berlin.

Hierzu Tafel XXVI—XXVIII.

Das Material zu vorliegender Studie wurde von Herrn Dr. Philippson während seiner, der geographischen und geologischen Erforschung Griechenlands gewidmeten Reisen (Herbst 1887, Frühjahr 1888, 1889 und 1890) gesammelt und mir zur Bearbeitung übergeben. Auf meinen Wunsch hin hat derselbe diesem Aufsatze eine Einleitung hinzugefügt, welche über die geologischen Verhältnisse insbesondere des peloponnesischen Neogen in aller Kürze orientiren will; für alle Einzelheiten sei auf die grössere Publication verwiesen, welche Herr Dr. Philippson demnächst über den Peloponnes veröffentlichen wird.

Wir haben uns bei unserem Unternehmen der entgegenkommendsten Unterstützung seitens des Herrn Prof. Dr. E. von Martens zu erfreuen gehabt; wir benützen gern diese Gelegenheit, diesem Herrn hierdurch auch öffentlich unseren wärmsten und ergebensten Dank auszusprechen.

Die Kenntniss der jungen Bildungen Griechenlands ist im Wesentlichen bisher ausschliesslich durch die Thätigkeit französischer und österreichischer Forscher gefördert worden. Das erste Werk, welches unseren Gegenstand eingehender behandelt und welches wohl für alle Zeiten Grund legend geworden ist, bildet die Expédition scientifique de Morée, welches in den Jahren 1832—1836 zu Paris erschien; die geologischen Verhältnisse unseres Gebietes sind in diesem Werke durch Puillon de Boblaye und Théodore Virlet (Expédition scientifique de Morée, Section des sciences physiques, II, 2, Géologie et Minéralogie) geschildert, die Zoologie durch die beiden Geoffroy St. Hilaire, Deshayes, Birron und Bory de

St. Vincent. Die geologischen Ergebnisse der Expedition, soweit sie das Neogen betreffen, kranken an einem fundamentalen Fehler; es wird aus den mächtigen Conglomeraten und meist versteinerungsleeren Mergeln, welche auf der Halbinsel bis zu bedeutenden Höhen ansteigen. ein älteres Tertiär gebildet, welches an einer Stelle (p. 23) mit dem Eocän (Étage parisien), an einer anderen Stelle (p. 216) mit der Molasse (Nagelfluhe) der Schweiz oder dem „Tertiaire moyen“ gleichgestellt und im Gegensatze behandelt wird zu den marinen Pliocänbildungen, dem „Étage subapennin“, welche die Küsten der Peloponnes umsäumen; eine irrige Anschauung, deren Richtigstellung für die Auffassung des tektonischen Aufbaues der peloponnesischen Gebirge von der höchsten Bedeutung ist. Wir werden weiter unten sehen, dass diese Conglomerate in der That das Hangendste der unterpliocänen „Subapenninmergel“ bilden.

Deshayes, dem die Bearbeitung der Mollusken, der recenten und fossilen. übertragen war, hat sich dieser seiner Aufgabe mit der ihm eigenen seltenen Sachkenntniss zu entledigen gewusst. Leider besitzen seine Zusammenstellungen und Beschreibungen aber den einen, schwerwiegenden Fehler, ohne genauere Fundangaben verfasst zu sein, sodass dadurch einmal eine Trennung der verschiedenen Tertiärgebiete von Elis, Messenien. des Golfes von Korinth und des Isthmus zur Unmöglichkeit wird, dann sich aber auch innerhalb derselben natürlich kein procentualer Vergleich der recenten und fossilen Typen durchführen lässt, wie ihn unsere moderne Tertiärgeologie für die genauere Altersbestimmung mit Nothwendigkeit verlangt!

Fiedler[1]) und Russegger[2]) bringen beide in ihren Reiseberichten nichts Wesentliches über das Neogen der Halbinsel bei; wichtiger sind die Untersuchungen von Moritz Hörnes über das Tertiär von Kalamaki (Isthmus), welche 1855 in den Bulletins de la Société géologique de France erschienen; sie enthalten eine sorgfältige Zusammenstellung der von ihm an dem erwähnten Fundort gesammelten Fossilien, welche indessen in ihren Schlussfolgerungen durch die neueren Untersuchungen von Fuchs[3]) und Philippson[4]) nicht unwesentlich modificirt wird. Gaudry giebt

---

[1]) Fiedler. Reise durch alle Theile des Königreichs Griechenland, I. Leipzig 1840.

[2]) Russegger. Reisen in Europa, Asien und Afrika, IV. Stuttgart 1848.

[3]) Denkschriften der k. Akad. d. Wissenschaften, mathem.-naturw. Classe, 37. Bd.. 1877.

[4]) Der Isthmos von Korinth. (Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde in Berlin, Bd. XXV, Heft 1, 1890.)

einige Notizen [1]) über die am Isthmus auftretenden Schichten und über den Neogencomplex von Megara und beschreibt mit Fischer zusammen eine Reihe von überall auf der Halbinsel in den Tertiärabsätzen wieder auftretenden limnischen Formen. Die trotz ihrer, wie wir annehmen, in wesentlichen Punkten zu berichtigenden Resultate bedeutsamen Untersuchungen von Th. Fuchs (l. c.) beschäftigen sich wie die späteren, im Auftrage der Wiener Akademie durchgeführten Arbeiten Neumayr's [2]), Bittner's und Teller's des Näheren nicht mit den Verhältnissen des Peloponnes, doch sind diese letzteren, wie wir im specielleren nachzuweisen versuchen werden, von denen des übrigen Griechenland nicht zu trennen und so die hier gewonnenen Resultate auch dort von einschneidender Wichtigkeit. Wir sind durch unsere bisherigen Untersuchungen im Wesentlichen dazu gelangt, uns im Allgemeinen auf den Boden der Ansichten Neumayr's zu stellen; insbesondere glauben wir, dass unsere Resultate dazu beitragen dürften, die Ansichten dieses Autors bezüglich der Entstehung des östlichen Mittelmeerbeckens durch den Einbruch gewaltiger Continentalmassen während und nach der oberen Pliocänzeit durch neue Belege zu stützen.

Die letzte, unser Gebiet behandelnde Arbeit ist endlich der kurze Bericht, den Bücking über seine im Auftrage der Berliner Akademie der Wissenschaften in Olympia vorgenommenen Untersuchungen in ihren Monatsberichten 1881 veröffentlicht hat. Derselbe beschränkt sich auf wenige Druckseiten, ohne auf genauere Altersbestimmungen und Angaben von Fossilien einzugehen; das reiche Material, welches Bücking auf seinen Excursionen gesammelt, ist von ihm bisher nicht veröffentlicht worden, und es ist daher im Sinne einer genaueren Durchforschung unseres Gebietes mit Freuden zu begrüssen, dass Herr Geheimrath Beyrich sich entschlossen hat, die überaus interessanten, theils marinen, theils limnischen Ablagerungen entstammenden Fossilien zu bearbeiten. Wir selbst waren in Folge dessen nicht in der Lage, das Bücking'sche Material mit in den Kreis unserer Betrachtung zu ziehen.

Geologische Einleitung

von Herrn Alfred Philippson.

Die neogenen (jungtertiären) Ablagerungen umgürten die Nord- und Westküste der von hohen und vielgestaltigen Gebirgen, vor-

[1]) Gaudry. Animaux fossiles et géologie de l'Attique, 1862.

[2]) Neumayr. Ueber den geol. Bau der Insel Kos etc. Denkschr. d. k. Akad. der Wissensch., 1880, math.-naturw. Classe, 40. Band.

wiegend aus Gesteinen der Eocän- und Kreideformation erfüllten Halbinsel in einer fast ununterbrochenen Zone von bedeutender Breite, sodass dort nur auf geringen Strecken die älteren Gebirge unmittelbar an das Meer herantreten. Viel weniger zusammenhängend ist der Neogengürtel an der Südküste, wo er sich vornehmlich auf die Innenseiten der beiden grossen Golfe, des Messenischen und Lakonischen, beschränkt, von letzterem aus jedoch das Eurotasthal aufwärts sich beträchtlich in das Innere des Landes hinein erstreckt. Auf der Ostseite der Halbinsel dagegen fehlen, von Monemvasia bis zum Isthmus von Korinth, die neogenen Gebilde vollständig, mit Ausnahme der Insel Spetsae und der gegenüber liegenden kleinen Halbinsel von Portocheli. Im Binnenlande endlich, von jeder Verbindung mit der heutigen Meeresküste getrennt, finden wir nur eine einzige hierher zu zählende Ablagerung, und zwar diejenige, welche das beckenförmige Hochthal von Megalopolis erfüllt.

Diese Gebilde treten in zwei verschiedenen Facies auf. Die eine, welche wir als die Mergelfacies bezeichnen können, besteht aus hellfarbigen, sandigen Mergeln, welche einerseits durch Anreicherung der Quarzkörner in Sande (so besonders in Messenien), andererseits durch Zurücktreten derselben in ganz zarte, zerreibliche, reine Mergel, zuweilen aber auch in einen festen Kalkstein übergehen können. Eine besondere Ausbildungsart dieser Mergelgruppe ist der sogenannte Poros (altgriechisch) oder Porí (neugriechisch), ein körniger, rauher, mehr oder weniger fest verkitteter, immer aber leicht bearbeitbarer und in grossen Blöcken brechender, grau oder gelblich gefärbter Kalksandstein, der im Alterthum wie noch heute als Baustein hochgeschätzt und viel verwendet wird. Diese verschiedenen petrographischen Erscheinungsformen wechseln an manchen Punkten sowohl in horizontaler als in verticaler Richtung sehr vielfach mit einander ab, und die Ablagerungen gewinnen dann durch das Auftreten der Kalkstein- und Poros-Bänke, der Sandlager und Schotterschmitzen innerhalb der Mergel einen mannigfaltigen Charakter und eine wechselvolle Oberflächengestaltung, während sie in anderen Gegenden wieder auf meilenweite Erstreckung nur einförmig gestaltete und gefärbte, nackte Mergelwände aufweisen. Die Mergel selbst besitzen meist keine erkennbare Schichtung und sind von greller Farbe, gewöhnlich weiss oder gelblich, zuweilen auch roth oder, wie in Elis, wo sie thoniger sind, mehr gelbbraun. Nur untergeordnet tritt in tiefen Anschnitten, wo reichliche Bodenfeuchtigkeit vorhanden ist, blaue Farbe hervor, ohne doch scharf gegen die gelbweissen Partieen abgesetzt zu sein. Getrocknet, nehmen auch solche blaue Mergel eine lichte Färbung an. Die Fossilführung

der neogenen Mergel, Sande, Kalke und Porosschichten ist ungemein wechselnd. An einzelnen Stellen ganz erfüllt mit Conchylien, weisen sie in anderen Gegenden nur einzelne verstreute Nester auf, in anderen wieder sind sie auf weite Strecken ganz fossilfrei.

Die zweite Facies der Neogenbildungen des Peloponnes sind die Conglomerate, welche für den Bau und den landschaftlichen Charakter des Landes von ungemeiner Bedeutung sind. Es sind meist ungeschichtete oder sehr grob geschichtete Anhäufungen von faust- bis kopf- oder sogar kubikfussgrossen Rollstücken, welche den verschiedenen Gesteinen der Kreide und des Eocän oder der krystallinischen Gruppe, wie sie in Griechenland auftreten, angehören, und die in sehr wechselndem Grade durch ein, gewöhnlich kalkiges Cäment verkittet, meist einen bedeutenden Grad von Consistenz besitzen. Ihr landschaftlicher Charakter ist ein durchaus anderer als derjenige der Mergel; während diese ein ungemein zerschnittenes, durch steile, aber doch geböschte Schluchten aufgelöstes Hügelland zu bilden pflegen, zeichnen sich die Conglomerate durch ihre Neigung zur Bildung tafelförmiger Verebnungen mit fast vollkommen senkrechten Abstürzen aus. Die Schluchten, welche diese Tafelberge durchschneiden, sind weniger zahlreich und weniger verzweigt als diejenigen, welche die Mergellandschaft durchkreuzen, aber fast cañonartig eng mit unersteiglichen Wänden. Im Ganzen sind diese beiden Ausbildungsweisen des Neogen örtlich und stratigraphisch wohl von einander verschieden, doch kommen sowohl Conglomeratbänke in den Mergeln als Mergel- und Sandbänke in den Conglomeraten vor.

Die Mächtigkeit, sowohl der Mergel als der Conglomerate, steigert sich stellenweise zu ganz gewaltigen Massen. In dem Schollenlande südwestlich von Korinth erreichen die Mergel (z. B. am Berge Phuka) eine Mächtigkeit von mindestens 600 m; die Conglomerate bilden im Berglande von Achaia häufig Abstürze von 500 m und mehr bei horizontaler Lagerung; am Mavron Oros, dem grossartigen Tafelberg nördlich von der Ziria, lässt sich ihre Mächtigkeit nicht unter 800 m schätzen. In anderen Gegenden wiederum, z. B. im westlichen Messenien, schrumpfen die Neogenbildungen zu einer schwachen Decke über dem Grundgebirge zusammen. Im Allgemeinen kann man sagen, dass die Mächtigkeit des Neogens im Peloponnes von Norden nach Süden beträchtlich abnimmt.

Stets ruhen die Neogenbildungen, in welcher Form sie auch auftreten, discordant dem Grundgebirge auf. Von der heftigen Gebirgsfaltung der Kreide- und Eocänschichten sind die neogenen Ablagerungen nicht betroffen worden; sie lagerten sich an das bereits gefaltete Gebirge an und bedeckten einzelne Theile des-

selben. Dagegen unterlagen sie mitsamt dem eingehüllten Grundgebirge später gewaltigen Verschiebungen längs verticaler Bruchlinien, wodurch sie in die verschiedensten Höhenlagen gebracht wurden. So finden wir sie im nördlichen Gebirgslande Achaia zu der erstaunlichen Höhe von 1760 m gehoben (in dem schon erwähnten Mavron Oros)[1], während sie in Elis 700 m, in Messenien 400 m Höhe nicht überschreiten. Sie nehmen daher in den Gegenden des Nordens einen sehr bedeutenden Antheil an dem Aufbau selbst der höheren Gebirge.

Wenden wir uns nun zur näheren Betrachtung der einzelnen Gegenden, in denen unsere Ablagerungen im Peloponnes auftreten.

Die Halbinsel wird mit Mittel-Griechenland verbunden durch eine Landbrücke, welche aus drei verschiedenen Gliedern besteht; im Nordosten, zunächst an die attischen Kreidegebirge sich anschliessend, der Isthmus von Megara, dann in der Mitte das isolirte, ebenfalls der Kreide zugehörige Gebirge der Geraneia, dann im Südwesten, dem Peloponnes zunächst, der Isthmus von Korinth.

Der Isthmus von Megara wird ausschliesslich von neogenen Ablagerungen gebildet, welche die Vermittelung zwischen den peloponnesischen und mittelgriechischen Neogenbildungen herstellen. Von der Westküste, der Bai von Livadostra (dem nordöstlichen Zipfel des Golfes von Korinth), erheben sich weisse Mergel in flacher Lagerung zu einem Hügelland, welches im wasserscheidenden Rücken 450 m erreicht und sich dann nach Osten sanft zu der Alluvialebene von Megara abdacht. Diese letztere läuft zu der rings geschlossenen Bucht von Eleusis aus, an deren Gestaden kein Tertiär vorkommt, wird aber durch einen niedrigen Kalkzug von dem offenen Golf von Aegina geschieden, sodass das Tertiär von Megara nirgends das östliche Meer erreicht. Es ist aber nicht ausgeschlossen, wenn auch wenig wahrscheinlich, dass es hier durch Erosion abgetragen ist. Gegen Osten schieben sich in die weissen Mergel Braunkohlenflötze, plattige Kalke, Travertine und Porosschichten ein, in welchen vornehmlich, ebensowohl wie in den zwischenliegenden Mergel- und Tegelschichten, jene reiche, nach unserer Ansicht unterpliocäne (levantinische)[2],

[1]) Die Expédition giebt an (l. c., p. 215), dass am Olonos und Voïdias die tertiären Conglomerate 1800 m überstiegen; in ersterem Gebirge kommen sie aber überhaupt nicht vor, in letzterem nur bis zu bescheidenen Höhen (etwa 1000 m). Die Gipfelregion des Voïdias, die auf der Karte der Expedition mit der Farbe des „älteren Tertiärs" (der Conglomerate) angelegt ist, besteht ausschliesslich aus Kalken und Hornsteinen.

[2]) Wir folgen in der Benennung der Abtheilungen des Neogen der Uebersicht, welche Neumayr (l. c., p. 271) giebt. Später hat derselbe

Fauna auftritt, die Fuchs beschrieben hat und auf die weiter unten näher eingegangen werden wird. Salz- und Süsswasserbildungen wechsellagern hier mehrfach mit einander.

Die Verhältnisse des Isthmus von Korinth sind von mir in der bereits citirten Abhandlung[1]) eingehend dargestellt worden. Es sei aus derselben hier nur wiederholt, dass sich am Isthmus zwei Abtheilungen des Neogen unterscheiden lassen: 1. zu unterst blaue Mergel mit Süsswasserfossilien der Paludinen - Schichten, nach oben übergehend in weisse Mergel mit denselben Fossilien, oder untermengt und wechsellagernd mit petrographisch nicht zu unterscheidenden marinen Ablagerungen. Diese Abtheilung ist, meiner Ansicht nach, äquivalent den Ablagerungen von Megara, also den Paludinen - Schichten (Unterpliocän). 2. Darüber liegen, meist discordant, marine Sande, Schotter und Conglomerate, reich an Meeresthieren; sie gehen am Isthmus bis zu 140 m Meereshöhe hinauf. Diese Gruppe, welche in Megara fehlt, ist dem Oberpliocän zuzurechnen, denn sie enthält zwar 15 pCt. nicht mehr im Mittelmeer lebende Formen, aber es fehlen ihr die grossen tropischen Conchylien, die noch für das marine Unterpliocän charakteristisch sind. Ihre Aequivalente finden wir in Kos, Rhodos, Cypern, wie in Tarent, am Monte Pellegrino und an anderen jugendlichen Bildungen Italiens. In dem nordöstlich an den Isthmus sich anschliessenden Hügellande von Krommyonia sind die Neogenmergel fossilleer; darüber lagern ziemlich mächtige, ebenfalls fossilfreie Conglomerate bis zu 550 m Meereshöhe.

Wenden wir uns nun vom Isthmus von Korinth nach Südwesten in den Peloponnes hinein, so finden wir unmittelbar anstossend ein ausgedehntes Tafelland von neogenen Ablagerungen, welches von dem Isthmus und der Küstenebene der Sikyonia nach Süden in mehreren, von Verwerfungen abgetreppten Stufen aufsteigt bis zu den Kalkgebirgen der Argolis. Nur einzelne Kuppen des Kreidegebirges ragen aus diesem Neogenlande auf, welches die Gebiete der alten Städte Sikyon, Kleonae, Nemea und Phlius umfasst. Zunächst der Küste besteht das ganze Neogen aus weissen oder bläulichen, mehr oder weniger sandigen Mergeln von bedeutender Mächtigkeit; sie hängen unmittelbar mit den weissen Mergeln des Isthmus zusammen, und schon daraus geht hervor, was durch den Fund von Paludinen bei Kleonae in den sonst fossilleeren Ablagerungen bestätigt wird, dass sie ebenfalls

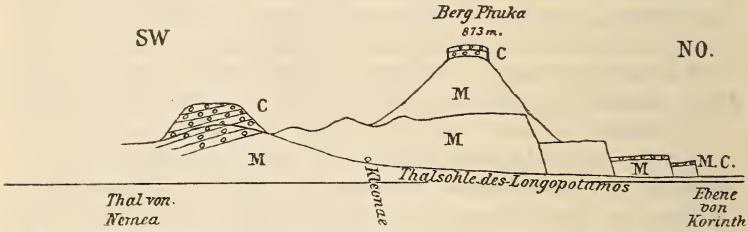
---

Autor, sowie einige seiner Schüler für die Levantinische Stufe (unser „Unterpliocän") die Bezeichnung „Mittelpliocän" eingeführt.

[1]) Philippson. Der Isthmus von Korinth. Zeitschr. d. Gesellsch. für Erdkunde in Berlin, Bd. XXV, Heft 1, 1890.

dem Unterpliocän zuzurechnen sind. Nur auf den untersten Stufen des Schollenlandes (bis etwa 150 m Meereshöhe) werden die Mergel von einer wenig mächtigen Conglomeratbank mit marinen Conchylien (z. B. zwischen Stimanga und Velu) überlagert, zuweilen mit leichter Discordanz. Dieses auf den höheren Stufen fehlende Deckconglomerat scheint identisch mit dem des Isthmus, also Oberpliocän zu sein. Wenn wir von Kleonae nach Nemea hinaufsteigen, so begegnen wir bald einer mächtigen Schicht sehr harten Conglomerates, welche in flacher Lagerung den unterpliocänen Mergel von Kleonae überlagert. Dieses Conglomerat, stellenweise mit sandigen Mergelschichten wechsellagernd, bildet nun weiter nach Westen mit wachsender Mächtigkeit (400 — 600 m) fast ausschliesslich die Gebirge, welche die Ebenen von Nemea und Phlius (jetzt H. Georgios) rings umgeben. Wenn wir von H. Georgios zur Küste nach Kiaton wieder hinabsteigen, haben wir wiederholt Gelegenheit zu beobachten, wie die mächtigen Conglomeratmassen in Gestalt durch die Erosion getrennter Kuppen und Tafeln die Mergel überlagern.

Schematisches Profil von Nemea durch das Thal des Longopotamus zur Ebene westlich von Korinth.



M = Neogenmergel. — C = Conglomerat. — MC = Marines, oberpliocänes Conglomerat.

Ein hier beigefügtes Profil von Korinth über Kleonae nach Nemea zeigt deutlich die angegebenen Lagerungsverhältnisse.

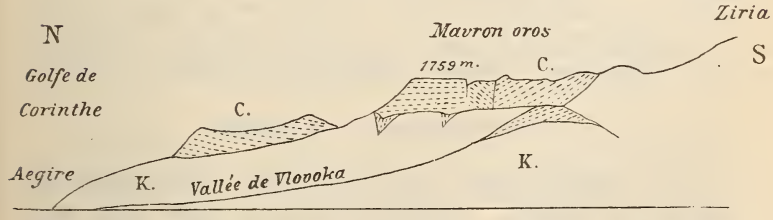
Wir haben hier den Bereich jener überraschend mächtigen Conglomerat-Ablagerungen betreten, welche für den Nord- und Nordwestrand des peloponnesischen Berglandes so überaus charakteristisch sind. Wir haben ihre petrographische Beschaffenheit und ihre Mächtigkeit bereits oben geschildert. Sie sind niemals gefaltet, wohl aber häufig in Schollen verworfen und geneigt, doch wohl niemals über 30°. Von hier, der Gegend von Phlius, an ziehen sie als breite Zone nach Westen, die Vorstufen der Ziria und des Chelmos-Gebirges bildend; in einzelnen, durch die Erosion von der Hauptmasse losgelösten Schollen liegen sie

sogar weit landeinwärts mitten zwischen den älteren Gebirgen, so z. B. am Südabfall der Ziria nach dem Stymphalischen See zu. Durch ihre gewaltigen Felsabstürze, ihre tiefen Engthäler zwischen unersteiglichen Wänden geben sie der Landschaft Achaia ihren ungemein wilden und pittoresken Charakter und machen sie zu demjenigen Gau des Peloponnes, welcher von allen dem Verkehr die grössten natürlichen Schwierigkeiten in den Weg setzt.

Die Altersbestimmung dieser Conglomerate ist für die Entstehungsgeschichte unseres Landes von der höchsten Bedeutung. Weder in den Conglomeraten selbst, noch in den ihnen zahlreich eingelagerten Mergel- und Sandschichten ist bisher, weder von mir noch von der französischen Expedition die geringste Spur eines Fossils aufgefunden worden. Nur einige geringwerthige, wenig mächtige Braunkohlenflötze (z. B. bei Kalavryta, Lapata, Paraskevi u. a. O.) weisen darauf hin, dass wir es mit einer limnischen, nicht mit einer marinen Bildung zu thun haben, geben aber keinen Anhalt zur genaueren Altersbestimmung. Der Umstand, dass diese Conglomerate in den höheren Gebirgen vielfach unmittelbar auf dem Grundgebirge auflagern, ohne dass sich die Mergel dazwischenschieben, sowie die grosse Höhe, zu welcher sie erhoben sind, haben die französischen Geologen verleitet, sie für älter zu halten als die Mergelablagerungen an ihrem Fusse.

Aber fast jedes der Thäler, welches sich von den Hochgebirgen Achaia's zum Golf von Korinth hinabzieht, lässt erkennen, dass die Conglomerate die Neogenmergel überlagern, und der Irrthum der Franzosen lässt sich nur daraus erklären, dass sie diese Thäler nicht verfolgt haben, sondern sich mit dem Anblick der Conglomerat-Landschaft einerseits von den Hochgebirgen, andererseits von der Küste aus begnügt haben. Vor Allem wird dies deutlich in dem Thal von Vlovoka bei den Ruinen von Aegira. Von diesem Thal giebt das Werk der Expedition auf dem grossen Profil des Peloponnes auf t. I, f. 1 folgenden Längsschnitt:

Profil des Thales von Vlovoka nach der Expédition de Morée.



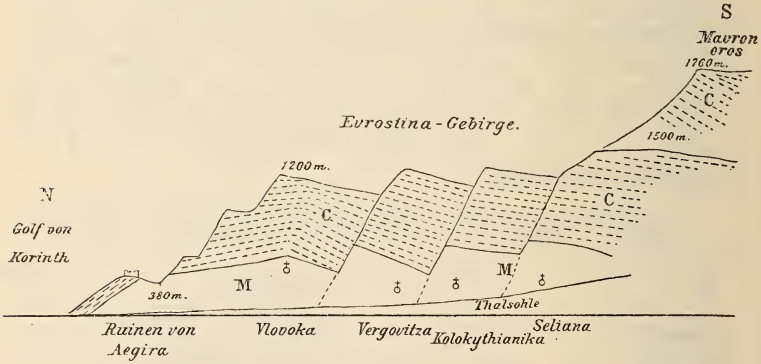
K = Kreidekalk. — C = Conglomerat.

Demnach würde also hier das Conglomerat auf Kreidekalk ruhen. Das Profil wird aber ungefähr richtig, wenn wir statt des Kreidekalkes Neogenmergel setzen, denn Kalk steht hier, mit Ausnahme einer Stelle gegenüber von Seliana, überhaupt nicht an, sondern die ganzen unteren Gehänge des Thales bestehen aus Mergeln, über welchen die gewaltigen Conglomeratmassen des Berges Evrostina mit 600 m hohen, senkrechten Abstürzen ruhen. Sowohl Mergel als Conglomerate sind von Verwerfungen durchsetzt und schwach geneigt, und zwar nach verschiedenen Richtungen, sodass an mehreren Stellen Discordanz zwischen beiden besteht.

Wie gesagt, noch zahlreiche Profile liessen sich aus diesen Thälern anführen, welche alle die Mergel unter den Conglomeraten zeigen würden, ebenso wie wir das bereits in Kleonae beobachtet haben. Dort liess sich das unterpliocäne Alter der Mergel constatiren; noch besser geschieht dies durch den Fund unterpliocäner Fossilien in den die Conglomerate unterteufenden Mergeln von Kumari; südlich von Aegion am Fusse des Gebirges gelegen. Dort finden sich im ungeschichteten Mergel einige Nester von unterpliocänen Süsswasser- und Meeres-Conchylien (s. unten) in engster Vereinigung.

Die mächtigen fossilleeren Conglomerate des nördlichen Peloponnes bilden also das Hangende des Unterpliocäns. Man könnte sie daher zum Oberpliocän rechnen und

Profil des Thales von Vlovoka von Seliana bis zum Meere.



C = Conglomerat. — M = Mergel.

sie für äquivalent halten den oberpliocänen Conglomeraten des Isthmus von Korinth. Von diesen marinen Conglomeraten unterscheiden sich aber unsere „Gebirgsconglomerate“ wesentlich durch

ihre viel grössere Mächtigkeit. Die ersteren sind ferner reich an marinen Fossilien und finden sich ausschliesslich in der Nähe des heutigen Meeresniveaus, während die Gebirgsconglomerate fossilfrei und zum Theil in sehr bedeutende Höhen gehoben sind. Es ist aber sehr unwahrscheinlich, dass sich gleichzeitig die gewaltigen Gebirgsconglomerate in Süsswasserbecken und dicht benachbart im Meere die wenig mächtigen marinen Conglomerate abgelagert haben und dann nachher zufällig nur die ersteren, nicht auch die letzteren so gewaltigen Hebungen unterworfen worden sein sollten. Warum fänden wir dann nicht auch irgend ein oberpliocänes marines Fossil in beträchtlicher Meereshöhe? Wir haben also den Schluss zu ziehen, dass die Gebirgsconglomerate älter sind als die oberpliocänen Meeresconglomerate des Isthmus, und dass die grosse Hebung der ersteren vor Bildung der letzteren vor sich ging. Die Gebirgsconglomerate des Peloponnes rechnen wir also zum Unterpliocän (levantinisch), und zwischen Unter- und Oberpliocän fand die Erhebung der peloponnesischen Gebirge zur heutigen Höhe durch Verschiebungen an grossen Brüchen statt. Dieses Resultat steht übrigens durchaus nicht vereinzelt da. Das Unterpliocän enthält auch in anderen Theilen Griechenlands und der benachbarten Länder mächtige Conglomerate, wenn auch nicht von der Gewaltigkeit wie in dem Peloponnes. So zeigen die ausgesprochen limnischen Tertiärablagerungen an der Südwestküste des Canals von Euböa, der überhaupt die grössten Analogien zum Golfe von Korinth aufweist, ähnliche Verhältnisse[1]; so bilden den levantinischen Schichten zugehörige Conglomerate ganze Gebirge auf Rhodus[2], so schliessen endlich die Pliocänbildungen der Ionischen Inseln mit mächtigen Conglomeraten ab[3].

Ehe wir die Neogenablagerungen nach Westen weiter verfolgen, müssen wir noch einmal zu der Gegend von Nemea zurückkehren, um eines Ausläufers zu gedenken, welchen die grosse Conglomeratformation von hier nach Südosten sendet. Der Bergzug, welcher das Becken von Kleonae von der Ebene von Argos trennt, besteht zum grössten Theil aus diesen Conglomeraten. Dieselben begleiten dann den Gebirgsfuss im Nordosten der letzteren Ebene bei Mykenae als eine schmale Zone von Vorhügeln. Sie haben hier bereits ungemein an Mächtigkeit verloren, wechsellagern mit

---

[1]) Bittner. Denkschr. d. Wiener Akad., 40. Bd., 1880, a. a. O.

[2]) Bukowski. Grundzüge des geolog. Baues der Insel Rhodus. Sitzungsber. d. Wien. Akad., math.-nat. Cl., 1889, Bd. 98, 1.

[3]) Fuchs. Pliocänbildungen von Zante und Korfu. Sitzungsber. d. Wien. Akad., math.-nat. Cl., 1877, Bd. 75.

Partsch. Die Insel Korfu. Peterm. Mittheil., Erg.-Heft 88, 1887.

mergeligen Schichten und verlieren sich südöstlich von Mykenae bald ganz. Der West- und Ostrand der Ebene ist, wie diese selbst, frei von Neogenbildungen. Um die Agora des alten Mykenae stehen einige Porosplatten, welche jedenfalls aus der Nähe entnommen sind und den mit den Conglomeraten wechsellagernden Mergelschichten entstammen. Dieselben enthalten marine Fossilien (auch Cladocoren). Genau dieselben Conglomerate, mit weissen Mergeln wechsellagernd, bilden die kleine Halbinsel von Portocheli im äussersten Süden der Argolis und, nach den Angaben der Expedition, auch die gegenüberliegende Insel Spetsae, die von mir nicht besucht worden ist. Es ist dies, wie schon erwähnt, das einzige Neogenvorkommen an der Ostküste des Peloponnes. Bei Portocheli fanden sich, aus einem frischen Graben ausgeworfen, einige Porosstücke mit Cardien und anderen marinen Fossilien, die eine Altersbestimmung nicht erlauben. Wir werden kaum fehlgehen, wenn wir eine ehemalige Verbindung dieses Vorkommens mit demjenigen von Mykenae annehmen und zwar in dem jetzt vom Golf von Nauplia und der Ebene von Argos eingenommenen Streifen, und es dementsprechend dem Unterpliocän zurechnen. Auch die Expedition zieht es zu ihrem „älteren Tertiär“.

Westlich von Aegion tritt der Eocänkalk des Voïdias gegen die Küste vor und scheidet das Neogengebiet des Golfes von Korinth von demjenigen von Elis. Aber die Scheidung ist nicht ganz vollständig. An der Küste tritt zwar zwischen Aegion und Patras auf eine kurze Strecke der Eocänkalk auf, aber etwas weiter landeinwärts erstreckt sich doch ein Zug thonig-sandiger Neogenablagerungen über die Vorhöhen des Voïdias hinweg, bis der letztere bei Patras zurückweicht und dem Neogen wieder freieren Spielraum lässt. Von hier aus breitet es sich nun in zusammenhängender Masse über die ganze nordwestliche Ecke des Peloponnes aus, die Landschaft Elis erfüllend, südlich bis über den Alpheios hinüber und binnenwärts nach Osten bis an die Abhänge des Arkadischen Hochlandes jenseits des Ladon. Auch hier beobachten wir ein ähnliches Verhältniss zwischen Conglomeraten und Mergeln. Auch hier finden wir eine untere Abtheilung, vorwiegend aus Mergeln bestehend — die jedoch hier eine mehr bräunlich gelbe Farbe haben statt der blendend weissen am Golf von Korinth — in welcher reichlich Sande, Schotter, Braunkohlenflötze und Porosbänke eingeschaltet sind, und eine obere, welche aus mehrere hundert Meter mächtigen Conglomeraten, ganz ähnlich denjenigen Achaias, wenn ihnen auch an Mächtigkeit weit nachstehend, zusammengesetzt ist. Auch hier schliessen sich die Conglomerate an den Gebirgsrand an, die 6 bis 700 m hohen,

weit ausgedehnten, ebenflächigen Plateaus der Pholoë (jetzt Kapellis) im östlichen (Hoch-) Elis bildend. Nach Süden und Westen brechen sie in Steilrändern ab und darunter erscheinen nun die Mergel, welche die niedrigeren, wechselvoll gestalteten Hügelländer am unteren Alpheios und Peneios bilden. Die Schichten sind hier weit weniger gestört als in Achaia, und wie in behaglicherer Breite, so dehnen sie sich in ruhigerer Lagerung in dem weiten Raume aus.

Auch hier ist die Ueberlagerung der Mergel durch die Conglomerate zweifellos und auch schon von Bücking constatirt; gleichwohl werden von der Expédition auch die Conglomerate von Hoch-Elis zu dem „älteren Tertiär" gerechnet. In diesen Conglomeraten finden sich auch hier keine Fossilien. Dagegen sind die darunter liegenden Mergel stellenweise reich an solchen, und zwar wechseln marine und lacustre Conchylien, nesterweise in den Mergeln zerstreut, äusserst bunt mit einander ab. Wir müssen von der Bearbeitung der Bücking'schen Sammlung durch Herrn Geheimrath Beyrich die Entscheidung erwarten, ob die Süsswasserbildungen von Elis, wie es allen Anschein hat, ebenfalls den Paludinen-Schichten (Unterpliocän) angehören. Der Zusammenhang mit dem Golf von Korinth spricht dafür. Die marine Fauna, die wir hier seit dem Isthmus von Korinth zum ersten Male wieder in reicherem Maasse vertreten finden, weist, wie zu erwarten, bedeutende Unterschiede gegen die oberpliocänen Schichten des Isthmus auf, denn sie besitzt einige ausgezeichnete tropische Arten. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist also auch das Neogen von Elis Unterpliocän. Zu ihm gehört jedenfalls unmittelbar das Pliocän der ionischen Inseln hinzu. Einen Beleg finden wir ausser in der faunistischen auch in der petrographischen Uebereinstimmung. In Zante sowohl wie in Korfu beobachten wir dieselben Mergel, Sande und Conglomerate wie in Elis, und die Gypslager, welche auf den Ionischen Inseln sich vornehmlich zwischen Sande und Conglomerate einschalten, zeigen sich in demselben Niveau in dem Pliocän des Hügellandes von Chlemutzi oder Glarentza, der Zante zunächst gelegenen Westspitze des Peloponnes.

Durch den Vorsprung des Gebirges von Kaïapha wird das Neogen von Elis im Süden abgeschlossen. Weiter südlich wird die Küste von wenig landeinwärts reichenden, mergeligen Hügeln und Fossilien begleitet, deren Stellung unsicher ist. Erst bei Kyparissia beginnen die näher bestimmbaren Neogen-Ablagerungen von Messenien. An der Westküste dieser Landschaft, von Kyparissia bis Pylos, trägt die die Küste begleitende, etwa 300 m hohe Stufe von Kreidegesteinen eine Decke von neogenen Sanden,

Sandmergeln und Poros, welche ausschliesslich marine Conchylien enthalten (Fundort Pylos). Dieselbe ist weit weniger mächtig, als die Sande, Mergel und Conglomerate, welche in häufiger Wechsellagerung und in einer Mächtigkeit von mehreren hundert Metern die Ostküste der messenischen Halbinsel von Koroni bis Petalidi begleiten (Fundorte Kastelia, Bali) und bis 400 m Höhe aufsteigend, in einzelnen Erosionsresten auch auf dem Gebirgsrücken im Innern der Halbinsel gefunden werden. Im unmittelbaren Zusammenhang damit stehen die Sande und Conglomerate, welche die untere messenische Ebene auf beiden Seiten als Hügelland umrahmen (Fundorte Kalamata, Lykotrapho). Auch hier bildet ein System von Conglomeraten das Hangende, aber ihre Mächtigkeit ist hier auf 50 bis 100 m reducirt. In allen diesen messenischen Ablagerungen sind bisher nur marine Fossilien gefunden worden, und zwar charakterisirt sich diese Fauna durch das Auftreten einer Anzahl typischer Formen (z. B. *Pleuronectia cristata, Terebratula ampulla* u. a. m.) als Unterpliocän.

Diese marinen Bildungen sind also gleich zu setzen den gemischt marinen und limnischen Ablagerungen von Elis, von Achaia und Megara.

Die Westküste der Taygetos - Halbinsel (Mani oder Maina) besitzt einige geringfügige Neogenablagerungen, die wahrscheinlich mit den messenischen in Zusammenhang zu setzen sind. Die Ostküste derselben ist vollkommen frei von Neogen, erst im Innern des Lakonischen Golfes, von Marathonisi bis über die Eurotas - Mündung hinaus (im sogen. Helos) finden wir wieder hierher gehörige Bildungen in ziemlich beträchtlicher Mächtigkeit. Es sind wieder sandige Mergel, Sande und Conglomerate in Wechsellagerung, darüber eine Tafel fest verkitteten Conglomerates, welche sich als zusammenhängendes Plateau von 200 bis 300 m Höhe östlich vom Eurotas an die Vorhöhen des Parnon anschliesst. Die Zeit verstattete mir nicht, hier eingehend zu sammeln; was ich jedoch an Fossilien in den Mergeln beobachtete (grosse Austern, *Turritella triplicata* etc.) wies auf Identität mit dem messenischen Unterpliocän hin, ebenso wie die Angaben der Expédition und der äussere Habitus der Ablagerungen.

Dieses marine Neogen des Helos wird im Nordwesten abgeschlossen durch einen niedrigen Höhenzug von Kreidekalk, der sich von den Vorhöhen des Parnon bei Goritzia nach Süden über den Eurotas hinweg zu dem Bergland von Levetsova erstreckt. Nördlich von dieser Scheide, die allerdings nicht vollständig geschlossen zu sein scheint, liegt das Neogen des Beckens von Sparta, welches als niedriges Hügelland beide Seiten des Eurotas-

thales von hier aufwärts bis in die Gegend von Kastania umsäumt. Diese Ablagerungen tragen durchaus den Charakter limnischer Anhäufungen; es sind Mergel, lose Sande und lockere grobe Schotter in wirrem Wechsel. In denselben fand ich bei Skura (südöstlich von Sparta) Paludinen. Die Expédition giebt an, dass das Plateau dieser Süsswasserbildungen gegenüber Sparta von einer Schicht mit marinen Fossilien bedeckt sei; ich habe dieselbe nicht beobachtet. Wir haben also in dem Becken von Sparta einen Süsswassersee aus der Unterpliocänzeit vor uns, der wahrscheinlich mit der gleichzeitig existirenden Meeresbucht des Helos, vielleicht nach Art einer Lagune, wie sie sich in kleinem Maassstabe noch heute an der Eurotasmündung finden, in Zusammenhang gestanden hat.

Wenn wir den Eurotas aufwärts verfolgen, so führt uns eine niedrige, aber aus Grundgebirge bestehende Wasserscheide in das Becken von Megalopolis hinüber, das vom oberen Alpheios durchflossen wird und ganz ähnliche Verhältnisse aufweist, wie dasjenige von Sparta. Es ist rings von Gebirgen umschlossen, durch die sich der Alpheios in einer wilden, stellenweise unzugänglichen Durchbruchsschlucht einen Weg geöffnet hat, um aus dem Becken nach Nordwest zu den Hügelländern von Elis zu entweichen. Das ganze Becken, dessen Ränder seit der Neogenzeit durch Verwerfungen vielfach umgestaltet sind, ist bis zu einer Höhe von über 100 m über dem Fluss mit neogenen Bildungen ausgekleidet; es sind wieder blaue, weisse und gelbliche Mergel, wechselnd mit Sanden und Conglomeraten, welche im Allgemeinen fossilleer sind. Doch beweist, neben dem Habitus der Ablagerungen, der gänzliche Mangel an marinen Fossilien und das Vorkommen von Braunkohlenflötzen die limnische Entstehung derselben. Zudem fand ich in den das Becken im Nordosten umrahmenden Gebirgen, bei Vankóu, einen durch Verwerfungen in beträchtliche Höhe gehobenen Fetzen derselben Ablagerungen, welcher schlecht erhaltene Paludinen enthielt. Das Becken von Megalopolis war also ehedem ein Süsswassersee, den wir, ohne voreilig zu sein, nach Analogie der übrigen Süsswasserbildungen Griechenlands und nach dem Vorkommen freilich unbestimmbarer Paludinen ebenfalls in die levantinische, d. h. Unterpliocänzeit versetzen können. Es ist sehr wahrscheinlich, dass dieser See mit demjenigen von Sparta über die niedrige Wasserscheide hinweg in Zusammenhang gestanden hat.

Die letzten jugendlichen Ablagerungen, die wir hier noch zu erwähnen haben, sind einige kleine Schollen von Poros-Gestein, welche in geringer Ausdehnung, in geringer Meereshöhe und fast

ungestörter Lagerung den Küsten der östlichsten der drei südlichen Halbinseln des Peloponnes, derjenigen, die mit dem Cap Maleas endigt, ankleben. Sie befinden sich in der Nähe des alten Asopus, ferner an der Bai von Vatika (bei dem heutigen Neapolis und auf der Insel Elaphonisos) auf der Westküste, etwa südlich von Monemvasia an der Ostküste der genannten Halbinsel. Sie enthalten marine Conchylien. Dieselben sind nicht zahlreich und schwer aus dem harten Gestein zu gewinnen; ich musste daher bei der Kürze der mir zu Gebote stehenden Zeit, die ich vorzüglich auf das Studium des Gebirgsbaues zu verwenden hatte, darauf verzichten zu sammeln. Die Frage muss daher offen gelassen werden, ob diese Ablagerungen dem Unterpliocän von Messenien und Lakonien zuzurechnen sind, oder ob sie dem Oberpliocän oder gar Quartär entstammen. Der petrographische Habitus giebt keinen Anhaltspunkt, da porosartige Gesteine in Griechenland in allen jüngeren Ablagerungen vorkommen[1]).

Paläontologischer Theil

von Herrn Paul Oppenheim.

Schreiten wir nunmehr nach der topographischen und geologischen Besprechung der uns beschäftigenden Sedimentärbildungen zu einer Altersbestimmung derselben auf Grund der uns vorliegenden organischen Reste; die genauere Besprechung der aufgefundenen Formen dürfte zweckmässiger weiter unten nachfolgen; vor der Hand acceptiren wir die von den Autoren gewählten generischen und specifischen Bestimmungen, ohne zu Aenderungen, soweit dieselben nicht zum Verständniss und zur Begründung unserer Ansichten dringend nöthig, unsere Zuflucht zu nehmen, aber auch ohne uns durch die vorläufig angenommenen Bezeichnungen in irgend einer Weise zu binden.

Wir haben es also in den Neogenbildungen des Peloponnes mit marinen und limnisch-lacustrinen Bildungen zu thun, welche durch die Ablagerungen von Megara mit den analogen Sedimenten Mittel-Griechenlands zusammenhängen; diese letzteren sind es auch, welche uns den ersten Schlüssel für die Altersbestimmungen des Complexes gewähren. Die weisslichen, plattigen Süsswasserkalke von Megara, welche, wie Fuchs[2]) angiebt, in drei verschiedenen Niveaus Brackwasserschichten in sich einschliessen, haben nach diesem Autor bisher folgende Fossilien geliefert:

---

[1]) Vergl. über das peloponnesische Neogen auch A. Philippson: Der Peloponnes. Berlin 1891.

[1]) Fuchs. Denkschriften d. Wiener Akad. d. Wissensch., Bd. 37, 1877.

a. Brackische Schichten:

Buccinum neriteum Lam. (*Cyclonassa neritea* Lam.),
— n. sp. cf. *coloratum* Eichw.,
Murex sublavatus Bast.,
Cerithium atticum Gaudr. et Fisch.,
— *vulgatum* Brug.,
— sp. cf. *nodosoplicatum* Hörn.,
Melanopsis anceps Gaudr. et Fisch.,
— *costata* Fér.,
— *incerta* Fuchs,
Melania curvicosta Desh.,
— *Tournoueri* Fuchs,
Odostomia interstincta Montf.,
Rissoa pulchella Phil.,
— sp.
Bithynia sp.,
Natica helicina Brocc.,
Neritina sp.,
Bulla hydatis Linn.,
Venus gallina Linn.,
Lucina lactea Linn.,
Cardium edule Linn.,
Arca pectinata Brocc.,
Congeria sp. cf. *polymorpha* Pall.,
Balanus. Kleine Species.

b. Süsswasserschichten.

Planorbis cornu Brongn.,
Limnaeus megarensis Gaudr. et Fischer,
Vivipara megarensis Fuchs,
Bithynia simplex Fuchs,
— *scalaris* Fuchs,
Hydrobia attica Fuchs.
— *Heldreichii* Fuchs,
Valvata minima Fuchs,
— *kupensis* Fuchs,
Neritina micans Gaudr. et Fischer,
Melanopsis anceps Gaudr. et Fischer,
— *costata* Neumayr non Fér.,
— *incerta* Fuchs,
Melania Tournoueri Fuchs,
— *curvicosta* Desh.

Fuchs meint nun, dass aus dieser Fauna mit Evidenz hervorgehe, dass die Süsswasserablagerungen von Megara jünger seien als die Congerien-Schichten und dass sie vielmehr ein Aequivalent der oberen marinen Sande von Kalamaki und mithin auch der marinen Pliocänbildungen von Rhodus, Kos und den oberen Schichten von Tarent darstellen. Diese Ansicht ist nun, wie bereits Neumayr (l. c.) gezeigt hat, eine irrige, der von Fuchs selbst herangezogene Vergleich mit den brackischen Schichten von Siena und Montpellier wie der Umstand, dass von den in Megara aufgefundenen Arten mindestens ein Drittel ausgestorben, ist für Neumayr Grund genug, den Schichtencomplex von Megara dem älteren Pliocän zuzuzählen. Diese Annahme findet auch durch das mir vorliegende Material vollauf ihre Bestätigung. Abgesehen davon, dass das Hauptleitfossil der ganzen Bildung, die *Melanopsis anceps* Gaudry et Fischer wie die *Melanopsis incerta* Fuchs, dem in den oberen Paludinen-Schichten Slavoniens so

reich vertretenen Formenkreise *harpula-hastata-lanceolata-costata-clavigera* Neumayr's angehören, dass, wie de Stefani (Carlo de Stefani, Sull' epoca degli strati di Pikermi [Bull. Com. geol. d'Italia, 1878, p. 396]) gezeigt hat, *Planorbis cornu* und *Melania curvicosta* Desh. bisher nur im typischen Miocän aufgefunden wurden und dem italienischen Pliocän zu fehlen scheinen, gelang es mir, auch einige Formen aufzufinden, welche für beide Ablagerungen, die griechischen und slavonischen, specifisch gleich, den Zusammenhang zwischen ihnen vermitteln. Es sind dies:

Melanopsis hastata Neumayr,
— *costata* Neumayr non Fér.,
— *clavigera* Neumayr,

von welchen die erstere nach Neumayr in den unteren Paludinen-Schichten mit *Vivipara stricturata*, die letzteren in den oberen mit *V. Hoernesi* und *V. Zelebori* auftreten; wie diese Formen in dem Complexe von Megara vorkommen und ob sie dort ebenfalls ein gesondertes Niveau vertreten, vermag ich nach dem mir vorliegenden Materiale nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Mit Bestimmtheit scheint mir aber aus dem Vorkommen dieser drei Formen wie aus dem Gesammtcharakter der Fauna hervorzugehen, dass die Schichten von Megara der levantinischen Stufe angehören und als gleichzeitig mit den durch die starke Entwicklung reich verzierter Paludinen und Melanopsiden charakterisirten Süsswasserabsätzen des östlichen Europa aufzufassen sind.

Diese meine Anschauung, welche sich völlig deckt mit den Anschauungen Neumayr's, scheint mir eigentlich auch aus den Ausführungen Fuchs' mit zwingender Nothwendigkeit hervorzugehen. Welche Veranlassung hat denn dieser Autor, nachdem er die Unmöglichkeit einer Identificirung zwischen dem Complexe von Megara und den Congerien-Schichten des Wiener Beckens nachgewiesen, sofort auf das obere Pliocän, dem die marinen Conglomerate von Kalamaki, wie Fuchs mit Recht annimmt und wie seitdem Philippson ziffermässig nachgewiesen, zweifellos angehören, überzuspringen und für die Identität dieser beiden Bildungen einzutreten? Es kommen nach Fuchs in Megara eine Anzahl mariner Formen vor, welche in Kalamaki nicht mehr aufgefunden worden sind; ich erwähne hier nur *Arca pectinata* Brocchi, *Natica helicina* Brocchi[1]), wie den specifisch miocänen *Murex*

[1]) Nach Weinkauff: Die Conchylien des Mittelmeeres, ihre geographische und geologische Verbreitung, Cassel 1868, II, p. 250, kommt *Natica helicina* heut im Mittelmeere nur an den Küsten von Süd-Frankreich vor.

sublavatus Bast., die beiden ersteren aber kommen im typischen Unterpliocän Italiens häufig genug vor, sodass also auch nach Fuchs' Tabelle die Schichten von Megara wenigstens als limnische Aequivalente des marinen Unterpliocän aufzufassen wären, was man bisher für die Paludinen-Schichten des östlichen Europas wohl mit Recht angenommen hat! Der Vergleich mit den Congerien-Schichten, wie überhaupt dieser Horizont, verliert zudem jede Bedeutung, nachdem Fuchs schon im folgenden Jahre 1878 [1]) überzeugend genug nachgewiesen, dass „es eben Congerien-Schichten von verschiedenem Alter giebt, und dass dieselben mit dem oberen Miocän beginnend bis tief in das Pliocän hineinreichen!" Wir werden weiter unten diesem Gegenstand näher zu treten versuchen. —

Wenden wir uns nunmehr nach Westen und treten wir den Verhältnissen des Isthmus von Korinth näher! Wir können hier vollkommen das bestätigen, was Philippson (l. c.) über diesen Gegenstand bereits veröffentlicht hat. Die blauen Mergel, welche die Unterlage des ganzen Schichtencomplexes abgeben, und welche nach der Ansicht dieses Autors als identisch mit den weissen aufzufassen sind, enthielten in reicher Menge der Individuen, wenn auch in ungünstiger Erhaltung die *Neritina micans* Gaudr. et Fischer, welche ebenfalls in den Pliocänmergeln von Megara vorkommt. Fuchs erwähnt zudem:

Limnaeus Adelinae Cantraine,
Vivipara ornata Fuchs (= *Melania ornata* Neum.),
Neritina nivosa Brus.,
Congeria clavaeformis Krauss,
Congeria amygdaloides Dunker,
— *minor* Fuchs,
Limnaeus sp.,
Vivipara sp.,
Melania sp.

Wenngleich die Identität der griechischen Congerien mit denen der Günzburger Molasse, welche sich ausschliesslich auf die von Fuchs selbst inzwischen aufgegebene [1]) Voraussetzung der Gleichwerthigkeit beider, der griechischen und der schwäbischen Absätze, zu stützen scheint, mir höchst zweifelhaft ist, so dürfte doch das Vorkommen der *Neritina micans* Gaudr. et Fischer, der aus den kroatischen Congerien-Schichten von Brusina beschriebenen *Neritina nivosa* wie der *Melania ornata*, einer reich verzierten Angehörigen der Sippe der *Melania Hollandri* dafür sprechen, dass wir auch hier einen den Paludinen-Schichten gleich-

[1]) Th. Fuchs. Studien über die Gliederung der jüngeren Tertiärbildungen Ober-Italiens. Sitzungsberichte d. k. Akad., math.-naturw. Classe, 77, Wien 1878, p. 436.

werthigen Horizont zu erkennen haben; es wäre dies also die Stufe des für das ganze östliche Mittelmeerbecken so überaus charakteristischen *Limnaeus Adelinae*, die uns hier zum ersten Mal entgegentritt und die, wie wir im Folgenden ersehen werden, auch an anderem Orte, bei Kumari, durch den Einschluss echt pliocäner Meeresconchylien als dieser Periode angehörig erkannt werden wird. Die obere Schichtenserie, welcher die Sande und Conglomerate von Kalamaki angehören, und welche die blauen Mergel discordant überlagert, enthält nach der sorgfältigen Zusammenstellung Philippson's 15 pCt. heute im Mittelmeer ausgestorbener Arten, darunter zwei eigenthümliche, den schwach bezahnten *Didacna*-Formen des Schwarzen und Caspischen Meeres nahestehende Cardien[1]) (*Cardium tenue* Fuchs und *C. Fuchsi* Philippson), einige nordische Typen (*Fusus corneus* L., *Rissoa albella* Lovén), einzelne specifische Miocänformen des Wiener Beckens (*Mitra Partschi* Hörn., *Cerithium bilineatum* Hörn.) und eine Anzahl für das obere Pliocän von Rhodus und Cypern ausserordentlich charakteristischer Typen (*Strombus coronatus* Defr., *Dentalium fossile* L., *D. mutabile* Dod., *Tapes vetula* L., *Rissoa plicatula* Risso, *Eulima lactea* d'Orb. u. a.). Die Bildung dürfte also trotz des verhältnissmässig jugendlichen Erhaltungszustandes, welchen ihre Fossilien darbieten, dem Oberpliocän zugezählt werden müssen und es scheint keine Veranlassung vorzuliegen, sie mit Neumayr in das Quartär zu verweisen.

Die Paludinen, welche Philippson in den Mergeln der Nordküste bei Kleone aufgefunden, erlauben in ihrer dürftigen Erhaltung keine specifische Bestimmung, doch sind es reich verzierte und gekielte Formen vom Tulotomen-Habitus, die also jedenfalls die Hypothese der Gleichaltrigkeit dieser wie der übrigen limnischen Bildungen des Peloponnes mit den Paludinen-Schichten des östlichen Europas nur bestätigen.

Ein gleiches Resultat gewähren die Fossilien aus dem weiter westlich gelegenen Mergelcomplex von Kumari bei Aegion, auf welche wir bereits oben hingewiesen haben. Es fanden sich hier:

Limnaeus Adelinae Cantr.,	*Turritella triplicata* Brocchi,
Hydrobia Heldreichii Fuchs,	*Corbula* cf. *gibba*,
Congeria subcarinata Desh.,	*Valvata* sp. n.

In sein Reisebuch hat Philippson an Ort und Stelle notirt:

---

[1]) Stolizka hat den sehr bequemen Ausdruck *Limnocardium* für diese Brackwasserformen vorgeschlagen. Conf. Fontannes, Sur la faune des étages sarmatique et Levantin en Roumanie. Bull. soc. géol., III série, XV, 1886—87, p. 49.

Limnaeus Adelinae Forbes,
Hydrobia cf. *Heldreichi* Fuchs,
Congeria cf. *subcarinata* Desh.,
Valvata sp.

Zusammen mit dünnschaligen Cardien. In derselben Masse einige Schritte weiter:

Turritella triplicata Brocchi,
Corbula cf. *gibba*,
Cardien und
Pecten cf. *Jacobaeus*.

(Letztere Fossilien wurden leider nicht mitgenommen.)

Hydrobia Heldreichii Fuchs ist von dem genannten Autor aus Megara beschrieben, *Limnaeus Adelinae* Cantr. und *Congeria subcarinata* Desh. aus den Süsswasserbildungen von Livonataes bei Talandi an der Nordküste von Lokris in Mittel-Griechenland, die letztere Form zudem von Ch. Mayer aus den Congerien - Schichten von Bollène; *Turritella triplicata* Brocchi endlich ist eine der charakteristischsten Formen für das Unterpliocän Italiens. Auch diese Bildung gehört also unserer Ansicht nach dem Unterpliocän an und ist als isochron mit den übrigen Süsswasserabsätzen Mittel - Griechenlands und des Peloponnes, also auch mit den Paludinen-Schichten Ost-Europas aufzufassen. — Wenn wir nunmehr nach Westen fortschreitend uns den Neogenbildungen der ionischen Küste des Peloponnes zuwenden, so gelangen wir zu den zwei Tertiärbecken von Elis und Messenien, von denen das erstere sich durch den reichen Wechsel mariner und limnischer Ablagerungen auszeichnet, während das letztere, das messenische, im wesentlichen eine reine Meeresbildung darstellt; als dem elischen Becken angehörig müssen wohl auch die Neogenabsätze der Ionischen Inseln, insbesondere diejenigen von Korfu und Zante betrachtet werden (Fuchs, l. c., Sitz.-Ber., 1877), deren Beschreibung wir wieder Th. Fuchs verdanken. Es wird nach den bisher vorliegenden Daten, d. h. bis zur Veröffentlichung des reichen Materials der Bücking'schen Sammlung immer eine missliche Aufgabe bleiben, mit aller Bestimmtheit die Fauna der beiden Meeresbecken, des elischen und des messenischen, mit einander zu vergleichen; doch gestatten die Aufsammlungen Philippson's, so spärlich dieselben speciell für das Gebiet von Elis aus äusseren Gründen waren, immerhin mit grösster Wahrscheinlichkeit den Schluss, dass wir es hier mit gleichzeitigen Absätzen, die beide dem unteren Pliocän angehören, zu thun haben.

Es fanden sich an Leitfossilien dieser Terrainstufe in beiden Gebieten:

Pleuronectia cristata Bronn,

in Messenien allein:

Terebratula ampulla Brocchi,
Dentalium sexangulare Lam.,
Ostrea Boblayei Desh.,
Arca diluvii Lam.,
— *turonica* Duj.,
Cerithium tricinctum Brocchi.

Im Folgenden geben wir eine Liste der von Philippson in Elis und Messenien aufgesammelten Fossilien:

Elis:	Fundorte:
Cardium edule L.	Olympia.
Artemis exoleta L.	—
Cerithium tricinctum Brocchi .	— Karatula.
Pleuronectia cristata Bronn . .	— (Bücking'sche Sammlung).
Melanopsis eleïs n. sp.	Bizeré.
Messenien:	
Ostrea lamellosa Broc.	Kalamata, Kastelia.
— *Boblayei* Desh.	—
— *cochlear* Poli (*navicularis* Brocchi)	Kastelia.
Anomia ephippium L.	Kalamata.
Pecten Jacobaeus L.	— Bali.
— *varius* L.	— Kastelia.
— *opercularis* L.	— Lykotrapho, Bali.
— *flexuosus* Poli	— Kastelia.
Pleuronectia cristata Bronn . .	— Kastelia.
Cardium edule L.	Lykotrapho.
— *echinatum* var. *Deshayesi* Payr.	—
— *oblongum* Chemn.	—
— *tuberculatum* L.	Pylos.
Arca barbata L.	Lykotrapho.
— *diluvii* Lam.	Pylos.
— *turonica* Duj.	Bali.
Pectunculus glycimeris L. . . .	Lykotrapho.
Nucula nucleus L.	—
Venus ovata Penn.	—
Cytherea multilamella Lam. . .	Bali.
Tellina donacina L.	Lykotrapho.
Mactra sultorum L.	—
Corbula gibba Olivi	Bali.

Messenien:	Fundorte:
Dentalium sexangulare Lam. . .	Bali.
Patella tarentina v. Sal. . . .	Kastelia.
Trochus Laugieri Payr. . . .	—
Turritella triplicata Brocchi . .	Lykotrapho.
Rissoa venusta Phil.	Pylos.
Cyclonassa neritea Brug. . . .	—
Cerithium vulgatum Brug. var. *minutum*	—
Chenopus pes pelicani Lam. . .	Kalamata.
Murex trunculus L.	Pylos.
Conus mediterraneus Brug. . .	—
Vermetus glomeratus Biv. . . .	Bali.
Terebratulina caput serpentis Lam.	Kastelia.
Terebratula ampulla Broc. . .	Kalamata, Bali, Kastelia.
Cladocora sp.	Pylos.
Cidaris sp.	Kalamata.

Deshayes, dem wir die ausführlichste Monographie der Mollusken des peloponnesischen Neogens verdanken, hat leider seinen Beschreibungen, wie bereits erwähnt, keine Fundangaben hinzugefügt und ebensowenig eine scharfe Trennung der Absätze von Elis, Messenien und des Isthmus durchzuführen versucht. Es lassen sich daher meiner Ueberzeugung nach procentuale Schlüsse, wie sie Tournouer[1]) giebt, aus seiuen Zusammenstellungen weder ziehen noch vertheidigen. Wenn wir dagegen erwägen, dass die Fauna der Sande von Kalamaki ziemlich genau durchforscht und in ihrer verhältnissmässig geringen Anzahl ausgestorbener Arten annähernd bekannt sind, so sind wir meiner Ansicht nach berechtigt, die zahlreichen heute im Mittelmeere theils erloschenenen, theils im Erlöschen begriffenen Arten, welche Deshayes aufführt, den Neogenablagerungen des westlichen Peloponnes zuzusprechen. Es sind dies folgende:

Corbula costellata Desh. fossil im Miocän von Bordeaux, (Desh.), Pliocän von Antwerpen und Sicilien, lebend selten im Mittelmeer (Weinkauff),

Mya Tugon (ornata Basterot), lebend im Senegal.

---

[1]) Tournouer äussert sich in seinem „Étude sur les fossiles tertiaires de l'île de Cos (Annales scientifiques de l'Ecole normale de Paris 1876) folgendermaassen: J'ai relevé, dans l'expédition scientifiques de Morée la liste des fossiles pliocènes de la péninsule déterminés par Deshayes: là sur 137 espèces je n'en trouve pas moins

Amphidesma subtrigona Desh.,	bisher nur fossil im Peloponnes.
— *ovata* Desh.,	
Tellina unicostalis Desh.,	
Lucina orbicularis Desh.,	
Cytherea Boryi Desh.,	
Venus Brocchii Desh.,	Unterpliocän Italiens, lebend im Indischen Ocean (Desh.), *Cardium hians* nach Weinkauff auch Küste von Algier.
Cardium hians Brocchi,	
Chama squamata Desh.,	bisher nur fossil im Peloponnes.
— *Brocchii* Desh. [1]),	
Nucula italica Desh. (*Placentina* Lmk.),	Miocän, Unter- und Oberpliocän.
Arca pectinata Brocchi,	Miocän, Unterpliocän.
— *minuta* Desh.,	nur fossil im Peloponnes.
Pleuronectia cristata Lmk,	Unterpliocän, lebend im Indischen Ocean.
Pecten laticostatus Lmk.,	Unterpliocän Italiens.
— *flabelliformis* Brocchi,	Miocän, Unterpliocän Italiens.
Ostrea Boblayei Desh.,	Miocän, Unterpliocän Italiens.
Terebratula (Rhynchonella) bipartita Brocchi,	Unterpliocän Italiens.
— *ampulla* Brocchi,	Miocän, Unterpliocän Italiens.
— *inflexa* Desh.,	bisher nur fossil im Peloponnes.
Dentalium sexangulare Lmk.,	Unterpliocän Italiens.
Trochus patulus Brocchi,	Miocän, Unterpliocän Italiens.
— *conchyliophorus* Born,	Unter- und Oberpliocän Italiens u. Rhodus.
Melania curvicosta Desh.,	Miocän, Pliocän.
Sigaretus haliotideus Lmk.,	Miocän, selten Pliocän, lebend Indischer Ocean.
Cancellaria hirta Brocchi,	Unterpliocän Italiens.
— *lyra* Desh.,	Unterpliocän Italiens.
Fusus longicosta Brocchi,	Miocän, Unterpliocän Italiens.
Cerithium Basteroti Desh.,	Peloponnes.
— *vulgatulum* Desh.,	
— *graecum* Desh.,	
Strombus coronatus Defr.,	Miocän, Unter- und Oberpliocän.

de 50, et même d'avantage qui seraient des espèces perdues proportion très-forte qui tendrait à faire ranger ces couches dans le pliocène ancien.

[1]) Weinkauff, Mittelmeer-Conchylien, I, p. 150, identisch mit der mediterranen *Ch. gryphoides* L.

Cassis saburon Lmk.,	Miocän, Unter- u. Oberpliocän, lebend Senegal, selten Mittelmeer.
Dolium denticulatum Desh.,	Miocän, Unterpliocän Italiens.
Conus Mercati Brocchi,	Miocän, Unterpliocän Italiens.
Mitra fusiformis Brocchi.	Miocän, Unterpliocän Italiens.

Wenn wir also auch annehmen, dass die Beschreibungen Deshayes' nicht zu procentualen Zusammenstellungen berechtigen und daher eine genauere Zutheilung der in Betracht kommenden Tertiärbildungen der Peloponnes zu den einzelnen Etagen des Pliocän erst nach sorgfältigen, zu diesem Zwecke an Ort und Stelle ausgeführten Aufsammlungen ermöglicht sein wird, so steht soviel heute jedenfalls schon fest, dass das marine Neogen der Westküste der Peloponnes jedenfalls den älteren Pliocänbildungen, wie auch Tournouer annimmt, zuzuzählen sein wird. Dafür spricht gleichmässig der Reichthum der Bildungen an grossen Formen von *Cancellaria, Dolium, Strombus, Sigaretus,* Terebrateln und Pectiniden, wie die Fülle der mit dem unteren Pliocän Italiens gemeinsamen Typen. Vielleicht wird ein sorgfältigeres Studium der reichen Sammlungen Bücking's übrigens auch über die genauere Classificirung dieser Gebilde ein Licht zu werfen im Stande sein!

Wenn wir uns nunmehr der Südküste der Halbinsel zuwenden, so finden wir dort weit verbreitet Süsswasserablagerungen, welche, wie Philippson annimmt, zwei vielleicht communicirenden Seebecken, dem von Sparta und dem von Megalopolis, ihre Entstehung verdanken. Aus dem ersteren, aus der näheren Umgegend von Sparta, von Skura, liegen mir Paludinen vor, welche weiter unten zu beschreiben sein werden. Es ist dies eine neue, sehr charakteristische Art, welche sich aber eng anschliesst an die von Tournouer und Neumayr für die Vorkommnisse der Insel Kos aufgestellte Formenreihe der Viviparen von amerikanischer Verwandtschaft *(Tulotoma Forbesi — Munieri — Gorceixi — Coa),* also jedenfalls mit Bestimmtheit auch diese Bildungen den Paludinen-Schichten zuweist.

Wir sehen also, es handelt sich in der Peloponnes um Absätze, welche sich in die zwei Kategorien des Neogen vertheilen lassen.

a. Unterpliocän (Levantinische Stufe, erste Pliocänfauna Neumayr's (l. c.) mit *Mastodon arvenensis;*

dazu gehören:

1. die rein marinen Absätze von Messenien,
2. die marin-limnischen Sedimente von Elis, von Megara,

untere Schichtenzone von Kalamaki und Isthmus, Nemea-Phlius, Kumari bei Aegion; die rein limnischen von Sparta und Megalopolis.

b. Oberpliocän (zweite Pliocänfauna NEUMAYR's mit *Elephas meridionalis*), obere Sande und Conglomerate von Kalamaki und des Isthmus.

In dieses Schema fügen sich aber auch im Grossen und Ganzen die mittelgriechischen Ablagerungen, wie a priori anzunehmen, mit Bequemlichkeit ein. Es gehören hier dem Unterpliocän, der Levantinischen Stufe, wie schon NEUMAYR (l. c.) theilweise nachgewiesen hat, mit grosser Wahrscheinlichkeit an:

1. die limnischen Ablagerungen von Daphne mit *Melanopsis lanceolata* NEUMAYR,
2. die Complexe gleicher Entstehung von Livonataes bei Talandi in Lokris (Fauna der *Adelina elegans* CANTRAINE),
3. wahrscheinlich die Ablagerungen von Marcopulo, Calamo Oropo, vielleicht auch Kumi.

Wenn wir hier den grössten Theil der Binnenablagerungen Mittel-Griechenlands ebenfalls der levantinischen Stufe angegliedert haben, so verkennen wir keineswegs, dass ein positiver Beweis bisher für diese Zusammengehörigkeit noch nicht geführt ist und dass es also wohl möglich wäre, dass vielleicht auch die ältere Stufe, die pontische, zum Theil noch mit in ihnen eingeschlossen sein könnte; insbesondere scheint es keineswegs ausgeschlossen, dass die ziemlich mächtige und in ihrem Faunencharakter stark an die pontischen Schichten von Arapatak und Vargyas im südöstlichen Siebenbürgen [1]) erinnernde Ablagerung von Livonataes noch die pontische Stufe in sich umfasste. Ebenso könnte vielleicht ein Theil der nach PHILIPPSON bis 800 m Mächtigkeit erreichenden Mergel und Conglomerate der Peloponnes noch den älteren Complex in sich einschliessen. Es lassen sich naturgemäss die Süsswasserablagerungen beider Stufen, da ihre Faunen meist localisirt sind und die stratigraphischen Verhältnisse ebenfalls wenig Aufschluss geben, schwer von einander trennen; zur Unmöglichkeit wird dies aber dann, wo, wie in vielen Fällen, jede Spur von Versteinerungen fehlt. Im Norden unseres Gebietes dürfen

---

[2]) Nach NEUMAYR (Die Süsswasserablagerungen im südöstlichen Siebenbürgen (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., 1875, p. 429) enthalten die siebenbürgischen Vorkommnisse wahrscheinlich ebenfalls die Aequivalente beider Stufen, der pontischen und der levantinischen, in sich vereinigt.

wir wohl annehmen, dass die Süsswasserbecken durch Abschnürung und Aussüssung von Armen des sarmatischen Meeres früher in die Erscheinung traten, als im Süden, wo erst durch Dislocationen Raum für sie geschaffen werden musste; die brakischen Ablagerungen des Hellespont wie der Chalcidice beweisen, dass ein Arm des sarmatischen Meeres sich von Thracien aus nach Süden und Südwesten erstreckte, um sich dann im Süden allmählich auszusüssen. Das Wechsellagern von reinen Süsswasser- und brackischen Schichtverbänden an beiden Stellen beweist, dass hier dieselben rhytmischen Oscillationen stattfanden, wie wir sie später überall in den Peloponnes beobachten können. Es wäre nun nicht unmöglich, dass der See von Livonataes ursprünglich einen Golf jenes halb ausgesüssten sarmatischen Meeresarmes darstellte, der sich durch Thessalien und Euboea vielleicht bis nach Lokris hinein erstreckte. Das Fehlen aller Versteinerungen in dem Neogen Thessaliens dürfte allerdings gegen diese Hypothese sprechen, in keinem Falle bekommen wir aber durch sie eine Erklärung für das Entstehen der räthselhaften Ablagerung von Trakonaes bei Athen, in welcher Theodor Fuchs und mit ihm Neumayr das marine Aequivalent der sarmatischen Stufe erblicken.

Der Kalk von Trakonaes enthält nach Fuchs ein Gemisch von echt pliocänen Conchylien, Rasen bildenden Korallen *(Porites, Astraea)* und Congerien. Die marinen Formen sind recht schlecht, meist als Steinkerne erhalten; was davon aber bestimmbar war, verrieth pliocäne Arten. Die Congerien, welche in den über dem Korallenkalke lagernden Schichtverbänden allmählich die Oberhand gewinnen, welche aber, wie ich bestimmt aus den von Dr. Philippson in diesem Frühjahr mitgebrachten Handstücken versichern kann, zusammen mit den Korallen vorkommen, sind von Fuchs wie die in den gleichen Schichten auftretenden Cardien nur als sp. aff. oder cf. bestimmt, fast sämmtlich aber auf pliocäne Vorkommnisse (Bollène) bezogen worden. *Congeria simplex* Barbot, welche „einen grossen Theil des Muschelkalkes zusammensetzt“, findet sich zudem sowohl in Kumari als in Livonataes meiner Ueberzeugung nach in levantinischen Ablagerungen, eine als *Congeria clavaeformis* Krauss bestimmte Art soll der lebenden *Dreyssensia polymorpha* Pall. so nahe stehen, dass sie „vielleicht dereinst zu einer Vereinigung dieser Arten führen dürfte“ [1]). Die Identification dieser Species mit der miocänen

[1]) Beide Typen zeigen fundamentale Verschiedenheiten im Schlossbau: *Congeria clavaeformis* Krauss besitzt eine Septalapophyse und ist somit eine echte Congerie, deren Verwandte unter den südameri-

Form aus der Ulmer Molasse wird vielleicht durch die von Fuchs später selbst zurückgezogene Behauptung des Isochronismus dieser Bildungen und der pontischen Congerien - Schichten erklärt, und dürfte diese Bestimmung wohl mit jener Ansicht stehen und fallen. Wir constatiren also zunächst in diesem Korallen- und Nulliporen-Kalke von Trakonaes ein gemeinsames Auftreten von marinen (*Arca lactea* Lin., *Lima squamosa* Lam., *Spondylus gaederopus* Lin. u. a.) und brackischen (*Congeria*, *Limnocardium*) Conchylien, von sich sonst stets ausschliessenden Formen, wie Korallen und Congerien, von vereinzelten, bisher allgemein als pontisch angesprochenen Arten und zahlreichen des mediterranen Bereiches und stehen somit schon diesem faunistischen Räthsel wie der Altersbestimmung seines Substrats ziemlich rathlos gegenüber.

Fuchs hat den Kalk von Trakonaes, welcher ihm Veranlassung gab, eine neue Stufe des Neogen, sein Mio-Pliocän, zu begründen, identificirt mit den „marinen Tertiärablagerungen, welche bei Bollène im Liegenden der Congerien - Schichten auftreten und nach dem von Mayer gegebenen Verzeichnisse eine ebenso ungewöhnliche Mengung von miocänen und pliocänen Charakteren aufweisen wie dieser"; er hat ihn ferner identificirt mit dem Grobkalke von Rosignano in Toskana. Der Vergleich mit Bollène fällt nunmehr fort, seitdem Fuchs ein Jahr später selbst zugegeben, dass nach den Untersuchungen von Fontannes daselbst der echt pliocäne Charakter derartig vorherrsche, dass er diese Parallelisirung für den Augenblick nicht zu wiederholen wage[2]). Was Rosignano anlangt, so scheint mir die Frage seines Alters noch keineswegs ganz geklärt zu sein! Capellini[3]) hält denselben für mioceno-medio; ihm schliesst sich Sequenza[4]), auf Vorkommnisse in Sicilien gestützt, vollständig an. De Stefani[5]) erklärt denselben in seinem ausgezeichneten Aufsatze über die Binnenmollusken des italienischen Pliocän für ein einfaches Pliocän-

---

kanischen Formen wie *C. Risei* und Verwandte zu suchen sind. Siehe darüber meinen auf der allgemeinen Versammlung in Freiburg i. Br. gehaltenen Vortrag.

[1]) l. c. Denkschr., 1877, 37. Bd.

[2]) 1878, l. c., Sitz.-Ber., 77.

[3]) G. Capellini. La formazione gessosa di Castellina maritima. Memorie della Academia di Bologna, Serie III, T. 4. 1873.

[4]) G. Sequenza. Sulla relazione di un viaggio geologico in Italia del dottore T. Fuchs. Boll. del R. Com. geol. d'Italia. Roma 1874.

[5]) De Stefani. Molluschi continentali nei terreni pliocenici. Atti della società Toscana di scienze naturale, Pisa 1876, 1878, 1880.

sediment und behauptet, dass er sich über den Congerien-Schichten Toskanas, im Hangenden derselben befände; später hat dann DE STEFANI (l. c., 1878) diese seine Behauptungen selbst zurückgezogen und heute stimmt allerdings die grosse Mehrzahl der italienischen Geologen[1]) darin überein, den Kalk von Rosignano für älter als die marinen Pliocänbildungen Toscanas zu halten und in innige Beziehung zu setzen zu den brakischen Congerien-Schichten, welche er unterteuft. BALDACCI[2]) hat auf Sicilien nachgewiesen, dass der Kalk mit *Pecten aduncus* EICHW., welchen er mit Recht nach seinen Fossilien wie nach seinem petrographischem Habitus mit dem von Rosignano identificirt, sowohl unter (Castello bei Calatafimi) als über (Pizzo di Ciminna) dem Gyps führenden Congerien-Horizont sich befindet (l. c., p. 105), sodass er ihn daher als das marine Aequivalent[3]) dieser Bildung anspricht, welche von ihm als mariner Absatz betrachtet wird, dessen Entstehung sich in geschützten, langsam verdampfenden Lagunen vollzog[4]).

Es wäre nun nicht unmöglich, dass der Kalk von Rosignano wie seine Aequivalente (DE STEFANI erklärt als solche den Kalk von Parrane, Castellnuovo della Misericordia, den Sandstein von Paltratico und die Gabbro-Conglomerate des Valle di Marmolaio, von Lespa, Pomaia und aus der Nähe des Valle della Sterza) (l. c., 1878, p. 274) in Toskana den Congerien-Schichten gegenüber dieselbe Rolle spielen würden, wie dies der Kalk mit *Pecten aduncus* EICHW. in Sicilien dem Gypshorizonte gegenüber thut, dass hier wie dort die isomesischen Ablagerungen nicht immer unbedingt auch zeitlich zu identificiren wären, d. h. dass wir, wie dies ja auch BALDACCI ausspricht, in diesen Kalken einen Theil, vielleicht den ältesten der so lange vermissten Aequivalente der pontischen Stufe NEUMAYR's, vor uns hätten. Die Verhältnisse in Rosignano selbst sprechen, wie dies ja auch FUCHS bemerkt, und wie ich selbst im letzten Frühjahre aus eigener Anschauung mich zu überzeugen Gelegenheit hatte, zum mindesten nicht gegen diese

---

[1]) CAPELLINI, l. c., 1873.
DE BOSNIASKI, Rendiconti della società Toscana delle scienze naturale, Pisa, Juli 1879.

[2]) BALDACCI. Descrizione geologica dell' Isola di Sicilia. Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia, Vol. I, Roma 1886.

[3]) Ibidem, p. 105: e sembra dover rappresentare un deposito littoraneo dell' epoca della Zona a Congerie.

[4]) Al mio credere i gessi sino essenzialmente di origine marina e vennero deposti per effetto dell' evaparazione delle aque del mare. Ibidem, p. 356.

Auffassung; der Kalk von Rosignano erhebt sich als isolirter Hügel aus der Pliocänebene, an seiner Basis sind Gabbro - Conglomerate, welche ihn als litorale Bildung kennzeichnen, eine Ueberlagerung durch jüngere Bildungen ist an Ort und Stelle nicht vorhanden, Korallen habe ich selbst trotz allen Suchens dort nicht gefunden, sie können also in der ganzen Masse jedenfalls nicht häufig und werden wohl ausschliesslich auf ein begrenztes Niveau concentrirt sein; eine Ueberlagerung durch jüngere Bildungen ist bei Rosignano selbst nicht vorhanden, die Annahme der Identität zwischen den Kalkmassen von Rosignano, Castelnuovo und Pane e Vino[1]) stützt sich auf den gleichen Habitus derselben und auf anscheinend identische Fossilien, doch sind alle diese Bedingungen auf für die Schichten mit *Pecten aduncus* in Sicilien erfüllt und trotzdem liegen sie, wie wir vorher gesehen, sowohl unter als auch über dem Congerien - Horizonte! Und auch für diesen selbst wie für die mit ihm verbundenen Gypsmassen ist die zeitliche Identität aller ihrer Theile noch keineswegs unbedingt sicher gestellt. Wenn wir die letzteren mit Baldacci und anderen italienischen Geologen, insbesondere mit Pantanelli[2]) als den Absatz in langsam abdampfenden Lagunen ansehen wollen, wofür auch ihre Fischfanna zu sprechen scheint[3]), so lässt sich a priori nicht recht einsehen, warum sich dieser Process der Verschiebung der Strandlinie oder der Deltabildung nicht zu wiederholten Malen in rhythmischen Oscillationen vollziehen konnte. In Sicilien scheint dies ja auch der Fall gewesen zu sein und die Gypse, welche sich auf Zante (s. p. 433) und im Peloponnes nach Fuchs (l. c., Sitz.-Ber., 75, 1877) und Philippson im echten marinen Pliocän einschalten, sind jedenfalls viel jünger als der gleiche Horizont Italiens, sind übrigens auch wie die gleichen Vorkommnisse vom Ponte S. Ruffilo bei Bologna[4]) als zweifellos marine Absätze zu betrachten. Wenn nun Fuchs auf Grund der Vorkommen von Casino und Montebamboli erklärt, dass „es eben Congerien - Schichten von verschiedenem Alter giebt, und dass dieselben mit dem

---

[1]) Siehe de Bosniaski. (l. c.) Juli 1879. Profil an dem Rio Sanguigna.

[2]) Pantanelli, Dante. Monografia degli strati pontici del mioceno superiore nel Italia settentrionale e centrale. Memorie della R. Academia di scienze, lettere ed arti in Modena, Serie II, Vol. IV. 1886.

[3]) Siehe de Bosniaski (l. c.) Januar 1879.

[5]) G. Capellini. Sulle marne glauconiferi dei dintorni di Bologna. Boll. R. Com. geol., 1877, p. 398.

oberen Miocän beginnend bis tief in das Pliocän hineinreichen" (l. c., 1878, Sitz.-Ber., 77, p. 436), so ist dies einmal eine Bestätigung des von mir oben vertretenen Standpunktes, andererseits spricht es für die Unsicherheit dieses ganzen Horizontes, sobald man die Stätten, auf welchen er entstanden, das östliche Europa verlässt; die Erfahrungen, welche man mit ihm, ob man ihn nun als Congerien-Schichten, Inzersdorfer Schichten oder pontische Stufe bezeichnet, im mediterranen Gebiete zu machen Gelegenheit gehabt hat, mahnen zur Vorsicht und lassen die von den Wiener Autoren aufgestellte und vertretene Theorie von der „Lücke" in der marinen Schichtenbildung und der grossen Continentalperiode während der oberen Miocänzeit unserer Ueberzeugung nach als noch nicht genugsam erwiesen und durch zwingende Beweise gestützt erscheinen.

Wir möchten uns hier lieber der älteren Mayer'schen[2]), später von Capellini wieder aufgenommenen Anschauung zuwenden, der zu Folge ein Theil der von dem ersteren Autor als Messénien zusammengefassten Bildungen als das marine Aequivalent der pontischen Stufe im Mediterrangebiet aufzufassen wäre; es möchte denn noch zu erwägen sein, ob diese marinen Bildungen nicht in einem so innigen Verhältniss zu den echten Pliocänbildungen stehen, dass sie in ihrer Gesammtheit mit diesen erst ein Aequivalent der „Zonen" Neumayr's ausmachen, sodass dann allerdings die von Fuchs vorgeschlagene Hinzuziehung derselben zum Pliocän mehr für sich hätte als die Argumentationen der italienischen Geologen, insbesondere de Stefani's, welcher dieselben aus Prioritätsgründen, gestützt auf die Genesis der von Lyell vorgeschlagenen Gliederung des Tertiärs dem Miocän zuweist. Die Fauna von Rosignano wie die von Trakonaes trägt mit Ausnahme der Riffkorallen, welche übrigens auch im Zancleano Unter-Italiens vertreten sind *(Dendrophyllia)*[3]), einen durch-

---

[1]) „Erwägt man dagegen nun, dass die Congerien-Schichten von Bollène im Rhônethal, welche so auffallend an die Cardien-Thone der Krim erinnern, über marinen Ablagerungen ruhen, welche einen so entschieden pliocänen Charakter haben, und denkt man zurück an die Congerien-Schichten von Casino und Bamboli, von denen die einen über, die anderen aber unter dem Kalkstein von Rosignano liegen, so scheint es sich aus dem Ganzen zu ergeben, dass es eben Congerien-Schichten von verschiedenem Alter giebt."

[2]) Mayer. Tableau synchronistique des terrains tertiaires supérieures. Zürich 1868.

[3]) Th. Fuchs. Geologische Studien in den Tertiärbildungen Süd-Italiens. Sitz.-Ber. d. Wiener Akad., math.-naturw. Cl., Bd. 66, 1872.

aus pliocänen Charakter; denselben zeigen, wie auch Fuchs[1]) behauptet, ebenfalls die weisslichen Foraminiferen-Mergel aus dem Val di Savena bei Bologna, welche als ungefähre Aquivalente der Congerien-Schichten von Ancona anzusehen sind[2]). Auch die von Charles Mayer[3]) aus Ligurien bei Stazzano und Alice beschriebene Fauna, welche dort in Gesellschaft von Gypsflötzen erscheint, und die der citirte Autor, trotz des Fehlens von Limnocardien und Congerien als Aequivalente der „Congerien - Schichten" auffasst, zeigt einen ganz pliocänen Habitus. Wenn die Veränderung der marinen Organismen also, wie wir alle Veranlassung haben, zu vermuthen, mit derjenigen der Süsswasser- und Landbewohner, insbesondere der Säugethiere, nicht gleichen Schritt hielt, wenn sich in Folge dessen diese Veränderungen vielleicht auch durch eine den minimalen Differenzen der Schalen nicht ganz Rechnung tragende Methode mehr der Aufmerksamkeit entziehen, so möchte man vermuthen, dass vielleicht auch die Pliocänbildungen Italiens, wie dies auch Capellini[4]) voraussetzt, stellenweis Aequivalente beider Stufen, der pontischen und der levantinischen, und beider Säugethierfaunen, der des *Mastodon arvernensis* wie derjenigen des *Mastodon longirostris*, in sich enthalten. Ob wir diese Mediterranstufe nun mit Pareto[5]) als Plaisantin (Piacentino) oder mit Mayer-Eymar als Messinian bezeichnen und ob wir sie dem Miocän oder dem Pliocän zuweisen, das scheint mir für das Wesen der Dinge gleichgültig und nur formalen und systematischen Werth zu besitzen; sehr wahrscheinlich scheint mir indessen zu sein, dass sie besteht, dass wir zwischen den tortonischen Mergeln und dem typischen Pliocän der Subapenninformation im mediterranen Gebiete keine Lücke in der Sedimentation anzunehmen haben, dass die sarmatische und die pontische Stufe, so typisch sie auch für den Osten Europas ist, doch nur ausschliesslich für diesen Werth und

---

[1]) Th. Fuchs, l. c., 1878, Sitz.-Ber., 77, p. 422 u. 423. Die Conchylien, welche unter dem Gypse gefunden waren . . . waren vielmehr ausnahmslos ganz gewöhnliche, weit verbreitete Pliocänarten, wie *Chenopus pes pelicani* etc.

[2]) G. Capellini, 1877, l. c., marne glauconiferi, p. 398.

[3]) Charles Mayer. Studii geologici sulla Liguria centrale. Boll. R. Com. geol., 1877, p. 419.

[4]) G. Capellini, l. c., 1877 p. 399 (identificando queste ultime [scil. obere Mergel] con le marne vaticane superiori del Ponzi, con le marne che spuntano alla Coroncina presso Siena (diverse affatto dalle circostanti che sono più recenti) etc.

[5]) L. de Pareto. Note sur les subdivisons que l'on pourrait établir dans les terrains tertiaires de l'Apenin septentrional. Bull. soc. géol. de France, II série, T. 22, 1864—65.

Geltung besitzt und dass es nicht angebracht erscheint, die aus der Betrachtung dieser Gebilde dort gewonnenen Resultate ohne weitgehende Einschränkungen und Modificationen auf das Mittelmeerbecken zu übertragen. Die Existenz einer Continentalperiode, eines bedeutenden Gewinnes an jungem, trockenem Lande am Ausgang der Miocänperiode, wie sie von de Stefani[1]) und Neumayr[2]) ziemlich gleichzeitig gefolgert und erst letzthin von Pantanelli[3]) in seiner ausgezeichneten Zusammenfassung der Verhältnisse der pontischen Stufe, der besten, klarsten und übersichtlichsten Darstellung, welche wir wenigstens über die italienischen Congerien-Schichten aus der jüngsten Zeit besitzen, mit aller Entschiedenheit vertreten würde, ist nicht nur wahrscheinlich, sondern scheint erwiesen zu sein. Für die Einengung und Beschränkung des Mittelmeerbeckens durch Trockenlegung grosser Gebiete im tyrrhenischen und adriatischen Meere sprechen alle bisher festgestellten Thatsachen der Paläontologie und vergleichenden Stratigraphie; dagegen scheint mir durchaus nicht erwiesen, dass das Meer sich auch von allen heutigen Continentalgebieten vollständig zurückgezogen hatte; die Verhältnisse in Attika sprechen, wie wir sehen werden, unbedingt dagegen; andererseits ist es sehr wahrscheinlich, dass das Mittelmeer vom Süden und Südosten in die heutige Italische Halbinsel bis zur Po-Niederung eingedrungen war, dass dort Verhältnisse herrschten, wie wir sie heut etwa im Sunda-Archipel oder in Westindien beobachten und dass dann brakische Bildungen (Congerien-Schichten) neben echt marinen (Messinian) zur Ablagerung gelangten, eine Ansicht, welche, wenn auch nicht in der Form, so doch dem Inhalte nach insbesondere von Capellini[4]) des Wiederholten vertreten worden ist. Was nun die Fauna dieser brakischen Gebilde anlangt, deren Aehnlichkeit mit denen des Osten zwar vorhanden, wohl aber auch etwas übertrieben worden zu sein scheint, so ist der Beweis noch keineswegs geliefert, dass der Zug der Organismen gerade in der Richtung von Ost nach West, und nicht vielleicht in umgekehrter Richtung erfolgte! Die

---

[1]) De Stefani. Società Toskana, Proc. verb. dell' adunanza del 12 gennaio 1879.

[2]) Neumayr, l. c., Kos, 1879 (1880 erschienen). — Vergl. auch Pantanelli, l. c. (Ac. di Modena), p. 152.

[3]) Dante Pantanelli, l. c., 1886. — Siehe auch Dante Pantanelli: Su gli strati miocenici del Casino (Siena) e considerazione sul miocene superiore. Atti dei Lincei, Memorie delle scienze fisiche etc., Ser. III, Vol. III, 1879.

[4]) z. B. G. Capellini: Gli strati a Congerie e le marne compatte mioceniche dei dintorni di Ancona. Atti della R. Acad. dei Lincei, Memorie, Serie III, 1879.

Congerien, welche hierbei in erster Linie in Betracht kommen, sind uralte Bewohner des Mittelmeerbeckens; sie sind, wie ich an anderer Stelle kurz erwähnt[1]), und demnächst ausführlicher darlegen werde, im Eocän sowohl in Ober-Italien als auch in Ungarn reich vertreten und im Oligocän und älteren Miocän (Thun, Miesbach, Dax, Bordeaux, Mainz, Ulm)[2]) sehr mannichfaltig entwickelt; ihre lebenden Verwandten, *Dreissensia Risei* Dunker, *Dr. africana* van Ben. u. a., welche von Conrad als *Mytilopsis* und von den Gebrüdern Adams als *Praxis* zusammengefasst wurden und welche wie die echten Congerien Septalapophysen besitzen, bewohnen heute die Flüsse und Lagunen Süd-Amerikas und des westlichen Afrikas; — was erscheint also natürlicher, als den Ursprung dieser Formen auch im Obermiocän daher zu datiren, wo sie sich im älteren Tertiär wie in der Jetztzeit in grosser Formenfülle aufgefunden haben? Wahrscheinlich sind die Dreissensien wie vielleicht auch die Limnocardien also erst in ganz junger geologischer Vergangenheit im jüngeren Miocän durch die den alpinen Continent im Norden und Westen umgebenden Flussästuarien an der Küste entlang nach Osten gewendet und müssen heut auch im caspischen Meere als westliche Relicte aus der Zeit betrachtet werden, in welcher dieser abgeschnürte Meerestheil noch mit dem centralen Mittelmeere verbunden war, und sobald wir dies zugeben, verliert das Vorkommen von Congerien in Italien und an der Rhônemündung während des jüngeren Neogen einen grossen Theil der Beweiskraft, welche ihm bisher von den Vertretern und Vertheidigern der de Stefani - Neumayr'schen Continentaltheorie zuerkannt wurde. —

Wenn wir nach dieser längeren, durch die ganz eigenartigen und so verschieden beurtheilten Verhältnisse des attischen Neogen bedingten Abschweifung wieder zu dem letzteren zurückkehren, so unterscheidet Th. Fuchs (l. c., 1877, Denkschr.) in demselben drei Abtheilungen:

a. die meist lacustren Conglomerate und Kalksteine von Trakonaes,

---

[1]) Vortrag auf der Allgemeinen Versammlung der deutschen geol. Gesellschaft zu Freiburg i. B. 1890.

[2]) Siehe Charles Mayer. La découverte des couches à Congéries dans le bassin du Rhône. Vierteljahrsschrift der naturf. Gesellschaft in Zürich, 1871: La découverte récente de couches à Congéries dans les terrains tertiairs inférieurs de la Hongrie et l'abondance de certaines petites espèces de ce genre à différents niveaux des terrains tertiairs supérieurs (Thoune, Miesbach, Dax, Mayence, Ulm) obligeront à l'avenir d'employer le terme de couches à Inzersdorf proposé par Mr. Süss pour désigner les couches à Congéries messéniennes moyennes.

b. die marinen Bildungen des Piraeus,
c. die Pikermiformation.

von denen die erstere als Mio - Pliocän, die beiden letzteren als ein ganz jugendliches Pliocän angesehen werden. Wir haben schon weiter oben Gelegenheit gehabt, zu bemerken, dass die bisher gegebenen paläontologischen Indizien uns für diese Altersbestimmung des Kalkes von Trakonaes nicht zu genügen scheinen: Es sind, wie Fuchs selbst zugiebt, durchwegs pliocäne Mollusken, welche bisher in ihm beobachtet wurden, und was das Auftreten von riffbildenden Korallen anlangt, so sind dieselben einmal, wie Fuchs selbst citirt, in dem von diesem Autor für Unterpliocän angesehenen Zancleano zweifellos vorhanden, und würde andererseits in dem Auftreten von pliocänen Korallenriffen gerade im östlichen Mittelmeere bei der wenigstens vorübergehend eingetretenen Verbindung mit dem rothen Meere und bei dem entschieden tropischen Charakter der Mollusken-Fauna des Unterpliocän an und für sich nichts Wunderbares zu erblicken sein. Die Mollusken-Fauna der Bildungen am Piräus trägt nach Fuchs einen typisch pliocänen Charakter; es sei indessen erwähnt, dass Gaudry doch einige specifisch miocäne Typen aus denselben angiebt (*Cidaris melitensis* Wright, *Psammechinus mirabilis* Desor, *Schizaster* aff. *Scillae*, *Hemiaster* aff. *Cotteaui* Wright, *Astraea* aff. *crenatae* Goldf., ? *Conoclypeus* sp.; s. Gaudry, l. c., p. 440 u. 441). Die gegenseitige Lage der Piraeusbildungen uud des Trakonaes-Complex ist auch nach Fuchs nicht mit Sicherheit zu bestimmen, wie auch Gaudry's Profile für die Lösung dieser wichtigen Frage so gar keinen Anhaltspunkt gewähren. Es scheint aber, als ob sich beide Formationen in allen bisher beobachteten Fällen ausschliessen, und der Gedanke einer Gleichwerthigkeit beider gewinnt umsomehr Wahrscheinlichkeit, als sie beide in stark geneigter Schichtenstellung von der fast horizontal gelagerten Pikermibildung an verschiedenen Punkten discordant bedeckt werden (s. Gaudry, l. c., t. 74, f. 2, Profil vom Pentelicon bis zur Mündung des Pikermibaches) als zudem, da das Meer wohl zweifellos von Süden anrückte, die südliche Lage der Piraeusschichten zu den von ihnen nur durch eine Scholle Hymettoskalk (s. Gaudry, l. c., t. 75, Profil 1) getrennten Trakonaesbildungen der Auffassung, es seien die ersteren die Strandsedimente desselben Meeres, dessen halb ausgesüsste Lagune die letzteren zur Ablagerung brachte, zum mindesten kein Hinderniss in den Weg legt.

Was nun die Pikermibildungen anlangt — und zwar spreche ich hier nur von den echten, durch Einschlüsse der Fauna des

Mastodon longirostris und *Hippotherium gracile* als solche gekennzeichneten Ablagerungen[1]) — so ist ihre fast horizontale Lagerung auf der zum Theil steil aufgerichteten Molasse allerdings eine recht auffallende Erscheinung, und Fuchs wurde durch sie verführt, diese Bildungen als verhältnissmässig junges Pliocän zu bezeichnen, ja von einem quartären Erhaltungszustand der in ihr bei Raphina eingeflossenen marinen Fossilien zu sprechen. Wir wissen heute aus der zwischen ihm und de Stefani geführten Polemik, wie aus den Arbeiten Pantanelli's, Forsyth Major's, Neumayr's, Capellini's und vieler anderer Autoren[2]), dass diese Behauptung sich nicht aufrecht erhalten lässt, dass die Säugethier-Fauna der marinen Pliocänbildungen Italiens die des Val d'Arno, die mit *Mastodon arvernensis* ist, und dass die Fauna von Casino mit *Hippotherium,* welche den Pikermibildungen im Alter ungefähr entsprechen dürfte, von manchen Autoren sogar noch für jünger angesprochen wird, einem älteren Niveau angehört als es das typische Pliocän Italiens, das Astiano bezeichnet. Eine totale Verschiedenheit der Säugethier-Faunen Italiens und der Balkanhalbinsel während des Pliocän und das Ausdauern von verhältnissmässig sehr alten Typen in der letzteren wäre nun zwar keine unbedingte Unmöglichkeit, scheint doch aber bei den ausgedehnten Landverbindungen, welche zwischen beiden direct und indirect bestanden und bei dem Charakter der Pikermifauna, welche zum grossen Theil aus schnellfüssigen Hufthieren besteht, deren Verbreitung nach allen Richtungen der Windrose also keine Schwierigkeiten hatte, eine recht unwahrscheinliche und unannehmbare Hypothese! Wenn wir dieselbe also ablehnen, so sehen wir uns gezwungen, die Pikermisedimente in die pontische Stufe zu verlegen und als annähernd gleichwerthig mit den Congerien-Schichten der Donaumonarchie und Italiens aufzufassen. Und da sowohl die Bildungen von Trakonaes als die vom Piraeus von

---

[1]) Schon Gaudry giebt eine ganze Anzahl von quaternären, den echten Pikermibildungen sehr ähnlichen Vorkommnissen an; siehe insbesondere t. 75, Profil 3 der citirten Abhandlung.

[2]) Vergl. hierüber ausser den bereits citirten Werken: de Stefani, Molluschi continentali etc., Vol. II, 1876, p. 171. — Derselbe: Descrizione degli strati pliocenici dei dintorni di Siena. Boll. R. Com. geol. d'Italia, 1877. — Derselbe: Das Verhältniss der jüngeren Tertiärbildungen Oesterreich-Umgarns zu den Pliocänbildungen Italiens. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1878, p. 204. — Th. Fuchs: L'age des couches à Hipparions. Boll. R. Com. geol. d'Italia, 1879, p. 14 ff. — Derselbe: Einige Bemerkungen zu Prof. Neumayr's Darstellung der Gliederung der jungtertiären Bildungen im griechischen Archipel. Verh. der k. k. Reichsanst., 1881. — Forsyth-Major: Die Tyrrhenis, Kosmos, VI. Jahrg., 13. Bd., 1883.

ihnen discordant überlagert werden, so sind dieselben in so viel höherem Maasse als älter zu betrachten, als wir sogar eine Hebung der marinen Sedimente und Emporfaltung derselben über das Meeresniveau vor der Ablagerung der Pikermiformation mit zwingender Nothwendigkeit annehmen müssen!

Gegen diese naturgemässe Auffassung der stratigraphischen Stellung der Pikermiformation ist nun schon von Gaudry und dann von Fuchs Einspruch erhoben worden auf Grund der marinen Conchylien, welche dieselbe bei Raphina enthält und deren pliocäner Charakter im Allgemeinen wohl von keiner Seite angezweifelt worden ist. Gaudry hat, um der Schwierigkeit zu entgehen, welche ihm die Mischung einer miocänen Säugethier-Fauna mit pliocänen Meeresmollusken darbot, zu der nicht ganz klar vorgetragenen Hypothese gegriffen, die Knochen der Pikermisäuger befänden sich auf secundärer Lagerstätte und wären erst nach der Vernichtung der letzteren durch Wildbäche und Wolkenbrüche vom Pentelicon heruntergespült worden; und Neumayr (l. c., p. 273) glaubte anzweifeln zu müssen, dass die Austernbänke bei Raphina zu annähernd gleicher Zeit abgelagert wurden wie die an Wirbelthieren reichen Schichten, und nahm eine spätere theilweise Umlagerung des Materials während des jüngeren Pliocän oder der älteren Diluvialzeit zur Erklärung der Erscheinung in Anspruch. Dass die Hypothese Gaudry's zu phantastisch und auf zu unsicherer Grundlage aufgebaut zu sein scheint, um eine wirkliche Erklärung zu bieten, wird wohl von vielen zugegeben werden; dass aber auch Neumayr's Ansicht sich nicht aufrecht erhalten lässt, dafür scheinen mir Gaudry's Profile und Fuchs' Auseinandersetzungen gleichmässig zu sprechen. Zudem scheint hinsichtlich der Arten, welche die interessante, bei Raphina eingeschlossene Fauna ausmachen, immer noch eine gewisse Unsicherheit zu herrschen; Gaudry's und Fuchs' Listen divergiren in wesentlichen Punkten und auch der letztere Autor hat seine früheren Bestimmungen später[1]) nach mehreren Richtungen hin modificirt. Es scheint also noch eine gewisse Unsicherheit hinsichtlich dieser Mollusken-Reste zu bestehen und ich bin geneigt, dieselbe eher dem Gegenstande als den geübten Diagnostikern, welche sich ihm gewidmet, zur Schuld zu legen. Wahrscheinlich haben wir auch hier wieder Uebergangsformen vor uns und mit diesen vermag unsere Tertiärgeologie, deren Bestreben von jeher darauf gerichtet war, gute und geschlossene Artcomplexe zu errichten, ja nur in den seltensten Fällen etwas anzufangen.

---

[1]) Th. Fuchs, l. c., Einige Bemerkungen etc., 1881, p. 175.

In jedem Falle beweist die Fauna von Raphina, wenn wir die Hypothese Neumayr's von der späteren Umlagerung des sie einschliessenden Schichtencomplexes ablehnen, dass annähernd zu gleicher Zeit, als die Pikermifauna in Attika lebte, das Meer die östliche Küste dieser Landschaft bereits erreicht hatte, wie wir aus einer um ein Geringes früheren Periode bereits Beweise seiner Wirksamkeit an der südwestlichen Seite, am Piraeus, besitzen. Beide Ablagerungen gehören — andere Folgerungen scheinen mir, sobald wir die oben auseinander gesetzten Prämisse acceptiren, ausgeschlossen — der pontischen Stufe, den Congerien-Schichten, κατ' ἐξοχήν, an und müssen als das marine Aequivalent derselben betrachtet werden; beide enthalten aber auch eine Mollusken-Fauna, welche sich nur in unbedeutenden Einzelheiten, wenn wir den bei ihrer Bestimmung thätigen Autoren Glauben schenken, unterscheiden von der des typischen älteren Pliocän Italiens. Ob wir diese Ablagerungen nun dem Miocän, wofür die italienischen Autoren, insbesondere de Stefani[1]) warm eintreten; oder dem Pliocän, was dem Standpunkte Th. Fuchs' entsprechen würde, zuweisen, ob wir sie mit Pareto als Plaisantin oder mit Ch. Mayer als Messinian bezeichnen, das scheint mir völlig irrelevant und für das Wesen der Dinge gänzlich gleichgültig zu sein; wesentlich scheint mir, dass sich zwischen die tortonischen Mergel und die Subapenninformation, das Astiano, Italiens wenigstens in Attika ein mariner Horizont einschiebt, dessen Fauna in der innigsten Beziehung zu der des typischen Pliocän steht, sodass er da, wo nur wenige und dürftig erhaltene Fossilreste vorliegen, vielleicht nicht immer von dem letzteren zu trennen ist, der aber, meiner Ueberzeugung nach, das marine Aequivalent der Congerien - Schichten[2]) und stellenweis auch der

---

[1]) de Stefani. Della nomenclatura geologica. Lettera ad E. Beyrich. Atti del R. Instituto Veneto di scienze, lettere ed arti, T. 1, Ser. VI, 1883, p. 813.

[2]) Th. Fuchs (Ueber das Alter der jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands; Sitzungsber. d. k. Akad., math.-naturw. Classe, 1877) scheint zu analogen Resultaten gekommen zu sein. Er bemerkt p. 86: Durch die schönen Untersuchungen Capellini's über die Gegend von Castellina maritima in Toscana ist es ausser Zweifel gestellt, dass die osteuropäischen Congerien - Schichten in Italien jenem Complexe von brakischen und Süsswasserschichten entsprechen, der in Mittel- und Ober-Italien regelmässig die Basis der Pliocänbildungen bildet (Castellina maritima, Sinigaglia) und in Süd - Italien, wie es scheint, durch jene marinen Schichten vertreten wird, die man gegenwärtig meist unter der Bezeichnung Messénien zusammenfasst. (Untere Bryozoen-Schichten von Lentini, Pliocänbildungen von Messina und

sarmatischen Stufe[1]) des östlichen Europas darstellt und so beweist, dass die letzteren trotz ihrer grossen Ausdehnung immer doch nur locale Verhältnisse darstellen; dass es im Mittelmeere trotz der zweifellos im Obermiocän eingetretenen Continentalperiode nie zu dem Grad von negativer Strandverschiebung gekommen zu sein scheint, welchen die österreichischen Geologen annehmen zu müssen glauben. — Mit Capellini und Pantanelli glaube ich, dass das italienische Pliocän, die Subapenninformation, keine so homogene Masse darstellt, wie dies insbesondere von de Stefani in letzterer Zeit vertreten wird; es wären, um hier zur Klarheit zu gelangen, noch eingehende paläontologische, auf ein grosses Material und verschiedene Pliocändistricte ausgedehnte Untersuchungen nothwendig, es ist hier, wie sich de Stefani selbst in seiner Einleitung zu seinem ausgezeichneten Aufsatz: „Molluschi continentali pliocenici" (l. c., 1876) ausdrückt, noch viel, ja alles zu thun; aber die Untersuchung müsste meiner Ueberzeugung nach sich auf transformistische Anschauungen zu stützen versuchen, sich den „soverchie distinzioni" (l. c., 1878, p. 282) mehr anbequemen und sich ihnen nicht so feindlich gegenüberstellen, wie dies de Stefani thut.

Wenn wir also, gestützt auf die im Vorhergehenden gegebenen Erwägungen, die marinen Neogenbildungen Attikas dem Messénien zugetheilt und für älter als die typischen Subapennin-Ablagerungen wie als die Sedimente der levantinischen Stufe angesprochen haben, so erübrigt noch zu ermitteln, von welcher Seite das Meer kam, welches die Küsten dieser Landschaft im Obermiocän umgürtete. Der rein mediterrane Charakter der Fauna dieser Sedimente, wie die überall im Norden sowohl auf dem

---

Gerace etc. — 1872 (l. c., Tertiärbildungen Süd-Italiens; Sitz.-Ber., Bd. 66, 1) fasste Fuchs die letzteren Bildungen aber als Tiefseefacies des Astiano auf. Man muss also annehmen, dass der Autor jetzt von dieser Ansicht zurückgekommen ist!

[1]) Capellini hat sich des Oefteren darüber ausgesprochen, dass seiner Ansicht nach die italienischen Congerien-Schichten nicht vollständig denen Oesterreich-Ungarns entsprechen und dass die letzteren wahrscheinlich in ihrem oberen Niveau in Italien marine Vertretung finden. So z. B. 1879: da altera parte avendo sempre ammesso come base del pliocene o pliocene inferiore il Messiniano superiore sarei disposto a ritenere con esso anche gli strati superiore a Congerie (che in Italia ritengo siano rappresentati in massima parte da depositi marini) e cosi potrei trovarmi in accordo anche coi geologi austriaci. — G. Capellini: Gli strati a Congerie etc., l. c., 1879, p. 162. Ueber Capellini's Ansicht bezüglich der glauconitreichen Mergel von Bologna wurde schon weiter oben gesprochen.

Festlande als auf den Inselgruppen vorhandenen limnischen und fluviatilen Bildungen scheinen jede Verbindung des attischen Golfes mit dem sarmatischen Meere auszuschliessen und machen die Existenz grosser Festlandsbarren in dieser Gegend am Ausgang der Miocänperiode, wie dies Neumayr überzeugend dargethan, überaus wahrscheinlich; das Herannahen des Meeres von Norden und Osten her scheint also ausgeschlossen, und ebenso sprechen die oben eingehender berührten Verhältnisse des korinthischen Golfes wie des Isthmus mit grosser Wahrscheinlichkeit gegen eine Verbindung nach dieser Richtung hin; es scheint ziemlich sicher, dass die Grabenverwerfung, welche den Peloponnes von dem übrigen Griechenland schied, erst im Unterpliocän, während der levantinischen Stufe entstand, damals also noch nicht vorhanden war. Es bleibt also die Verbindung der attischen Neogensedimente mit dem Mittelmeere nur durch den schmalen südlichen Kanal denkbar, welchen Neumayr annimmt und zeichnet. Allerdings ist es merkwürdig, dass marine Neogenbildungen in dem östlichen Peloponnes, wenn wir von der kleinen Insel Spetsae und dem ihr gegenüber liegenden Festlande (Portocheli) absehen, so gut wie fehlen; vielleicht sind diese Neogensedimente aber trotz ihres jugendlichen Habitus älter als man bisher annahm, was sich erst durch eingehendes Sammeln in diesen Gebieten entscheiden liesse, oder die Ablagerungen dieses Meeresarmes liegen heute noch unter dem Wasserspiegel begraben. Die Frage scheint jedenfalls zur Zeit noch nicht vollständig spruchreif zu sein, und wären weitere Untersuchungen von fachkundiger Seite sehr am Platze! — Möglich wäre es auch, dass die Neogenbildungen von Elis und Messenien ausser der levantinischen auch Elemente der pontischen Stufe wenigstens stellenweis in sich einschlössen, auch dies würde sich bei der grossen Aehnlichkeit, welche, wie erwähnt, die marinen Aequivalente beider Stufen besitzen, nur auf Grund eingehender paläontologischer Studien, auf Grund eines sehr ausgedehnten Materiales entscheiden lassen.

Gehen wir nunmehr nach der allgemeinen Besprechung der uns beschäftigenden Neogenablagerungen des Peloponnes zu einer Beschreibung der für sie eigenthümlichen, zum grossen Theil neuen Formen, insbesondere der limnischen Absätze, über.

Limnaeus (Acella) megarensis Gaudry u. Fischer.
Taf. XXVI, Fig. 6, 6a, 6b.

1862. *Limnaeus megarensis* Gaudry u. Fischer, l. c., t. LXI, f. 11 bis 13.
1877. — — Fuchs, l. c., Griechenland, t. II, f. 56 u. 57.

Diese Form, welche in Megara ziemlich häufig, ist sicher eine echte *Acella*, als nahe Verwandte des nordamerikanischen *Limnaeus gracilis* Say. Unsere recenten europäischen Limnaeen lassen derartig zugespitzte nadelförmige Gestalten höchstens in der Jugend oder in stark verkrüppelten Exemplaren *(Limnaeus palustris)* erkennen. Die griechische Art ist also eng verwandt mit dem gleichaltrigen *Limnaeus acuarius* Neum. [1]) und stellt also wieder eine Type dar, welche den innigen zeitlichen und räumlichen Zusammenhang zwischen den griechischen und slavonischen Süsswasserbecken trefflich illustrirt, zudem aber die nordamerikanischen Beziehungen in der limnischen Fauna des osteuropäischen Pliocän scharf hervortreten lässt.

Die Art ist auch in Philippson's Material reich vertreten; ihr alleiniger Fundort ist bisher Megara.

Vivipara (Tulotoma) Lacedaemoniorum n. sp.
Taf. XXVI, Fig. 3, 3a.

Gehäuse fest, undurchbohrt, gerundet-kreiselförmig; die Spitze ganz stumpf abgeplattet, an der Basis dagegen scharf und schneidend gekielt. Aus $4^1/_2$ Windungen aufgebaut, von denen die $1^1/_2$ ersten glatt, die übrigen mit je zwei stumpf hervorgewölbten Kielen versehen sind. Die Mündung ist rundlich, der Columellarrand schwielig verdickt.

Diese, den echten Tulotomentypus repräsentirende Paludine steht Formen wie den aus Kos von Tournouer (l. c., 1876) beschriebenen *Vivipara Coa* und *V. trochlearis* gewiss nahe, scheint überhaupt in Neumayr's (l. c., Kos, 1880) Formenreihe *Forbesi-Munieri-Gorceixi-Coa* zu gehören, unterscheidet sich aber von allen mir bekannten Arten durch die abgestumpfte Spitze und den ausserordentlich scharf und schneidend ausgebildeten Kiel. Knoten und sonstige Verzierungen fehlen.

Die Art scheint für das Süsswasserbecken von Sparta

---

[1]) Neumayr und Paul. Die Congerien- und Paludinen-Schichten Slavoniens und deren Fauna. Abhandlungen d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1875.

charakteristisch, sie spricht beredt für den Isochronismus der griechischen, slavonischen und sporadischen Bildungen und weist scharf auf nordamerikanische Beziehungen hin.

Fundort: Skura bei Sparta (Philippson's Sammlung). Höhe 21 mm, Breite 17 mm.

Neritina micans Gaudr. u. Fischer.

Diese zierliche, in ihrer Färbung wie im Habitus so ausserordentlich variable Form (vergl. Fuchs, l. c., Griechenland 1877, t. III, f. 5 — 16) scheint wirklich, wie schon Fischer angiebt, der von Deshayes auf t. XIX, f. 1—5 seines Beitrags zur Expédition scientifique en Morée abgebildeten. für das östliche Mittelmeerbecken auch heute noch ausserordentlich charakteristischen *Neritina betica* Lam. sehr nahe zu stehen. Die Unterschiede in der Färbung und Grösse lassen es aber doch angebracht erscheinen, die pliocäne Form von der recenten zu unterscheiden. — Unter den von Megara und aus den blauen Mergeln des Isthmus stammenden Stücken in Philippson's Material reich vertreten.

Valvata (Aegaea) viviparifórmis n. sp.
Taf. XXVI, Fig. 1, 1a—c.

Gehäuse kugelig-kegelig, nur ganz bedeckt durchbohrt, d. h. ganz schmaler Nabelschlitz vorhanden. Aus 5 Windungen aufgebaut, welche mit erhabenen Längsstreifen (d. h. mit parallel der Axe verlaufender Sculptur) geschmückt sind und von denen die letzte etwa die Hälfte der Gesammthöhe ausmacht. Die Mündung annähernd parallel zur Axe, sehr steil, gerundet-eiförmig; ihre Ränder einfach und scharf.

Ich vermag für diese interessante Type, welche in Kumari bei Aegion zusammen mit dem *Limnaeus Adelinae* Cantr. in zahlreichen Exemplaren vorkommt, weder lebend noch fossil ein sicheres Analogon zu finden. In ihrer Gesammtform ist es eine *Valvata;* doch ist der Nabel fast ganz verdeckt und die Mündung gerader als dies bei analog gebauten Formen dieser Sippe, wie der *V. piscinalis,* zur Erscheinung tritt. Auch ist eine ähnliche Sculptur mir von keiner *Valvata*[1]) bekannt. Form der Mün-

---

[1]) Nachträglich sehe ich, dass *Valvata (Cinciana) Sorensis* W. Dybowski aus dem Baikalsee sich durch ihre Verzierung mit Längsrippen der fossilen Form einigermaassen nähert. Cf. W. Dybowski: Ueber zwei neue sibirische *Valvata*-Arten. Jahrbücher der deutschen malacozoologischen Gesellschaft, XIII. Jahrg., Frankfurt a. Main 1886, p .113. (Anmerk. während der Correctur.)

dung wie des Nabels und die Sculptur erinnern dagegen stark an pliocäne Paludinen Slawoniens, besonders an die *Avellana* Neum. (*Tylopoma* Brus.)[1], von welcher sich die griechische Form indessen durch ihren ganzen Aufbau wesentlich unterscheidet.

Ich möchte daher fast annehmen, dass die Type eine Zwischenform repräsentirt, welche von den Valvaten zu den Paludinen überführen würde und für welche ich daher den Namen *Aegaea* als selbstständige Gattungsbezeichnung vorschlagen möchte.

Fundort: Kumari bei Aegion (Philippson's Sammlung). Höhe 10 mm, Breite 6 mm.

Adelina elegans Cantraine.
Taf. XXVI, Fig. 2, 2 a, b.

1841. *Adelina elegans*. F. Cantraine, Malacologie méditerranée et litorale. (Nouveaux mémoirs de l'académie royale des sciences et belles lettres de Bruxelles, T. XIII.)
1857. *Limnaeus Adelinae* Forbes u. Spratt, Travels in Lycia, Vol, II, p. 177.
1877. — — Fuchs, Griechenland, t. I, f. 4; t. IV, f. 1—6.
1880. — — Neumayr, Insel Kos, l. c., p. 265.

Die mit jeder Windung sehr stark an Breite zunehmende Schale, deren Gesammtform sich schwer definiren lässt, besteht aus $3^1/_2$ Umgängen, welche oben in ihrer Mitte einen scharfen Kiel tragen und mit erhabenen Längsrippen dicht besetzt sind; der letzte misst $^3/_4$ der Gesammthöhe. Die Mündung ist sehr weit und länglich. Eine dichte Schwiele, welche beim Abbröckeln einen schmalen Nabelspalt erkennen lässt, überzieht den Columellarrand. Die Columelle selbst steigt gerade, ohne sich zu drehen oder zu falten, nach oben. Der Aussenrand ist einfach.

Diese hochinteressante und ihres Vorkommens halber als Leitfossil wichtige Form wurde, wie schon Spratt und Fuchs angeben, zuerst von Cantraine aus Italien leider ohne genauere Angabe des Fundortes als *Adelina elegans* beschrieben; von Forbes und Spratt wurde sie dann als *Limnaeus Adelinae* aus den pliocänen Süsswasserbildungen Lyciens aufgeführt, und diese Bezeichnung später von Th. Fuchs und Neumayr anstandslos angenommen.

Es scheint mir wunderbar genug, dass so ausgezeichnete Conchyliologen wie die beiden letzterwähnten Autoren in einen derartigen Irrthum verfallen konnten; denn in Wirklichkeit hat unsere Type auch nicht entfernte Aehnlichkeit mit Limnaeen und lässt nichts von den specifischen Charakteren dieser Gruppe erkennen. Die

[1]) Cf. Sp. Brusina: Ueber *Orygoceras* (Beiträge zur Paläontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients, II. Bd., 1882).

Columelle ist nicht, wie bei der überwiegenden Mehrzahl jener Formen, gedreht und gefaltet, dagegen mit einem dichten Callus bedeckt, der ungemein an die für die Melanien, speciell für *Melanopsis* und *Paludomus* typischen Verhältnisse erinnert; eine derartige scharfe Kielung der Umgänge, wie wir sie bei der *Adelina* beobachten, kommt meines Wissens ebenso wie die reiche Sculptur der Type bei keinem recenten *Limnaeus* vor; auch erindert die allgemeine Form mehr an Paludomen unter den Melanien als selbst an den *Limnaeus auricularis*, der vielleicht entfernte Aehnlichkeit darbietet, stets aber die gedrehte Columelle deutlich erkennen lässt. Uebrigens zeigen die Figuren, welche Fuchs auf t. IV seines oben citirten Aufsatzes giebt, speciell an der Mündung andere, den Limnaeen näher kommende Verhältnisse, als ich diese an meinen Stücken wie an den mir von Herrn Geheimrath Beyrich vorgelegten, aus Lycien stammenden Exemplaren erkennen konnte.

Mir scheint nach genauerer, zusammen mit Herrn Prof. v. Martens durchgeführter Durchsicht des Melanien-Materials der Berliner Sammlung als sicher festzustehen, dass die *Adelina elegans* einen untergegangenen Typus repräsentirt, der in der Jetztzeit kein Analogon mehr besitzt, wohl aber noch am ersten mit gewissen indischen Melanien, insbesondere den Paludomen Ceylons zu vergleichen sein würde; sie wäre also als ein letzter Ueberrest der aus indomalayischen und neotropischen Elementen bunt gemischten Binnenschnecken-Fauna des älteren Tertiärs aufzufassen.

Ich glaube daher, dass es angebracht sein wird, die ältere, von Forbes und Spratt mit Unrecht veränderte Bezeichnung Cantraine's wiederherzustellen. Wahrscheinlich wäre dann der neuen Gattung auch die von Reuss[1]) als *Limnaeus nobilis* aus den Congerien-Schichten von Arbegen in Siebenbürgen beschriebene und von Sandberger[2]) abgebildete Art. wie die von Fuchs (Studien) als *Limnaeus bicarinatus* aus Livonates bei Talandi angeführte Form, einzureihen.

Adelina elegans ist bisher aus Lycien, Mittel-Gliechenland, den Peloponnes und Italien bekannt und scheint als ein Leitfossil der Binnenabsätze des osteuropäischen Festlandes in der Pliocänperiode aufzufassen zu sein.

Fundort: Kumari bei Aegion (Philippson's Sammlung). Höhe 11 mm, Breite 9 mm.

---

[1]) Reuss. Sitzungsbericht der Wiener Akad., math.-naturw. Cl., 1868, LVIII. Bd.

[2]) Sandberger. Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. Wiesbaden 1870—1875.

Melanopsis Eleïs n. sp.
Taf. XXVI. Fig. 5a. b.

Die gethürmt-kegelförmige, an der Spitze corrodirte Schale besteht aus 5, von tiefen Nähten getrennten Umgängen, deren letzter mehr als $^2/_3$ der Gesammthöhe misst. Die Mündung ist länglich eiförmig, der Aussenrand scheint leicht umgeschlagen und verdickt, wodurch sich die eigenthümliche Verzierung der Type mit erhabenen Längsrippen erklärt. Die unten abgestutzte und zur Seite gebogene Spindel ist mit dichtem Callus besetzt.

Die Schale zeichnet sich durch die Höhe des letzten Umganges, der $^2/_3$ ihres Durchmessers umfasst, durch ihre aus leicht geschwungenen Längsstreifen bestehende Sculptur, wie durch eine auf der letzten Windung angedeutete kielförmige Verdickung aus; sie steht den auf das westliche Mittelmeerbecken angewiesenen *Melanopsis Dufourei* Fér. und *M. cariosa* Grat. wohl am nächsten, unterscheidet sich von ihnen auch nur durch ihre stark ausgeprägte Sculptur, welche ihr ein charakteristisches Habitusbild gewährt. Von fossilen Formen ist mir nichts genau Entsprechendes bekannt, *Melanopsis Proteus* Tourn. aus Kos ähnelt in der Sculptur, besitzt aber einen viel niedrigeren letzten Umgang als die griechische Form. Höhe 24 mm, grösste Breite 12 mm.

Fundort: Bizerè, nördlich von Pyrgos (Elis). (Philippson's Sammlung.)

Melanopsis pseudocostata mihi.

1875. *Melanopsis costata* Neumayr, l. c., Slavonien.
1877. — — Fuchs, l. c., Griechenland, t. II, f. 1—12.)
1876. — — Tournouer, l. c., Cos, t. II.

Wenngleich ich die Schwierigkeiten, welche sich einer specifischen Abgrenzung bei einer so variirenden Sippe wie die Melanopsiden es sind, in den Weg stellen, nicht unterschätze, zumal wenn es sich um eine so mannichfaltig ausgebildete Art wie die *M. costata* Fér. handelt, so möchte ich doch nicht ermangeln, hier meine Bedenken gegen die von Neumayr und andere Autoren vorgenommene Identification dieser recenten Art und einer in den Pliocänablagerungen des östlichen Europas stark verbreiteten ähnlichen Type auszusprechen. Es ist a priori schwer anzunehmen, gerade bei der ausserordentlichen Veränderlichkeit, welche alle diese Formen besitzen, dass sich eine von ihnen, unter Wahrung ihrer wichtigsten Artcharaktere, bis auf die Jetztzeit erhalten haben sollte, während alle ihre gleichzeitigen Verwandten untergegangen wären; auch spricht die von Neumayr in den Palu-

dinen - Schichten beobachtete Abzweigung der seither erloschenen *Melanopsis clavigera* Neum. aus der pliocänen nach den Anschauungen dieses Autors bis auf die Jetztzeit erhaltenen *M. costata* nicht gerade für diese Hypothese. Kleine Differenzen im Aufbau sollten unter diesen Verhältnissen genügen, um eine specifische Trennung zu rechtfertigen und diese scheinen mir durch die viel gestrecktere Form (die pliocäne *M. pseudocostata* ist fast spindelförmig, während die recente *M. costata* wenigstens am letzten Umgang immer eiförmig gerundet erscheint) und die stärkere Sculptur, welche die fossile Type besitzt, gegeben zu sein. Was Fuchs als *Melanopsis costata* aus Megara, t. II, f. 1—13, abbildet, entspricht, wie das Vorhandensein von besonders auf der letzten Windung entwickelten Kielen beweist, alles der *Melanopsis clavigera* Neumayr's. Diese besitzt, wie die von mir abgebildeten Exemplare darthun werden, 1 — 2 deutlich abgegrenzte Kiele auf dem letzten Umgange; an recenten Typen der *M. costata* habe ich wenigstens nichts Analoges beobachten können (siehe Taf. XXVI, Fig. 4).

Beide Formen liegen mir unter Philippson's, aus Megara stammenden Materialien vor[1]).

Binnenmollusken aus dem Neogen Mittel-Griechenlands, von Philippson 1890 gesammelt.[2])

Aus Stamnà in Aetolien liegt mir ein reiches Melanopsiden-Material vor, welches nach Art der kroatisch - slavonischen Vorkommnisse eine sehr instructive Variationsreihe bildet. Man könnte vielleicht für dieselbe den Namen Melanosteiren (ἡ στεῖρα,

---

[1]) Wie ich nachträglich, durch den Autor selbst aufmerksam gemacht, ersehen habe, hat Dr. O. Bœttger bereits 1884 im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. in einer brieflichen Mittheilung einen analogen Standpunkt vertreten. Er vergleicht die fossile Form mit der bei Grosswardein in Ungarn heut noch ganz sporadisch auftretenden *M. Parreyssi* Phil., ohne indessen für eine unbedingte Identität beider Formen einzutreten. — Ebenso hat sich R. Hœrnes (Ein Beitrag zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen [Sitz.-Ber. d. k. Akad., math.-nat. Cl., 74. Bd., 1. Abth., Wien 1876]) schon 1876 gegen die von Neumayr angenommene Identification ausgesprochen. Auch Brusina (Die Fauna der Congerien - Schichten von Agram in Croatien. Beiträge zur Paläontologie Oesterreich - Ungarns, III. Bd., 1884) ist der gleichen Ansicht und schlägt für die fossile Form den Namen *croatica* vor, welcher ihr nach den Gesetzen der Priorität wohl auch bleiben wird, trotzdem er bei der grossen Verbreitung der Type nicht gerade glücklich gewählt ist. (Anmerk. während der Correctur.)

[2]) Vergl. meinen Vortrag in der Juli-Sitzung 1890.

Kiel) verwenden, da das Endproduct des Vorganges Formen liefert, welche einer stark gekielten Vivipare zum Verwechseln ähnlich sehen. Die Gruppe ist bereits von Neumayr (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1876) kurz erwähnt und später in seiner eingehenden Schilderung des westlichen Mittel-Griechenlands[1]) näher, allerdings nicht genügend geschildert und abgebildet worden. Es ist nach den auf der von F. Schima nicht gerade glänzend gezeichneten t. VI, f. 13—17 des citirten Werkes gegebenen Abbildungen mit Bestimmtheit anzunehmen, dass das Material, über welches Neumayr verfügte, wie dies auch bei einer Uebersichtsaufnahme nicht anders sein konnte, ein verhältnissmässig recht dürftiges und schlecht erhaltenes gewesen sein muss[2]), da ihm sonst das Vorhandensein einer Formenreihe nicht entgangen sein würde und er nicht im Gegensatz zu den von ihm selbst 1875 (l. c., Slavonien) aufgestellten Principien alles vereinigt hätte, was durch Uebergänge verbunden schien. Neumayr hat allerdings diese Uebergänge wohl beobachtet und angegeben, er hält sie aber als durch Altersdifferenzen und Decollationen der Schale bedingt, was bei meinem Material vollständig ausgeschlossen erscheint. Besonders interessant wird die Reihe der Melanosteiren dadurch, dass durch sie einige nördlichere Vorkommnisse erklärt und mit den Formen von Stamnà in Beziehung gebracht werden. Durch das liebenswürdige Entgegenkommen des hochverehrten Herrn Dr. O. Bœttger in Frankfurt a. M. erhielt ich Exemplare einer Melanopside aus Prevesa in Epirus, welche entschieden in die Reihe der Melanosteiren gehören. Dasselbe möchte ich von der von Viquesnel und d'Archiac als *Paludina Viquesneli* d'Arch. aus Ipek in Nord-Albanien beschriebenen hoch interessanten Type annehmen, und wäre eine erneute Untersuchung dieser Form für die Altersbestimmung der albanischen Süsswasserbildungen von hoher Wichtigkeit. d'Archiac giebt folgende Einzelheiten an: „Ouverture un peu versante à la base. (Dies trifft für Paludinen jedenfalls nicht zu!) Cette coquille que nous rapportons au genre *Paludina* non sans quelques doutes à cause de l'épaisseur de

---

[1]) Neumayr. Denkschriften der Wiener Akademie, 1880.

[2]) In einer späteren Mittheilung, in welcher die hier zu beschreibenden Formen ebenfalls abgebildet sind (M. Neumayr, Ueber einige tertiäre Süsswasserschnecken aus dem Orient. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1883, II, p. 37) giebt Neumayr dies selbst zu, indem er schreibt: „*Melanopsis aetolica* findet sich in ungeheurer Menge ausgewittert, aber meist schlecht erhalten, in nächster Nähe von Stamnà in Aetolien; bessere, aber meist unausgewachsene Exemplare finden sich in dem zerreiblichen Süsswasserkalk, der wenige Minuten nördlich von Stamnà ansteht; doch sind sie hier überaus zerbrechlich und sehr schwer herauszupräpariren.“

son test et de res carènes saillantes est remarquable par le peu de constance de ses caractères extérieurs etc. Mr. Boué a trouvé des individus de cette espèce dont les tours de spire sont enroulés à gauche.“ Das letztere wäre allerdings eine für Melanopsiden etwas merkwürdige Eigenthümlichkeit, die übrigen von d'Archiac angegebenen Züge würden indessen recht gut zum Typus der gekielten Melanosteiren passen. In dieselbe Gruppe gehört vielleicht auch die *Melanopsis Lus-Hani* d'Arch.[1]) aus den Tertiärschichten zwischen Koulana und Lus-han in Nord-Albanien (südlich von der Mündung des Drin ziemlich in der Mitte zwischen dem 41. und 42. Breitengrade gelegen), wie überhaupt levantinische Süsswasserbildungen in Albanien weit verbreitet zu sein scheinen. Dazu stimmt auch die Angabe von Coquand[2]), dass bei Selenitza lacustrine Lagen mit *Planorbis* und *Melanopsis buccinoidea* Fér. (?) eingeschlossen zwischen echt marinen Lagen mit *Cardium edule* und *Janira Jacobaea* auftreten. Es scheinen dies Verhältnisse zu sein, welche denen von Elis sehr analog sein dürften.

Formenreihe der Melanosteiren.

Taf. XXVII, Fig. 1—6.

Die von Neumayr, l. c., als *Melanopsis aetolica* zusammengefasste Formenreihe lässt sich am besten von Formen wie die *M. clavigera* Neum. (l. c., Slavonien, 1875, t. VII, f. 13 u. 14) ableiten. Bei dieser Type beginnt die bei den Melanopsiden vorherrschende Knotung der Längsrippen bei treppenartigem Absetzen der einzelnen Umgänge gegen einander sich langsam durch Verschmelzen der Knoten in eine noch wenig hervortretende Kielung umzuwandeln. Dieser bei der *M. clavigera* eingeleitete Process wird nun in der uns beschäftigenden Gruppe weiter geführt und erreicht durch allmähliche Verdrängung der Längsrippen und Vorherrschen der Kiele schliesslich in der Ausbildung Tulotomen-ähnlicher Formen das Maximum seiner Entwicklung.

Die Ausgangsform der Reihe, für welche ich den Namen *M. carinato-costata* vorschlage, erinnert im Habitus wie in der Sculptur noch stark an die Formenreihe der *Melanopsis Bouéi*

---

[1]) Viquesnel. Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe. (Mémoires de la société géologique de France, II série, T. 1, 1844, p. 265, t. XVI, f. 1.)

[2]) H. Coquand. Description géologique des gisements bituminifères et pétrolifères de Sélénitze dans l'Albanie et de Chieri dans l'île de Zante. (Bull. soc. géol., II série, T. 25, 1867—68.)

Neum., zu welcher sie wohl im genetischen Verhältnisse steht. Die 7 ersten Umgänge sind noch kiellos, regelmässig ausgebildet und mit auf beiden Endigungen geknoteten Längsrippen besetzt; erst auf den beiden letzten Windungen verschmelzen diese Knoten zu wirklichen Kielen, doch bleiben die ersteren immer noch in den letzteren als Anschwellungen erkennbar und der zwischen ihnen liegende Theil der Längsrippen wie die Naht immer noch erkennbar. Der Charakter der Kielung scheint auch noch kein fest und sicher erworbener zu sein, da Rückschläge auftreten. So löst die auf Taf. XXVII, Fig. 1 dargestellte Type, von welcher mir leider nur ein Exemplar vorliegt, auf dem letzten Umgange plötzlich die Kiele wieder in geknotete Längsrippen auf und man sieht hier sehr schön, wie die Knotenreihen immer in der directen Fortsetzung der Kiele sich befinden, wie andererseits dieser plötzliche Wechsel der Sculptur einen ausserordentlich überraschenden und verblüffenden Eindruck macht. Durch stärkeres Hervortreten der Kiele und Verlust der Längssulptur geht nun diese Type langsam in die von mir als *M. stamnana* (Taf. XVII, Fig. 3 u. 4) bezeichneten Form über, deren Repräsentanten die grosse Mehrzahl der Melanopsiden von Stamnà ausmachen. Während aber bei diesen die beiden jederseits die Naht begrenzenden Kiele (der obere entspricht den unteren Knoten der vorhergehenden, der untere den oberen der folgenden Windung) einander ziemlich gleich bleiben, tritt bei der nun folgenden Variation, auf welche ich den Namen *M. aetolica* Neum. beschränken möchte (Taf. XXVII, Fig. 5 u. 6), eine allmähliche Verstärkung des unteren Kieles auf, welche schliesslich denselben bis zu gleicher Höhe mit dem vorhergehenden heraufwölbt. Damit ist dann eine Verkürzung der ganzen Gestalt und eine Verkümmerung der oberen, kiellosen Windungen verbunden, sodass wir damit zu Formen gelangen, deren Viviparen - Aehnlichkeit unbestreitbar und bisher auch unbestritten ist.

In die gleiche Gruppe der Melanosteiren gehört, wie bereits oben erwähnt, die mir von Dr. O. Bœttger gütigst überlassene Melanopside aus Preveza in Epirus.

Melanopsis Conemenosiana Bœttg. in lit.[1])

Taf. XXVII, Fig. 7 u. 8.

Die aus 7 — 9 Umgängen bestehende Form schliesst sich

[1]) An *Melanopsis aetolica* Neum. var. *Conemesoniana* Bœttg.? — Der Name wurde nach Herrn César Conéménos in Preveza, dem Entdecker und Uebermittler der interessanten Formen, von Dr. Bœttger vorgeschlagen.

an die *M. carinato-costata* aus Stamnà an. Wie bei dieser sind die geknoteten Längsrippen noch vollständig bis auf den letzten Umgang erhalten, während die Knoten selbst vom 5. oder 6. Umgange an sich zu Kielen verbinden und zwar so, dass je zwei an der Naht befindliche Kiele vollständig mit einander verschmelzen. Der untere Kiel (= der obere des folgenden Umganges) ist ursprünglich bei weitem der stärkste, und seine Knotungen sind auch innerhalb des Kieles noch deutlich zu unterscheiden. Ich muss, nach genauerer Durchsicht des Materials, auch in dieser Form zwei Variationen unterscheiden. Bei der ersten, der *M. Conemesoniana* Bœttg. s. strct., beginnt die Kielbildung schon auf dem 6., bei *M. Conemenosiana* var. *Boettgeri* mihi erst auf dem 7. Umgange. Die erstere Form weist so 3, die zweite nur 2 Kiele bei Exemplaren gleicher Grösse auf; die Knotenreihe auf dem letzten Umgange ist beiden Mutationen gemeinsam. Altersdifferenzen und Decollationen spielen, wie bereits erwähnt und wie die Tafel wohl beweisen wird, bei diesen Verhältnissen keine Rolle.

Im Anschluss an die oben erwähnte Formengruppe drängt sich naturgemäss die Frage auf, welche Verhältnisse wohl für das Auftreten und die Entwicklung derselben ausschlaggebend gewesen sind. Neumayr führt in seinen Congerien- und Paludinen-Schichten die Ausbildung stark gekielter und geknoteter Typen aus einfachen Urformen auf zwei Factoren zurück: einmal auf die Aussüssung der Seebecken und dann auf die räumliche Verminderung der Wasserfläche. Für beide Ursachen sind uns in Stamnà keine Belege gegeben. Dass der See von Stamnà, welcher sich ursprünglich bis Epirus hinein erstreckte, sich allmählich in seinem Umfange verminderte und in einzelne Theile abschnürte, wird durch die analogen Verhältnisse im Peloponnes, welche die mächtige Ausbildung der Conglomerate dort bedingen, wahrscheinlich gemacht, ist indessen keineswegs erwiesen. Was die chemische Veränderung des Mediums aber anlangt, so haben wir, wie bereits oben für die gleichartigen und gleichaltrigen Ablagerungen des Peloponnes angeführt, bei allen diesen Seebecken eher an eine Aussalzung als an eine Aussüssung zu denken und wir würden also, wenn wir die gleichen Resultate in der Umprägung der organischen Form in Griechenland bemerken, welche in Slavonien zur Beobachtung gelangen, zu der Annahme geführt, dass in beiden Fällen contradictorisch entgegengesetzte Factoren die gleichen Resultate gezeitigt haben, was sehr unwahrscheinlich zu sein scheint. Man möchte ohnehin annehmen, dass die Ursachen, welche an den Ufern der Rhône, der Sawe und des Achelous dieselben Veränderungen in der organischen Welt her-

vorzurufen im Stande waren, mehr universeller als localer Natur waren, dass hier Verhältnisse obwalten, deren Existenz wir wohl constatiren, deren Erklärung und ursächliche Begründung wir aber bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse noch nicht zu geben in der Lage sind! [1])

Von Arkita bei Livonataes (über die geologischen Verhältnisse dieser Localität vergl. Fuchs: l. c., Griechenland, 1877. Neumayr: l. c., Kos, 1880. Philippson: Bericht über eine Reise durch Nord- und Mittel-Griechenland; Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, XXV. Bd., 1890, p. 387) wurden mir durch Dr. Philippson Klumpen eines braungelben Sandes übergeben, welche bei näherer Untersuchung folgende Fossilien enthielten:

Congeria subcarinata Desh.,
— *simplex* Barbot,
Pisidium slavonicum Neum.,
Hydrobia Pauli Fuchs,
Pyrgula incisa Fuchs,
— *tricarinata* Fuchs (im Text *quadricarinata* genannt),
Valvata piscinalis Lin.,
— sp.

---

[1]) Ich freue mich, auch in dieser Hinsicht mich mit Herrn Dr. O. Bœttger zu begegnen. Derselbe schreibt 1878: „Es macht sich somit in dieser interessanten südamerikanischen Binnenfauna dieselbe Erscheinung der schrankenlosen Variabilität der einzelnen Formen geltend, die uns bei der Untersuchung des Beckens von Steinheim am Aalbuch und der zahlreichen localisirten Binnenfaunen von Osteuropa durch Hilgendorf, Neumayr, Fuchs, Brusina u. A. schon so häufig aufgestossen ist. Der Grund zu dieser auffallenden Variabilität ist also kein localer, sondern ein ganz allgemeiner, der sich wahrscheinlich über alle Süss- und Brackwasser-Bewohner aller Zeiten und aller Zonen erstrecken dürfte.“ (O. Bœttger, Die Tertiärfauna von Pembas am oberen Maranon (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 28. Bd, 1878, p. 504). Ist diese Anschauung bei der schrankenlosen Variabilität, welche Süsswasser-Bewohnern, insbesondere aber brakischen Formen auch in der Gegenwart eigen zu sein scheint, auch zweifellos richtig, und haben wir auch in der Vorwelt in verschiedenen, zeitlich und räumlich von einander getrennten Faunen Gelegenheit, sie zu beobachten (Laramie-Gruppe, Tertiär von Pembas, Süsswasserbildungen des Obermiocän in Europa), so möchte ich doch darauf hinweisen, dass es auch, wenn auch seltene, Ausnahmen giebt, dass insbesondere die Fauna des südfranzösischen Garumnien sich durch eine merkwürdige Constanz fast aller ihrer Elemente auszeichnet.

Ausserdem

Adelina elegans Cantraine (*Limnaeus Adelinae* Forbes et auct.).

Von dieser interessanten und für die jungen Süsswasserbildungen des Neogen anscheinend typischen Art, über deren systematische Stellung ich mich oben des Näheren ausgesprochen habe, liegen mir neben mehreren, den Vorkomnissen von Kumari bei Aegion vollkommen entsprechenden Stücken auch zahlreiche Exemplare von bedeutenderer Grösse vor, wie sie ja auch Fuchs (l. c., Griechenland, 1877, t. IV, f. 1, 2, 5, 6) abbildet und beschreibt. An mehreren ist der dichte Callus, welcher sich über den Innenrand der Mündung hinzieht, abgebröckelt und dadurch ein schmaler Nabelspalt sichtbar geworden. Es scheint dies ein neues Moment zu sein, welches gegen die Zugehörigkeit der Gruppe zu den Limnaeiden, die meist ungenabelt, sprechen würde. An *Adelina elegans* Cantr. schliessen sich, soweit ich nach Abbildung und Beschreibung urtheilen kann, vielleicht ausser dem sicher hierhin gehörigen *Limnaeus bicarinatus* Fuchs der grösste Theil der aus dem levantinischen Schichtencomplexe bisher beschriebenen Limnaeiden an; so *Limnaeus velutinus* Desh. aus Kertsch in der Krim (vergl. Sandberger, l. c., 1874, p. 700, t. XXXII, f. 10; das von diesem Autor für die Form aufgestellte Subgenus *Velutinopsis* wäre dann nutzlos geworden), *Limnaeus nobilis* Reuss (l. c., 1868). *Limnaeus paucispira* Fuchs (Th. Fuchs, Die Fauna von Radmanest im Banate; Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1870, t. XIV, f. 56 bis 58) und andere[1]); alle diese Formen nähern sich durch die nicht gedrehte Spindel, die geringe Zahl der Umgänge, von denen

[1]) Es wäre z. B. nicht unwahrscheinlich, dass die Gattung *Lytostoma* Brusina (Die Fauna der Congerien-Schichten von Agram in Croatien. Beiträge zur Paläontol. Oesterreich-Ungarns, Bd. III, 1884, p. 178), von welcher, wie mir Herr Dr. von Bukowski in diesem Frühjahr in Wien zeigte, jetzt anscheinend eine weitere Form in Kleinasien aufgefunden wurde, hierher gehörte. Mit der von Benson für Physen mit gedrehter Columelle aufgestellten indischen Gattung *Camptoceras* Benson, mit welcher sie Brusina vergleicht, hat sie gewiss nichts zu thun, ebenso wenig mit Limnaeiden, welche die bei der fossilen Form so deutliche Spiralsculptur nicht besitzen. Ebenso möchte ich die Gattung *Zagrabica* Brus., wegen der bedeutenden Differenzen in der Mündung, nicht zu den Limnaeiden gestellt sehen. Warum, da „das Thier von *Zagrabica* uns wohl völlig unbekannt bleiben wird (p. 173), „die Organisation des Thieres von *Benedictia* Dyb. ein so gewaltiges Hinderniss gegen irgend welche Annäherung der sonst äusserlich ähnlichen Gattungen bilden“ soll, vermag ich zudem nicht recht einzusehen.

der letzte die übrigen so gewaltig an Grösse überragt, durch das Vorhandensein eines Nabels und durch ihre reichen Verzweigungen der *Adelina elegans* und somit meiner Ueberzeugung nach den Melaniaden. Vielleicht ist für die ganze Gruppe an eine Blutsverwandtschaft mit den für die oberste Kreide Europas und Nord-Amerikas so charakteristischen, recent noch im Taganyka-See vertretenen Pyrguliferen zu denken, mit *Limnaeus auricularis* Lin. hat sie jedenfalls nichts gemein. Da derartige Formen bisher nur im jüngeren Neogen aufgefunden wurden, so dürften sie, wie man auch die Frage ihrer systematischen Stellung entscheiden möge, jedenfalls als charakteristische und leicht kenntliche Leitfossilien für dasselbe aufzufassen sein.

Valvata (Aegaea) Philippsoni n. sp.

Taf. XXVIII, Fig. 6a—d.

Die stumpf kegelförmige Schale besitzt $4^1/_2$ Umgänge, deren letzter ungefähr die Hälfte der Gesammthöhe erreicht. Die ersten $1^1/_2$ Windungen sind eben, wodurch die Spitze abgestutzt erscheint, die zweite und dritte besitzt je einen, die vierte zwei scharf hervortretende Kiele. Die Basis ist nur leicht gewölbt, ein mittelgrosser Nabel vorhanden, die Mündung rundlich, ihre Ränder einfach und durchlaufend.

Die vorliegende Type zeigt viel Viviparen-Aehnlichkeit, insbesondere mit der Gruppe der *V. avellana* Neum und *V. ovulum* Neum. (Neumayr u. Paul, l. c., Slavonien, 1875, t. VIII, f. 7 ff.), doch lassen die geringe Grösse unserer Form, die Stumpfheit der Spitze wie die Art ihrer Ornamentik doch einen engeren Anschluss nicht wünschenswerth erscheinen. Noch mehr scheint sie sich den gekielten Tropidinen unter den Valvaten zu nähern, wie deren ja auch aus den ziemlich gleichalterigen Schichten Siebenbürgens von Neumayr aufgefunden und beschrieben worden sind. (Neumayr, Binnenmollusken aus Siebenbürgen, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1875). Doch ist hier wie bei den recenten Formen der Nabel gewöhnlich viel weiter und die Mundöffnung besitzt eine etwas verschiedene Form; zudem ist bei den siebenbürgischen Tropidinen ein Kiel auch auf der Grundfläche vorhanden, welcher der griechischen Type fehlt. Wir glauben also, den vorliegenden Verhältnissen am meisten Rechnung zu tragen, wenn wir die Type als caracolle Species der längsgestreiften Form aus Kumari bei Aegion anreihen, für welche wir weiter oben das Subgenus *Aegaea* aufgestellt haben. Die Aehnlichkeit zwischen beiden Typen scheint mir auch in Wirklichkeit, wie die Figuren beweisen dürften, eine recht ausgesprochene zu sein.

Höhe der Type 9 mm,
Breite „ „ 7 mm.

Valvata graeca Fuchs (l. c., Griechenland, 1877, t. V, f. 6 — 10) halte ich für eine nahe Verwandte der nordamerikanischen Tropidinen und der *Valvata Eugeniae* Neum. aus Vargyas in Siebenbürgen. Dagegen scheint mir *Valvata euomphalus* Fuchs (Ib. t. V. f. 11 — 15) ein echter Carinifex, meiner Auffassung nach also eine Planorbide zu sein. Beide weisen jedenfalls auf nordamerikanische Beziehungen hin.

Neritina Locrensis n. sp.
Taf. XXVIII, Fig. 7 u. 8.

Die dicke, rundliche Schale setzt sich aus $2^1/_2$ Windungen zusammen, deren letzte etwa $^3/_5$ der Gesammthöhe misst. Die Mündung ist elliptisch, die Columellarplatte nicht gezähnelt. Die Farbe ist violett, drei Spiralstreifen umziehen die Schale, welche aus violetten und weissen Feldchen mosaikartig zusammengesetzt sind.

Ich kann mich nur schwer dazu entschliessen, die Unzahl bereits beschriebener pliocäner Neritinen durch eine neue Species zu vermehren; doch kenne ich keine unter den vorliegenden Formen, welcher ich sie mit Bestimmtheit anzugliedern vermöchte. Am meisten Aehnlichkeit besitzt *N. platystoma* Brusina[1]) insbesondere in der Form des stark erweiterten letzten Umganges, doch ist die dalmatinische Type viel kleiner und mit starker Längssculptur versehen, sodass mir ein innigerer Anschluss an dieselbe unmöglich zu sein scheint.

Höhe der Type 6 mm.
Breite „ „ 11 mm.

Formenreihe der *Hydrobia prisca* Neum.
zur *Pyrgula incisa* Fuchs.
Taf. XXVIII, Fig. 1—5.

Die vorliegende Formenreihe geht aus von Hydrobien mit treppenförmig abgesetzten Umgängen (Fig. 1), bei welchen etwa auf der Mitte eine ganz leicht angedeutete, kielartige Verdickung auftritt. Wenn man von diesem letzteren Merkmale absieht, durch welches sie sich der *Hydrobia transitans* Neum. (Herbich und Neumayr: Siebenbürgische Binnenmollusken; Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1875, t. XVII, f. 7) bereits nähert, sind sie

[1]) Sp. Brusina. Fossile Binnenmollusken aus Dalmatien, Kroatien und Slavonien. Agram 1874, p. 93, t. VI, f. 7 u. 8.

von Formen wie *Hydrobia prisca* Neum. (Ibid., t. XVII, f. 4) und *Hydrobia Heldreichi* Fuchs (l. c., Griechenland, 1877, t. II, f. 45 — 47), zwischen welchen ich keinen durchgreifenden Unterschied zu entdecken vermag, nicht zu trennen.

Uebrigens liegen in dem immerhin spärlichen Material, welches ich von Livonataes besitze, mir auch einige, wenn auch schlecht erhaltene, ganz glatte Hydrobien vor, während andererseits die *Hydrobia Heldreichi* Fuchs auch, wie wir oben gesehen haben, in Kumari bei Aegion vertreten ist, sodass an eine Ableitung unserer Pyrgulen von ganz glatten Formen nicht gezweifelt werden kann. Die jedenfalls als sicherer Ausgangspunkt der in meinem Materiale vertretenen Formenreihe dienende Type besitzt 7 Umgänge, bei denen auf dem 5. und 6. je 1, auf dem 7. 2 kielartige Erhabenheiten, wenn auch schwach, so doch deutlich hervortreten. Diese gewinnen nun allmählich an Stärke, während sich die Ränder der zwischen den treppenartig abgesetzten Umgängen liegenden Naht ebenfalls aufwulsten und kielartig emporwölben, sodass wir von einkieligen *(Pyrgula incisa* Fuchs) allmählich zu dreikieligen *(Pyrgula tricarinata* Fuchs: l. c., Griechenland, 1877, t. IV, Fig. 22—24) Formen übergehen können. Leider sind die Mündungen der Schälchen nicht immer so ausreichend conservirt, um etwaige Veränderungen, welche sich im langsamen Uebergange an denselben vollziehen konnten, zur Beobachtung zu bringen; wie andererseits mein Material doch nicht genügend erhalten und vor allen nicht an Individuen so vollständig zu sein scheint, um die systematische Aufstellung von Mutationen und Entwicklungscyclen zu rechtfertigen. Dass aber hier vielleicht sogar reich gegliederte und abgestufte Formenreihen wirklich existiren, das beweisen, glaube ich, die Abbildungen, welche ich auf Taf. XXVIII, Fig. 1 — 5 hinzuzufügen Sorge getragen habe.

Aus Fig. 1, welche also der *Hydrobia prisca* Neum. nahe steht, entwickelt sich durch Hervorwölbung des bereits in Fig. 1 angedeuteten Mediankieles, Fig. 2, welche im Uebrigen von Brusina (cf. Brusina: l. c., 1884, p. 163, t. 30, f. 11) auch aus den Congerien-Schichten von Croatien angeführt und abgebildet wird. Aus Fig. 2 entwickeln sich nun die dreikieligen Formen durch Hervorbildung der Nahtkiele, welche durch Aufwulstung der Nahtränder bewirkt wird. Und zwar leitet sich sowohl Fig. 3, die typische *Pyrgula incisa* Fuchs, als Fig. 4 u. 5 *(Pyrgula tricarinata* Fuchs) von Fig. 2 ab. *P. incisa* entsteht durch stärkere Ausbildung des Mediankieles, während bei den anderen Formen sich die drei Kiele gleichmässig zu entwickeln scheinen.

Das Auftreten von Formenreihen, wie wir sie in Livonataes und Stamnà beobachtet haben, gewinnt ein hervorragend theoretisches Interesse einmal deshalb, weil wir dieselbe Erscheinung anscheinend an den meisten Fundpunkten des griechischen Neogen zu erkennen oder wenigstens zu vermuthen Veranlassung haben; dann aber auch im Vergleich zu den Verhältnissen im übrigen östlichen Europa. Was den ersteren Punkt anlangt, so möchte ich nach den Angaben und Abbildungen Fuchs' voraussetzen, dass continuirliche Uebergänge zwischen den einzelnen Formen auch in Daphne und Megara zu beobachten sein werden. Aus dem letzteren ebenso reichen als leider schlecht ausgebeuteten Fundpunkte beschreibt Gaudry (l. c., 1862, t. LXII, f. 1—18) die schönste Formenreihe, die man sich theoretisch zu construiren vermag, hält sich aber natürlich nach den Anschauungen der sechziger Jahre verpflichtet, alle die lästigen Variationen als *Melanopsis costata* Fér. zu bezeichnen. Auch unter dem von Bücking in Olympia gesammelten Materiale dürften sich derartige Formenreihen vorfinden[1]). Es wäre, scheint mir, eine sehr dankenswerthe Aufgabe für einen Tertiärgeologen, welcher der Descendenztheorie zum mindesten nicht unbedingt feindlich gegenübersteht, von diesen Gesichtspunkten aus sorgfältigere und genauere Aufsammlungen an den einzelnen reichen Localitäten des griechischen Neogen vorzunehmen.

Was den zweiten Punkt, das Verhältniss zu den übrigen gleichaltrigen und gleichartigen Neogenablagerungen des östlichen Europas, anlangt, so können wir z. B. sowohl in Arapatak in Siebenbürgen[2]) als in Livonataes in Locris, als auch anscheinend in Italien[3]) dieselbe allmähliche Entwicklung von gekielten Pyrgulen aus glatten Hydrobien beobachten. Liegt hier nun eine

---

[1]) Wahrscheinlich finden sich auch in den von Hochstetter und R. Hörnes als sarmatisch betrachteten Süsswasserbildungen des Hellespont derartige Formenreihen. R. Hörnes (Ein Beitrag zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen [Sitz.-Ber. d. k. Akad., math.-nat. Cl., 74. Bd., 1. Abth., Wien 1876]) drückt sich p. 18 folgendermaassen über diesen Punkt aus: „Es sei bemerkt, dass ebenso wie bei der sogleich zu schildernden *Melanopsis Trojana* die weitgehende Verschiedenheit der einzelnen Gehäuse in ihrer allgemeinen Gestalt und Verzierung daher rühren mag, dass wir es nicht mit einer einzelnen Form, vielmehr mit einer Formenreihe zu thun haben.“ Hörnes hatte leider nicht die Zeit, der Frage näher zu treten.

[2]) Neumayr. Die Süsswasserbildungen im südöstlichen Siebenbürgen. (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1875.)

[3]) G. Capellini. Gli strati a Congeria e la formazione gessosa-solfifera nella provincia e nei dintorni di Livorno. (*Hydrobia incerta*, p. 412, t. V, f. 15 u. 16). Atti R. Acad. dei Lincei, Memorie, T. V, serie III, 1880.

monophylletische oder polyphylletische Entwicklung der ersteren Gattung vor, d. h. mit anderen Worten: Hat sich der Prozess der Gattungsentwicklung einmal oder wiederholt vollzogen und vollzog er sich immer auf demselben Wege? Es ist nicht leicht, bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse auf diese Frage eine bestimmte Antwort zu finden, aber umgangen darf sie darum doch nicht werden, umsomehr als mit dieser Beantwortung Erwägungen von geradezu principieller Bedeutung angeregt werden, als mit dem Zugeständniss, Gattungen von allgemeinerer Geltung seien auf polyphylletischem Wege entstanden, leider ein grosser Theil der Resultate in ihrem Werthe und ihrer Geltung stark beeinträchtigt werden, welche die paläontologische Forschung aus den ihr überlieferten Resten zu gewinnen sich anheischig gemacht hat. Der Verdacht liegt nun allerdings bei den Vorkommnissen von Livonataes und Arapatak vor, dass hier die Natur zweimal zur Erzeugung desselben Gattungsproductes geschritten ist. Es lässt sich wenigstens bei aller Anerkennung der Verbindungen, welche zwischen den siebenbürgischen und dem locrischen Seebecken meiner Ansicht nach zweifelsohne bestanden haben, schwer voraussetzen, dass sämmtliche Bindeglieder, welche die Formenreihe bilden, aus dem einen in das andere übergegangen sind; zudem scheint es, als ob sich die Umbildung der Hydrobien in Livonataes nicht in vollkommen analoger Weise vollzog wie in Siebenbürgen. Dazu kommen dann die Erscheinungen in den slavonischen Paludinen-Schichten, welche schon Neumayr[1]) zu der Annahme drängten, dass „in solchen Fällen zwei oder mehrere Reihen gleichzeitig und ohne unter einander stark abzuweichen, einen Grad von Divergenz vom alten Gattungstypus erreichen, der eine generische Abtrennung wünschenswerth erscheinen lässt, und dass wir uns dann genöthigt sehen, die monophylletische Entstehung der Gattungen aufzugeben, welche a priori die natürliche Basis einer genetisch begründeten Systematik zu sein scheint (z. B. Formenreihen, welche in *Vivipara Hoernesi*, *V. Zelebori* und *V. avellana* endigen)“. Dazu kommt ferner die doppelte Entstehung, welche die Gattung *Tulotoma* in zwei räumlich weit von einander getrennten Gebieten (Slavonien und westliches Nord-Aamerika) in von einander weit entfernten Zeitläuften (Laramiegruppe und Unterpliocän) zweifellos genommen hat!

Neumayr (l. c., 1875, Slavonien, p. 97) hat zuerst in seinen grundlegenden Untersuchungen über die Paludinen Slavoniens nachgewiesen, und ich glaube, die Thatsache wird heut nur von Wenigen mehr bestritten werden, dass hier Tulotomen

---

[1]) Neumayr und Paul: l. c., 1875, p. 97.

sich auf mannichfache Art polyphylletisch aus Viviparen entwickeln. EBERT[1]) hat dann 1884 darauf aufmerksam gemacht, dass bereits aus den Laramie-Schichten Nord-Amerikas *Tulotoma Thompsoni* WHITE vorläge und dass „also in diesem Falle der erwähnte Entwicklungsprocess unter ähnlichen Verhältnissen (Aussüssung etc.) wenigstens schon einmal, wenn nicht mehrere Male vor sich gegangen sein müsste“ (l. c., p. 561). Und WHITE's „Non marin fossil mollusca of North America (United states geol. Survey. Third annual Report, 1881—82) lässt uns ausser dieser Tulotome auch Campelomen (z. B. *Campeloma producta* WHITE), Acellen (*Acella Haldemanni* WHITE, t. 6, f. 18 u. 19) und Unionen (*Unio belliplicatus* MEEK, t. 6, f. 1—3) u. a. von ausgesprochenster Aehnlichkeit mit denjenigen der pliocänen Paludinen-Schichten des östlichsten Europas erkennen, mit deren Fauna die Laramiegruppe somit eine entschiedene Analogie besitzt!

Alle diese Erscheinungen mahnen somit zur Vorsicht und lassen uns die Hypothese einer polyphylletischen Entstehung vieler Mollusken-Gattungen und vielleicht auch -Arten nicht als so unmöglich und ungereimt erscheinen, wie sie sich andererseits als theoretisch im höchsten Maasse unbequem und erschwerend für den weiteren Fortschritt auf unserem Gebiete erweist! Denn was bei Binnenmollusken eintreten kann und, wie wir gesehen haben, in Wirklichkeit eintritt, das ist bei marinen Conchylien und bei Angehörigen anderer Stämme des Thierreiches a priori keine Unmöglichkeit! Wäre es nicht z. B. denkbar, dass die verschiedenen Zweige und Arten der Rudisten wie der Nummuliten sich auf dieselbe Art polyphylletisch auf den verschiedenen Punkten ihres Bereiches zu entwickeln im Stande gewesen wären? Die Thatsache ist unwahrscheinlich — und unbequem, aber unmöglich ist sie leider nicht. Die Untersuchungen NEUMAYR's[1]) über die

---

[1]) TH. EBERT. *Tulotoma Degenhardti* DUNKER u. EBERT nebst einigen Bemerkungen über die Gattung *Tulotoma*. (Jahrbuch d. kgl. geol. Landesanstalt, 1884.) (Uebrigens scheint mir *Tulotoma Degenhardti* keine Vivipare, sondern eine Pyrgulifere zu sein, wie dies die Höhe des letzten Umganges die Mündungscharaktere und die Ornamentik anzudeuten scheinen!)

[1]) M. NEUMAYR. Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. (Diese Zeitschrift, Bd. 27, 1875.) Es findet sich hier eine auf unser Thema speciell bezügliche Bemerkung: Eine sehr interessante Frage schliesst sich hier an, nämlich ob unter den geschilderten Verhältnissen die Einheit der geographischen Gattungscentren wird festgehalten werden können. Es liegen für die Entscheidung derselben noch nicht genügende Daten vor, doch sind mir in neuester Zeit einige Thatsachen über die Verbreitung beginnender Gattungstypen in den jungtertiären Süsswasser-Ablagerungen von Süd-Frankreich, Slavonien, Siebenbürgen und Kleinasien bekannt geworden,

Ammoniten-Gruppen der Kreide sprechen sogar mit Wahrscheinlichkeit dafür, und man muss sie sich gegenwärtig halten, wenn man mit „Leitfossilien“ in derselben Weise operirt, wie dies vor 40 Jahren, vor dem siegreichen Durchbruch der Descendenztheorie allerdings angemessen und förderlich war, wie dies aber in unserer Zeit nicht mehr angängig und vortheilhaft zu sein scheint! Wenn also z. B. Stache auf p. 57 seiner „Liburnischen Stufe“ [1]) von einer regionalen Entwicklung der dalmatinisch-istrischen Nummuliten- und Alveolinen-Fauna aus anscheinend noch unbekannten Embryonaltypen spricht und für dieselbe später hoffentlich weitere Belege bringen wird, so ist dieser Versuch, wenngleich seine Grundlagen bei der leichten Migrationsfähigkeit, welche den Nummuliten wie allen Foraminiferen eigen, noch keineswegs über jeden Zweifel erhaben, theoretisch jedenfalls sehr anerkennenswerth. Dagegen muss z. B. gegen die Versuche Hébert's, auf Grund von einigen wenigen, in ihrer Entstehung und räumlichen wie zeitlichen Verbreitung ausserhalb des Pariser Beckens noch keineswegs eingehender untersuchten marinen Conchylien gegen die überzeugendsten Erwägungen der Stratigraphie Parallelisirung zwischen den Nummuliten-Horizonten und den Schichtencomplexen des Pariser Beckens vorzunehmen, wie gegen jede rein schematische Ausbeutung von Fossillisten auf Grund der obigen Erwägungen, zu denen sich noch die Migrationsfrage gesellen könnte, entschieden Protest eingelegt werden! Um mit der Species auf gesicherter Grundlage operiren zu können, dazu bedarf es — immer abgesehen von den noch sehr wenig geklärten Vorgängen der Wanderungen und der räumlichen Verbreitung derselben — der genauen Kenntniss ihrer Entstehung und ihrer Variation; und um diese festzustellen, müssen wir mit den unbequemen Variationen auch bei den marinen Formen mehr zu rechnen anfangen; wir müssen auf Grund der Methode Neumayr's, welche der modernen Paläontologie, soweit sie wenigstens transformistischen Anschauungen huldigt, unserer Ueberzeugung nach als Richtschnur zu dienen hat, die feinen Mutationen, „sobald in ihnen dieselben Merkmale mit relativer Constanz bei einer grösseren Anzahl von Individuen wiederkehren“, festhalten und durch Namen, und wenn möglich durch Abbildungen fixiren, als neutrale Grössen, „unabhängig von allen Vorurtheilen über Con-

---

welche wenig für solche Einheit zu sprechen scheinen, p. 873 l. c. — Siehe auch l. c. an anderer Stelle, „sodass also diese Gattung *(Tulotoma)* wenigstens einen triphylletischen Ursprung hat“.

[1]) G. Stache. Die liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte. (Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd XIII., Heft 1, Wien 1889.)

stanz und Veränderlichkeit der Species"[1]). Der Einwand, eine derartige Methode erschwere unnütz das wissenschaftliche Arbeiten, der träge Stoff erdrücke schliesslich den nach der Herrschaft über ihn ringenden Menschengeist, ist nicht ausschlaggebend, so oft man ihm auch insbesondere in der malacologischen Literatur begegnet[2]). Auch ohne die Methode NEUMAYR's wächst die Zahl der von Jahr zu Jahr beschriebenen „guten" Arten in's Groteske und gestattet schon heute ein sicheres Arbeiten in unseren Fächern nur unter der ausgedehntesten Benutzung bibliographischer Hülfsmittel, und daran wird nichts geändert, selbst wenn die Zahl der vorhandenen Namen verzehnfacht wird. Aber wenigstens kommen wir dann zu einer naturgemässeren Auffassung der Verhältnisse insbesondere der Tertiärperiode, eine ganze Reihe von heut noch heiklen Punkten in derselben, wie z. B. die in letzter Zeit so vielfach discutirten Verhältnisse des österreichischen (ungarisch-steierischen) Neogen wird nur auf diesem Wege zu einer endgiltigen Lösung geführt werden können, und die eigentlich nicht allzuviel bedeutenden Fossillisten mit ihren vielen affer und confer werden allmählich aus der wissenschaftlichen Discussion verschwinden, sobald eine Methode sich allgemein Bahn bricht, wie sie z. B. BELLARDI in seiner Schilderung der piemontesischen fossilen Mollusken-Fauna[3]) wenigstens in den letzten Heften durchzuführen versucht hat. Ich glaube dem hochverehrten Herrn COSSMANN,

---

[1]) Vergl. hierüber auch NEUMAYR, l. c., Kos, p. 248. NEUMAYR hat bekanntlich später (cf. die Mittelmeer-Conchylien und ihre jungtertiären Verwandten. Jahrbuch d. deutsch. malacozoolog. Ges., VII, Frankfurt a. M. 1880, p. 201) den früher eingenommenen Standpunkt aus Zweckmässigkeitsrücksichten unter voller Wahrung seiner theoretischen Anschauungen etwas modificirt. Wir sind hier den von ihm in dieser seiner letzteren Publication entwickelten Vorschlägen gefolgt.

[2]) Siehe z. B. FONTANNES. Sur la faune des étages Sarmatique et Levantin en Rumanie. (Bull. soc. géol., III série, T. 15, 1886—1887, p. 49.) „En attendant la géologie doit s'estimer heureuse que cet engouement du fractionnement à outrance ait respecté jusqu' ici, dans une certaine mesure, les faunes marines et qu'elle ait eu le temps de tracer ces grandes lignes à une lueur moins vacillante; il lui eût été difficile sans cette bonne fortune de tirer de la paléontologie les précieuses ressources qui ont tant contribué à la solidité de ses principes." Man kann, ohne die grossen Verdienste des dahingegangenen französischen Forschers zu verkennen, sich wohl fragen, ob speciell in Tertiärgeologie das Princip der Forschung schon so fest gestützt und der auch nur die grossen Züge des Rahmens schon so sicher gezogen sind, dass man des „flackernden", aber doch immerhin noch leuchtenden Scheines transformistischer Anschauungen hier entbehren zu können glaubt.

[3]) BELLARDI. I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Turin.

dessen Besprechung[2]) der Bellardi'schen Arbeit mir hier vorliegt, versichern zu können, dass es Autoren giebt, welche nicht bedauern, dass so viele Mitren in Piémont vorhanden sind! —

Wenn wir also, wie die letzten Ausführungen gelehrt haben, auch zugeben, dass bei der Annahme einer polyphyletischen Entstehung von Arten und Gattungen, für welche die Wahrscheinlichkeit, wie bereits Neumayr annahm, gerade bei den seltsamen Typen des osteuropäischen Neogen im hohen Maasse vorliegt, das Auftreten von specifisch und generisch gleichen oder verwandten Typen und Entwicklungsreihen an und für sich noch keinen Grund abgiebt, auf eine Verbindung zwischen den Ausgangspunkten ihrer Entstehung und Verbreitung zu schliessen, so scheinen doch die eigenartigen Verhältnisse dieser Neogenfauna darauf hinzuweisen, dass hier Communicationen bestanden. Neumayr hat in seinem Aufsatze über Kos des Wiederholten auf die Wahrscheinlichkeit derselben hingewiesen; zwingende Belege sind ihm für dieselbe das Auftreten aberranter Viviparen vom orthoconchen Typus und slavonischem Verwandtschaftsgepräge in der klinoconchen Fauna des koischen Neogen (l. c., p. 306 u. 307, *Vivipara Fuchsi, V. leiostraca, V. Brusinai, V. Hippocratis, V. Munieri);* die eigenartige Verbreitung von Formen aus der Gruppe der *Melania Hollandrei* (Cigelnik und Novska in Westslavonien *(Melania ricinus* Neum.), Uesküb in Macedonien *(M. macedonica* Burgerst.), Kalamaki auf dem Isthmos von Korinth *(Melania ornata* Fuchs), Renkioei bei Troja *(M. hellespontica* Calv. u. Neum.); endlich das Auftreten von specifisch festen und starren Formen in beiden Bereichen, wie z. B. von *Pisidium slavonicum* Neum., welches sowohl in Slavonien als in Livonataes vorhanden ist. Auch ich vermag aus meinem Materiale einige Fälle namhaft zu machen, welche bestimmt für Communicationen zwischen den Fluss- und Seegebieten des östlichen Neogen zu sprechen scheinen. Wenn wir von der unserer Ansicht nach nichts, weil zu viel, beweisenden Formenreihe der *Hydrobia simplex — Pyrgula Eugeniae* Neum. absehen, welche gleichmässig in Siebenbürgen und in Locris entwickelt zu sein scheint, so so haben wir einmal die zweifellose Fortsetzung der Gruppe der Melanosteiren aus Aetolien bis nach Epirus hinein (Preveza); wir haben dann in *Vivipara Lacedaemoniorum* mihi eine anscheinend ganz localisirte Type, welche sich mehr dem orthoconchen, d. h. dem slavonischen Typus anschliesst *(V. Munieri* Tourn., Neumayr: Kos, t. II, f. 24) als dem klinoconchen *(V. Gorceixi* Tourn., Ibid., t. II, f. 25), indessen wohl zweifellos in

[2]) Annuaire géologique universel, Paris, T. V, 1889, p. 1107.

die in Kos reich entwickelte Formenreihe der *V. Fuchsi—Forbesi —Coa* gehört, welcher die beiden vorher erwähnten Typen auch zugezählt werden. Eine Reihe von slavonischen Melanopsiden-Mutationen (*M. pseudocostata* mihi [*costata* Neum.], *M. clavigera* Neum., *M. hastata* Neum., *M. lanceolata* Neum.) ist in Megara und zum Theil auch in Daphne vorhanden, doch könnte hier wieder die bei den griechischen Formen noch nicht näher festgestellte Entwicklung mit der slavonischen nur parallel laufen, ohne durch einen gegenseitigen Austausch bestimmt und beeinflusst zu werden; dagegen ist die *Adelina elegans*, eine feste und von ihren nächsten Verwandten anscheinend scharf abgetrennte Type, sowohl in Lycien[1]), als in Kalamaki[2]), Livonataes[3]), Euboea[4]) (?) und in Italien[5]) vorhanden, von welcher letzteren Localität sie von Cantraine aus einer Pisaner Sammlung, allerdings leider ohne Fundortsangabe, beschrieben wurde; die Vermuthung liegt indessen für mich sehr nahe, dass sie aus den dortigen Congerien-Schichten stammen dürfte. Verbindungen zwischen den heut getrennten Neogengebieten haben also allem Anscheine nach zweifellos existirt, ob dieselben nun auch directe, durch Flussläufe vermittelte oder indirecte, durch gelegentliche grosse Ueberschwemmungen, Wolkenbrüche u. dergl. veranlasst gewesen sein mögen, und da drängt sich denn die Frage auf, wie weit wir dieselben bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse zu reconstruiren im Stande sind.

Die Communicationen zwischen den einzelnen Fetzen des griechischen Neogen unter einander, wie mit den Bruchschollen der jetzt durch Cykladen und Sporaden vertretenen, zur Tiefe gegangenen Aegaea sind zweifellos und bereits von Neumayr des Eingehenden gewürdigt worden. Es wird auch bei der jetzigen Configuration des Landes, zumal wenn wir den im Pliocän und noch im Quartär so thätigen Gebirgsschub und seine Dislocationen mit in Berücksichtigung ziehen, nicht allzu schwer, sich Seeenbecken etwa nach Art der aetolischen vorzustellen, welche stellenweis durch kleinere Flusslänfe mit einander in Verbindung gesetzt waren. Dass im Nordosten unseres Gebietes sich die pon-

---

[1]) Forbes u. Spratt, l. c., Vol. II, p. 177.

[2]) Fuchs, l. c., Griechenland, 1877.

[3]) Ibidem.

[4]) Fr. Unger. Wissenschaftliche Ergebnisse einer Reise in Griechenland und in den jonischen Inseln. Wien 1862 (W. Braumüller). — Unger citirt den *Limnaeus Adelinae* allerdings mit einem Fragezeichen aus Kumi auf Euboea!

[5]) Cantraine, l. c., 1841.

tisch-levantinische Mischfauna von Livonataes nach Osten durch den wahrscheinlich fast ausgesüssten Meeresarm nach den Dardanellen und über Macedonien, Thracien, Rumänien nach Siebenbürgen hinein fortgepflanzt haben wird, ist sehr wahrscheinlich und eine durch das Vorhandensein analoger Ablagerungen in allen diesen Gebieten wohlbegründete Annahme. Auf das Vorhandensein und die Verhältnisse der Neogenbildungen in Albanien sind wir bereits oben eingegangen und dürfte wahrscheinlich wenigstens ein Theil derselben im Alter den griechischen Vorkommnissen bestimmt gleichgesetzt werden. Es würde dann von dort aus über das Adriafestland, dessen Existenz während der pontisch-levantinischen Periode von Süss [1]), Neumayr [2]), Stache [3]), Pantanelli [4]) und Kobelt [5]) gleichmässig gefolgert und gefordert wird, ein bequemer Austauch der Organismen nach Italien herüber sich haben vollziehen können, wie er nach den zoogeographischen Verhältnissen insbesondere der Congerien-Schichten, aber auch der echt pliocänen Süsswasserbildungen der hesperischen Halbinsel, welche, wie die Fülle identischer Formen im Westen und im Osten des Apennins beweisen, unbedingt mit einander in Verbindung gestanden haben müssen, mit zwingender Nothwendigkeit vorhanden gewesen sein muss. Am dunkelsten und verworrensten liegen die diesbezüglichen Verhältnisse noch in den von Oesterreich - Ungarn occupirten Provinzen. Während Neumayr (Kos, p. 263) noch 1880 für das Vorhandensein levantinischer Bildungen in Bosnien und der Herzegowina eintritt und einen Nachweis derselben aus den in demselben Jahre ausgeführten Aufnahmen der geologischen Reichsanstalt folgert, hat er diese Behauptung schon 1881 auf Grund des bei der letzteren erzielten Materiales zurückziehen müssen und die Süsswasserbildungen beider Länder für sarmatisch, stellenweis sogar für noch älter (erste Mediterranstufe!) erklärt [1]). Allerdings kommen nach v. Mojsisovics und Paul [2]) wenigstens in West-Bosnien auch pontische Schichten vor, und wäre es so nicht unbedingt ausgeschlossen, dass Detailauf-

---

[1]) E. Süss. Entstehung der Alpen. — Antlitz der Erde.

[2]) M. Neumayr, l. c., Kos, 1880, p. 263.

[3]) Verhandlungen d. geol. Reichsanstalt, 1876, p. 127.

[4]) Dante Pantanelli, l. c., 1866.

[5]) Kobelt. Excursionen in Süd-Italien. (Jahrbücher d. deutschen malaco-zoolog. Gesellsch., 1879, p. 144.

[1]) M. Neumayr. Tertiäre Binnenmollusken aus Bosnien und der Herzegowina. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 30. Bd., Wien 1880.)

[2]) v. Mojsisovics. West-Bosnien und türkisch Kroatien. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., 30. Bd., Wien 1880.)

nahmen hier auch eine weitere Verbreitung der vielleicht zum grossen Theile später erodirten levantinischen Bildungen, sei es vielleicht auch nur als Bruchstücke in den Flussthälern an secundärer Lagerstätte nachzuweisen im Stande sein könnten[3]). Auch wäre eine Verbindung durch Serbien hindurch keine Unmöglichkeit. Žujović[4]) citirt wenigstens bei Ražanj, Zvezdan, Gradište und Postolac Ablagerungen der levantinischen Stufe, aus der ersteren Localität sogar das *Mastodon arvernensis*, indessen ist die Fauna dieser Schichten wohl noch nicht soweit bekannt, um hinsichtlich ihrer stratigraphischen Stellung jeden Zweifel zu beseitigen. —

Es erübrigt, nunmehr zum Schlusse einen kurzen Blick zu werfen auf die zoogeographischen Verhältnisse der uns beschäftigenden Fauna. Wir finden auch hier eine vollständige Analogie mit den Resultaten, welche die Betrachtung der slavonischen Vorkommnisse ergeben hat. Neben einer kleinen Anzahl fossil gebliebener, also auch heute noch wenigstens in ihren Nachkommen an Ort und Stelle vertretener Typen (*Neritina micans, Melanopsis pseudocostata, M. clavigera* u. a.) treten uns Arten entgegen, deren nächste Blutsverwandte jetzt den Osten Europas, Asiens und Nordamerika bevölkern. Auf den Osten unseres Continents weisen die Limnocardien, Melanien aus der Gruppe der *M. Hollandrei*, wie ein Theil der Melanopsiden hin, während andererseits, wie wir gesehen haben, die *Adelina elegans* Cantr. unserer Ansicht nach als ein letzter Ueberrest der tropisch-indischen Binnenschnecken-Bevölkerung des älteren Tertiärs Europas angesehen werden muss, vielleicht sogar in Verbindung zu setzen wäre mit den heut auf den Taganyka concentrirten, in der oberen Kreide in Europa (Süd-Frankreich, Norddeutschland, Alpen, Ungarn) und Nord-Amerika so weit verbreiteten und so mannichfach entwickelten Pyrguliferen. Am meisten ausgesprochen und am stärksten hervortretend bleiben aber auch hier, wie in den Ländern der österreichischen Militärgrenze die Beziehungen zum nördlichen Amerika, für welche *Acella, Tropidina, Carinifex* wie eine grosse Anzahl von typischen Tulotomen gleich beredtes

---

[3]) Etwa wie in Ost-Galizien. Cf. V. Hilber. Fossilien der Congerien-Stufe von Czortkow in Ost-Galizien. (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., 1881.

[4]) J. M. Žujović. Geologische Uebersicht des Königreichs Serbien. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1887, p. 71 ff.) „Wenn wir in's Becken der Südmorava kommen, so treffen wir die tertiären Ablagerungen zuerst bei Ražanj, wo Schichten mit *Mastodon arvernensis* aufgefunden wurden. Diese Ablagerungen ziehen sich auch gegen die Morava und gegen Jovanovac.“ (p. 101). Siehe auch p. 114.

Zeugniss ablegen. Nur eine Art, die *Melanopsis Eleïs* mihi, besitzt meines Erachtens ihre Verwandten, die *M. cariosa* und *M. Dufourei*, im westlichen Mittelmeerbecken, eine Erscheinung, welche, so vereinzelt sie auch dasteht, dennoch nicht ohne Analogien (ich erinnere hier nur an die *M. cariosa*, welche Tournouier aus den analogen Bildungen von Kos beschreibt) geblieben zu sein scheint. Congerien sind meiner Auffassung nach Ueberreste der Brakwasser-Bevölkerung des centralen Mittelmeeres und haben ihre recenten Verwandten (*Congeria* (= *Mytilopsis* Conrad = *Praxis* H. u. A. Adams) *africana* v. Ben., *C. Risei* Dunker etc.) in Westafrika und Westindien. *Pyrgula*-Arten endlich leben heute im Gardasee und in Dalmatien.

Für den grössten Theil der uns beschäftigenden Fauna haben wir also auch für unser Gebiet die grosse Aehnlichkeit der pliocänen Binnenbevölkerung mit den recenten Bewohnern der ostasiatischen und nordamerikanischen Flüsse und Seeen zu constatiren vermocht und der bereits von Neumayr gezogene Schluss liegt daher nahe, dass diese Formen seit dem Pliocän langsam nach Osten gezogen und während sie in ihren bisherigen Wohnsitzen ausstarben, sich den neuen Verhältnissen so anzupassen wussten, dass sie dort ohne grosse Modification bis zur Gegenwart auszudauern im Staude waren. Gegen diese im ersten Augenblicke sehr einleuchtende Hypothese spricht nun allerdings der Umstand, dass bereits während der Laramieperiode eine der pliocänen Fauna Europas sehr ähnliche und analog zusammengesetzte Brakwasser-Bevölkerung in Nordamerika vorhanden war. Wenn wir unter diesem Gesichtspunkte die Tafeln des White'schen Quellenwerkes[1]) durchblättern, so finden wir bereits Tulotomen (*Tulotoma Thompsoni* White, t. 24, f. 17—22), Unionen (*Unio belliplicatus* Meek, t. 6, f. 1—3, *Unio goinonotus* White, t. 13, f. 7—9), Acellen (*Limnaea [Acella] Haldemani* White, t. 6, f. 18 u. 19), Neritinen (*Neritina volvilineata* White, *N. Bruneri* White, t. 23, f. 12 — 15) von sehr ähnlicher Gestalt wie die der pliocänen Sedimente Europas, wir finden dieselbe Neigung der Typen zur Verstärkung der Schalen durch Kiel- und Knotenbildungen, wir haben in *Vivipara trochiformis* wahrscheinlich ein Uebergangsstadium der echten Viviparen zu typischen Tulotomen zu constatiren. Wir sehen also einmal, wie ähnlich Faunen werden, welche auch in weit von einander entfernten Erdepochen gleichen Factoren ihre Entstehung und Umwandlung

---

[1]) C. A. White. A review of the non-marine fossil mollusca of North America (United States. Geol. Survey, Third annual report, 1881 bis 1888.)

verdanken, wir bemerken aber andererseits auch, dass, wie erwähnt, die recente Binnenfauna der nordamerikanischen Ströme bereits in der Laramieformation in wesentlichen Punkten vorgebildet war. Nun scheinen aber alle diese Formen bereits im Eocän wieder in Amerika zu verschwinden und gigantische Physen von neuholländischem Typus (*Physa Bridgerensis* Meek und *Ph. pleromatis* White, t. 30, f. 6—10), glatte Viviparen (*V. paludinaeformis* Hall und *V. wyomingensis* Meek, t. 30. f. 11—14) und formenreiche, stark variirende Ceriphasiiden (*Goniobasis nodulifera* Meek, *G. tenera* Hall, t. 31) scheinen an ihre Stelle zu treten; und ein von der Jetztzeit wie von der Laramieperiode noch verschiedeneres Bild gewähren die Binnenmollusken des amerikanischen Neogen, unter welchen eine eigenartige Form von *Carinifex* (*C.* [*Vorticifex*] *Tryoni*, t. 32, f. 7—9) und eine mir noch sehr zweifelhafte Ceriphasiide (*Lithasia antiqua* Gabb, t. 32, f. 4) fast die einzigen Formen sind, welche unter oceanischen Ancyliden und echten Melanien (*Latia Dallii* White, t. 32, f. 37—40, *Melania sculptilis* Meek, t. 32, f. 1, *M. subsculptilis* Meek, t. 32, f. 2) an die Verhältnisse der Gegenwart erinnern. Natürlich ist es bei dem verhältnissmässig geringen Areal, welches in Nordamerika eingehender untersucht worden, immer noch nicht ausgeschlossen, dass wir dort noch pliocäne Ablagerungen finden, welche eine recent nearktische Binnenmollusken-Bevölkerung von Acellen, Tulotomen und Unionen darbieten. Bis zu diesem Zeitpunkt aber können wir, glaube ich, behaupten, dass die Binnenmollusken des europäischen Pliocän nach Osten gewandert sind und dass die heutige Fauna Nordamerikas ihre directen Nachkommen darstellt.

Im Gegenwart zu dieser Wanderung der Binnenbevölkerung des europäischen Neogen nach Osten steht nun der Zug nach dem Westen, welchen die marine Fauna, soweit sie nicht durch die Ungunst der Verhältnisse ganz ausgestorben, angetreten zu haben scheint. Ihre Verwandtschaft mit Formen der afrikanischen Westküste ist von M. Hœrnes[1]), Süss[2]), v. Martens[3]) und in letzter Zeit von v. Tausch[4]) des Wiederholten betont worden.

---

[1]) M. Hörnes. Fossile Mollusken des Wiener Beckens. (Abh. d. geol. Reichsanst., Vol. III u. IV.)

[2]) E. Süss. Ueber die einstige Verbindung Nord-Afrikas mit Süd-Europa. (Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, 1863, p. 26.)

[3]) Jahrbuch der deutschen malaco-zoologischen Gesellschaft, 1876, p. 236.

[4]) Ibidem, 1884.

Wahrscheinlich zwang sie die hereinbrechende Glacialperiode, deren Spuren sich in den quartären Muschelbreccien Italiens und Siciliens, wie in dem Auftreten von nordischen Tiefseeformen *(Nephrops)* [1]) auch heute noch bemerkbar machen, soweit sie nicht direct ihre Vernichtung herbeiführten, zum Abzuge; *Strombus coronatus*, dessen nächster Verwandter, *Str. bubonius*, heute noch am Senegal lebt, findet sich noch in den oberpliocänen Ablagerungen von Rhodus [2]) und Cypern zusammen mit noch drei heute westafrikanischen Formen. Wahrscheinlich spielte die Schliessung der breiten Verbindungspforte zwischen Mittelmeer und Atlantik durch das Thal des Guadalquivir und vielleicht durch das Saharameer dabei auch eine Rolle, und noch heut erinnert die immerhin grosse Zahl von gemeinsamen Formen zwischen beiden Meeren an die Zeit, wo sie in einem innigeren Zusammenhang mit einander standen, als er heut durch die Verhältnisse gegeben ist.

---

[1]) J. R. Lorenz. Phys. Verh. u. Vertheil. der Organismen im Quarnerischen Golfe, 1863.

[2]) Siehe P. Fischer. Paléontol. des Terrains Tertiairs de l'île de Rhodes. (Mém. Soc. géol. de France, 1877, 3 série, I, p. 40—44.)

7. Beitrag zur Kenntniss der Ostrakoden-Fauna in silurischen Diluvialgeschieben.

Von Herrn Aurel Krause in Berlin.

Hierzu Tafel XXIX — XXXIII.

In einer kürzlich veröffentlichten Arbeit: „Die Ostrakoden der silurischen Diluvialgeschiebe“ [1]) habe ich eine Uebersicht über die bisher in Silurgeschieben beobachteten Ostrakoden zu geben versucht. Unter den 81 daselbst aufgeführten Arten befindet sich eine Anzahl theils neuer, theils auf unzulänglich bekannte bezogener Formen, zu deren genauerer Kennzeichnung eine durch Abbildungen erläuterte Beschreibung erforderlich ist. Da eine solche a. a. O. unterbleiben musste, will ich jetzt diese Versäumniss nachholen. Als weitere Ergänzung der genannten Arbeit, auf die ich im übrigen verweise, füge ich noch eine Tabelle über die zeitliche und räumliche Verbreitung der in Silurgeschieben gefundenen Ostrakoden hinzu.

I. Leperditiidae.

1. Gattung *Leperditia* Rouault.

1. *Leperditia Eichwaldi* F. Schmidt.

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

1873. *Leperditia Eichwaldi* F. Schmidt. Russ. silur. Leperditien, p. 17, f. 19, 20, 21.
1883. — — Derselbe. Nachtrag zu den russ. silur. Leperditien, p. 11, t. 1, f. 1.
1885. — cf. *Eichwaldi*. Remelé. Katalog, p. 26.
1889. — *Eichwaldi*. Kiesow. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt, p. 90, t. 23, f. 16.

Kiesow beschreibt unter obiger Benennung eine rechte Schale, die durch einen stumpfen Vorsprung an der Bauchseite, der nach beiden Seiten zu ziemlich gleichmässig abfällt, einen annähernd

[1]) Wissenschaftliche Beilage zum Programm der Luisenstädtischen Ober-Realschule. Berlin 1891.

fünfseitigen Umriss erhalten hat. Dieselbe fand sich in einem dichten, gelblichen Kalke mit Kalkspatheinschlüssen in Gesellschaft von *Chonetes striatella* und *Spirifer crispus*. Remelé führt in seinem Katalog 4 Stück einer Leperditie, die er mit *Leperditia Eichwaldi* F. Schmidt vergleicht, aus einem Geschiebe von *Encrinurus*-Kalk auf. Ich selbst stelle zu dieser Art einige rechte Schalen meiner Sammlung, welche aus verschiedenen gelblichen oder gelblich grauen obersilurischen Kalkgeschieben stammen. Die Schalen sind glänzend, hell braun, punktirt, mit deutlichen, vom Schliessmuskelfleck strahlig verlaufenden Gefässen. Auf der Innenseite der Schale ist ihr Verlauf durch lineare Furchen markirt, auf dem Steinkern durch entsprechende Erhabenheiten. Der Schliessmuskelfleck ist rundlich; an seinem Dorsalende, etwas nach vorn, erhebt sich der kugelförmige Augentuberkel, ohne von einem Rhombenfleck umgeben zu sein.

Beobachtete Maasse sind:

Rechte Schalen			
Länge . . .	12,3 mm	13 mm	7,8 mm
Grösste Höhe .	8,2 „	8,8 „	6 „
Vordere Höhe .	6 „	6,2 „	4 „
Hintere Höhe .	7,6 „	— „	5 „
Schlossrand .	9 „	9,8 „	6 „

Im anstehenden Gestein findet sich *Leperditia Eichwaldi* auf Oesel bei Kiddemetz und Piddul.

2. *Leperditia Hisingeri* F. Schmidt.

Taf. XXIX, Fig. 4a, b, c, d.

1873. F. Schmidt. Russ. silur. Leperditien, p. 16 (ex parte), f. 23.
1883. Derselbe. Nachtrag, p. 14, t. 1, f. 5—7.

In seiner Arbeit über silurische und devonische Geschiebe führt Kiesow eine rechte Leperditien-Schale unter obiger Benennung auf; später bezeichnet er jedoch das Vorkommen dieser Art in westpreussischen Geschieben als zweifelhaft, da die bisher allein beobachteten rechten Schalen von denen der *Leperditia baltica*, mit denen sie stets vergesellschaftet gefunden würden, schwer zu unterscheiden wären. Mir liegt eine linke Schale vor, welche ich, wiewohl auch mit einigem Zweifel, zu *Leperditia Hisingeri* F. Schmidt stellen möchte. In den allgemeinen Schalenverhältnissen und der Art ihrer Wölbung, namentlich aber auch in der Form und Lage des Schliessmuskelflecks stimmt sie mit dieser Art gut überein, nur ist sie beträchtlich gestreckter als die typischen Exemplare von Wisby, von ähnlichem Umriss wie *Leperditia tyraica* F. Schmidt.

Bei einer grössten Länge von 11 mm beträgt die grösste Höhe 6,5 mm, die vordere Höhe 4,6 mm, die hintere 6,4 mm, und der Schlossrand 7,5 mm.

Das Exemplar stammt aus einem Geschiebe von *Encrinurus* - Kalk.

Im anstehenden Gestein kommt *Leperditia Hisingeri* ausser auf Gotland in den untersten Stufen G und G_1 der baltischen Obersilur-Schichten vor, aber auch noch in G_3.

3. *Leperditia (Isochilina?)* aff. *conspersa* Kiesow.
Taf. XXIX, Fig. 5a, b, c, d, e.

1889. Kiesow. Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanstalt, p. 92, t. XXIII, f. 18a—c.

Kiesow hat seine Art auf Grund einer linken Schale aufgestellt, welche in einem sehr harten, splittrig brechenden, gelbgrauen Kalke in Gesellschaft von Brachiopoden-Resten und einer Koralle, anscheinend einem *Cyathophyllum*, gefunden wurde. Nach ihrem Autor steht sie in den allgemeinen Umrissen und der Schalensculptur der *Leperditia Nordenskjöldi* F. Schmidt am nächsten. Der Schlossrand ist lang, die vordere Höhe nur wenig kürzer als die hintere, die Wölbung der Schale verhältnissmässig stark; die Mittelpartie bildet vom Schlossrande oder Ventralrande aus gesehen fast eine gerade Linie.

In die Verwandtschaft dieser Art[1]) gehört vielleicht ein vollständiges Exemplar meiner Sammlung, das noch gestreckter ist als das von Kiesow beschriebene. Die grösste Länge der linken Schale misst 7,4 mm, die grösste Höhe 4 mm, die vordere Höhe 2,8 mm, die hintere 3,8 mm und der Schlossrand 5,3 mm. Die grösste Wölbung ist im vorderen Drittel der Schale; von hier aus findet ein fast gleichmässiger, nur im letzten Drittel stärkerer Abfall nach hinten statt. Besonders charakteristisch ist aber die rechte Schale. Dieselbe greift nicht völlig über den Umschlag der linken Schale herüber, sondern lässt ihn zur Hälfte unbedeckt. Ferner bemerkt man zu beiden Seiten des in der Mitte lippenartig vorgezogenen Ventralrandes einen kleinen Ausschnitt, der wohl den beiden Poren am Ventralrande von *Leperditia gigantea* entsprechen möchte. Die Oberfläche der Schalen ist glänzend, fein punktirt und zeigt wie bei dem von Kiesow abgebildeten Exemplare unterhalb des ziemlich stark hervortretenden Augenhöckers eine deutlich gewölbte Area. Der Schliessmuskelfleck ist undeut-

[1]) Nachträglich hat Herr Dr. Kiesow, dem ich das Exemplar zur Vergleichung übersandte, festgestellt, dass es von seiner *L. conspersa* verschieden ist.

lich begrenzt. Ein Randsaum am Vorder- und Hinterrande ist ebenfalls vorhanden, dagegen fehlt die von Kiesow bemerkte Einsenkung am Schlossrande. Der Umschlag der linken Schale beginnt wie bei *L. Nordenskjöldi* bereits unter dem flachen Randsaum an den Seiten.

2. Gattung *Isochilina* Jones.

1. *Isochilina (?) erratica* n. sp.

Taf. XXIX, Fig. 6 u. 7a, b, c, d.

Fig. 6: Länge 2,7 mm, Höhe 1,7 mm,
Fig. 7: Länge 2 mm, Höhe 1,3 mm, Dicke 0,9 mm.

Die bis 3.5 mm langen Schalen sind Leperditien-ähnlich, von fast dem gleichen Umriss wie bei *Leperditia baltica*. Eine mehr oder weniger deutliche Dorsalfurche erstreckt sich in dem vorderen, etwas verschmälerten Theil bis etwa zur Mitte der Schale; vor dieser Furche ist bisweilen ein gerundeter Höcker vorhanden, während eine faltenartige Erhebung sich längs des Dorsalrandes hinzieht. Die beiden Schalen sind fast gleich gross, die grössere greift am Bauchrande nur wenig über die andere über. Diese Form findet sich in sehr verschiedenen Grössen vereinzelt in untersilurischen Geschieben, rothen und grauen Kalken mit *Beyrichia marchica* und hellen, glaukonitischen Kalken. Bei jugendlichen Exemplaren, welche man öfters mit zusammenhängenden Schalen antrifft, pflegt die Dorsalfurche gar nicht oder nur undeutlich ausgebildet zu sein; indessen ist dieselbe mitunter auch bei den grösseren Individuen nur schwach entwickelt. — Da die Schalen weder einen deutlichen Augenhöcker, noch einen Muskelfleck erkennen lassen, dürften sie vielleicht trotz ihrer verhältnissmässigen Grösse besser den Primitien zuzurechnen sein. Möglicherweise gehört hierher auch die von Remelé als *Primitia brachynotos* Fr. Schmidt aus Fenestellen-Kalk angeführte Form[1]).

3. Gattung *Aparchites* Jones.

1. *Aparchites simplex* Jones.

Fig. XXIX, Fig. 8a, b, c.

1889. Jones. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. VI, vol. 4, p. 272, t. 15, f. 13a, b, c.

Die mit der von Jones a. a. O. gegebenen Beschreibung gut übereinstimmenden Exemplare stammen aus obersilurischen

---

[1]) Diese Zeitschrift, Bd. 32, p. 646 und Bd. 34, p. 653.

Encrinurus-Kalken. Das grösste der beobachteten Exemplare hat eine Länge von 1,4 mm, eine Höhe von 1,1 mm und eine Dicke von 0,7 mm. Bei dem abgebildeten Exemplar sind die entsprechenden Maasse: Länge 1,2 mm, Höhe 1 mm, Dicke 0,6 mm. Am Dorsalrande findet sich eine kurze Area.

2. *Aparchites ovatus* Jones et Holl.

Taf. XXIX, Fig. 9a, b, c.

1865. *Primitia ovata.* Jones et Holl. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. III, vol. 16, p. 423, t. 13, f. 13a, b, c.
1877. — —. Krause. Diese Zeitschrift, Bd. 29, p. 37.
1889. *Aparchites ovatus.* Jones. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. VI, vol. 3, p. 384.

Die Ventralansicht zeigt die Zugehörigkeit dieser Form zu *Aparchites.* Die scharf umgebogenen, von einer Kante begrenzten und etwas verdickten Ventralränder beider Schalen stossen an einander, ohne dass ein Uebergreifen der einen über die andere bemerkbar ist. Am Dorsalrande sieht man eine deutliche Area. Das grösste der betreffenden Exemplare hat eine Länge von 1,7 mm, eine Höhe von 1,2 mm und eine Dicke von 0,8 mm. Die entsprechenden Maasse des abgebildeten Exemplars sind: Länge 1,5 mm, Höhe 1 mm und Dicke 0,7 mm.

3. *Aparchites obsoletus* Jones et Holl.

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

1865. *Primitia obsoleta* Jones et Holl. Ann. and. Mag. Nat. Hist., ser. III, vol. 16, p. 423, t. 13, f. 12a, b, c.
1877. — — Krause. Diese Zeitschrift, Bd. 29, p. 37.
1889. *Aparchites obsoletus* Jones. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. III, vol. 3, p. 384.

Diese in den obersilurischen Beyrichien- und *Encrinurus*-Kalken häufige Art zeigt in ihren allgemeinen Schalenverhältnissen eine gewisse Aehnlichkeit mit Leperditien. Die beiden Schalen sind von ziemlicher Dicke, ungleich gross, mässig gewölbt, in der Mitte am stärksten, nach den Rändern zu abgeflacht, diese selbst stark umgebogen, nach dem Schlossrande zu unter einem spitzen Winkel. Der Schlossrand ist gerade, von einer deutlichen Area umgeben, die Ecken sind stumpf, die eine Seite, die vordere, stärker vorspringend als die andere. An dem Ventralrand greift die grössere rechte Schale beträchtlich über die kleinere linke über.

Die Zugehörigkeit unserer Form zu *Primitia obsoleta* Jones ist übrigens nicht zweifellos, da in der von Jones gegebenen Be-

schreibung einer Klappe die angegebenen Charaktere nur zum Theil erkennbar sind. Indessen habe ich in den zahlreichen von mir durchsuchten Beyrichien - Kalken keine andere Form finden können, welche besser als diese zu der aus dem gleichen Gestein von Jones beschriebenen Art passt.

Eine sehr nahe stehende Form ist *Aparchites (Primitia) lenticularis* Jones [1]), welche von *Aparchites obsoletus* durch den gebogenen Schlossrand, weniger entwickelten Randsaum, stärkere Krümmung in der Mitte und den vollständigen Mangel eines Dorsalsulcus unterschieden sein soll. Da sich die gleichen Merkmale bei der Mehrzahl unserer Formen erkennen lassen, müssten auch sie zu *Aparchites lenticularis* gestellt werden, falls nicht beide Arten zu vereinigen sind.

Die Grössenverhältnisse unserer Form zeigen beträchtliche Verschiedenheiten. Während die meisten Exemplare einen annähernd kreisförmigen Umriss haben, sind andere mehr länglich und nähern sich dadurch der folgenden Form. Das grösste der beobachteten Exemplare hat eine Länge von 1,2 mm, eine Höhe von 0,9 mm und eine Dicke von 0,6 mm. Bei dem abgebildeten Exemplare sind die entsprechenden Maasse: Länge 1 mm, Höhe 0,8 mm, Dicke 0,6 mm.

4. *Aparchites oblongus* Jones et Holl.
Taf. XXX, Fig. 2a, b, c.

1865. *Primitia oblonga.* Jones et Holl. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. III, vol. 16. p. 423, t. 13, f. 14a, b, c.
1877. — —. Krause. Diese Zeitschrift, Bd. 29, p. 37.
1889. *Aparchites oblongus.* Jones. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. VI, vol. 3, p. 384.

Diese von der vorigen durch ihre beträchtlichere Grösse, gerundete Ecken und flachere Form unterschiedene Art ist ein häufiges und charakteristisches Fossil der obersilurischen Beyrichien - Kalke. Die grössten Exemplare erreichen eine Länge von 1,8 mm. Die Maasse des abgebildeten sind: Länge 1,6 mm, Höhe 1,1 mm, Dicke 0,8 mm.

4. Gattung *Primitia* Jones et Holl.

1. *Primitia Jonesii* Krause.
Taf. XXXI, Fig. 6 u. 7.

1889. Krause. Diese Zeitschr., Bd. 41, p. 8, t. 1, f. 6.

Zu dieser Art stelle ich vorläufig auch die beiden abgebil-

---

[1]) Ann. and Mag. Nat. Hist., 1869, ser. IV, vol. 3, p. 219, Holzschnitt fig. 4.

deten Schalen, welche sich in einem hell grauen Geschiebe untersilurischen Beyrichien-Kalkes fanden, wiewohl sie von der typischen Form in mehrfacher Beziehung abweichen. Die Granulirung der Schale ist gröber, die stärkeren Knötchen sind weniger regelmässig vertheilt, namentlich fehlt die dem Rande parallel laufende Knotenreihe. Das in Fig. 6 abgebildete Exemplar zeigt einen deutlichen, vorn stark verbreiterten und verdickten, convex gekrümmten Randsaum, bei dem anderen Exemplar ist nur ein schmaler, mit kleinen Knötchen besetzter Saum vorhanden. Die Grössenverhältnisse des ersten sind: Länge 1,43 mm und Höhe 0,87 mm (ohne Randsaum); das Fig. 7 abgebildete Exemplar hat eine Länge von 1,2 mm und eine Höhe von 0,72 mm.

2. *Primitia Maccoyii* Jones et Holl.

Taf. XXX, Fig. 3a, b, c.

1869. Jones et Holl. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. IV, vol. 2, p. 55, t. 7, f. 1a, b, c, 2a, b, 3a, b, c.

Kleine, bis 1,3 mm lange, glattschalige Formen von eiförmigem bis elliptischem Umriss mit geradem, etwa $^2/_3$ der Schalenlänge betragendem Schlossrande und übereinander greifenden, jedoch nicht verdickten Bauchrändern. Nicht selten in untersilurischen Beyrichien-Kalken.

Die Maasse des abgebildeten Exemplars sind: Länge 0,91 mm, Höhe 0,62 mm, Dicke 0,49 mm.

3. *Primitia elongata* n. sp.

Taf. XXX, Fig. 4a, b.

Länge 1,07 mm, Höhe 0,52 mm.

Die Schale ist länglich viereckig mit geradem, die ganze Länge einnehmendem Schlossrande und wenig gebogenen, fast unter einem rechten Winkel mit demselben zusammenstossenden Seitenrändern. Der Ventralrand ist fast geradlinig, gegen den Schlossrand geneigt; seine Entfernung von demselben beträgt an dem einen, vorderen, Ende etwa $^1/_3$, an dem hinteren etwa $^1/_2$ der Schalenlänge. Ein flacher Randsaum umfasst die Seitenränder und den Ventralrand, unterhalb desselben ist in der Bauchansicht ein senkrechter Umschlag sichtbar. Die Oberfläche ist dicht gekörnelt, mit einem wenig vertieften Nabelfleck hinter der Schalenmitte, von welchem sich eine flache Einsenkung zum Dorsalrande hinzieht. Die einzige beobachtete Schale fand sich in einem Geschiebe von untersilurischem Beyrichien-Kalk in Gesellschaft von *Bollia granulosa*.

4. *Primitia mundula* Jones.
Taf. XXX, Fig. 5a, b, c, 6, 7a, b.

1855. *Beyrichia mundula.* Jones. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. II, vol. 16, p. 90, t. 5, f. 23.
1865. *Primitia mundula.* Jones et Holl. Ibidem, ser. III, vol. 16, p. 419.
1877. — —. Krause. Diese Zeitschr. Bd. 29, p. 38.

Die hierher gerechneten Formen, welche aus obersilurischen *Encrinurus*- und Beyrichien-Kalken stammen, zeigen im Umriss und in der Ausbildung der Dorsalfurche beträchtliche Verschiedenheiten, wie es auch ein Blick auf die drei abgebildeten Exemplare erkennen lässt. Besonders auffällig ist die Fig. 7 abgebildete Form, bei welcher durch Gabelung der Dorsalfurche ein centraler Höcker abgegrenzt wird. Fig. 8 zeigt eine punktirte, mit abgesetztem Randsaum versehene Schale. Formen, bei welchen die Dorsalfurche nur schwach ausgebildet ist, zeigen eine gewisse Aehnlichkeit mit *Aparchites obsoletus.* Beobachtete Maasse sind:

Fig. 5: Länge 0,79 mm, Höhe 0,54 mm, Dicke 0,46 mm,
Fig. 6: Länge 0,95 mm, Höhe 0,59 mm,
Fig. 7: Länge 1,2 mm, Höhe 0,82 mm, Dicke 0,75 mm.

5. *Primitia cristata* Jones et Holl.
Taf. XXXI. Fig. 1 u. 2.

1865. Jones et Holl. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. III, vol. 16, pag. 420, t 13, f. 1a, b, c.

Diese glatte, gerundete, mit einem tiefen Nabel versehene Primitie fand sich in einer grösseren Zahl von Individuen in einem gelblichen mürben Kalkgeschiebe zusammen mit *Beyrichia nodulosa* Boll var. *expansa* Kiesow, Cypriden, *Spirifer crispus, Rhynchonella* und *Chonetes.* Die Fig. 1 abgebildete Schale hat eine Länge von 0,8 mm und eine Höhe von 0,63 mm.

Eine abweichende Form stellt Fig. 2 dar. Der Umriss ist bei dieser mehr kreisförmig, der Rand deutlich abgesetzt, und eine tiefe Einbuchtung erstreckt sich von der Mitte des Dorsalrandes bis nahe an die ventrale Nabelgrube. Die Maasse dieser in Gesellschaft von *Beyrichia Jonesii* und *B. spinigera* in einem Geschiebe von *Encrinurus*-Kalk beobachteten Form sind: Länge 0,85 mm, Höhe 0,67 mm.

6. *Primitia reticristata* Jones.
Taf. XXX, Fig. 8a, b, c, d, 9a, b, c, d.

1887. Jones. On some silurian Ostracoda from Gothland, p. 5.
1888. Derselbe. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. VI, vol. 1, p. 406, t. 22, f. 15a, b, c.

Eine Anzahl getrennter Schalen, welche mit der gotländischen Form gut übereinstimmen, fanden sich in mehreren gelblichen Geschieben in Gesellschaft von *Beyrichia Jonesii* und *B. spinigera,* ausserdem noch in einem grauen Geschiebe zusammen mit *Beyrichia Steusloffi, B. Buchiana, B. Maccoyiana* und *B. Wilckensiana.*

Die Maasse des Fig. 8c—d abgebildeten Exemplars sind: Länge 0,72 mm, Höhe 0,53 mm, Dicke 0,44 mm.

Eine abweichende, in Gesellschaft von *Beyrichia Bollianaumbonata* beobachtete Form ist in Fig. 9a—d dargestellt. Dieselbe ist mehr länglich, flacher und zeigt nur auf der linken Schale eine wenig vertiefte Nabelgrube. — Ihre Maasse sind: Länge 0,78 mm, Höhe 0,52 mm, Dicke 0,34 mm.

7. *Primitia Beyrichiana* Jones.
Taf. XXXI, Fig. 3a. b.

1865. Jones. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. III, vol. 16, p. 422, t. 13, f. 9.
1877. Krause. Diese Zeitschr., Bd. 29, p. 38.

Eine halbkreisförmige, convexe, nach dem Ventralrande steil abfallende Schale mit zierlich gestricheltem, schmalem Randsaum scheint der von Jones aus obersilurischen Geschieben beschriebenen Art anzugehören. Das Exemplar stammt aus Graptolithen-Gestein. Länge 0,81 mm, Höhe 0,5 mm.

Das a. a. O., p. 37 von mir behauptete Vorkommen von *Primitia Roemeriana* in unseren Beyrichien-Kalken ist mir zweifelhaft geworden. Die dafür gehaltenen Schalenreste gehören vielleicht zu *Primitia reticristata.*

8. *Primitia (?) striata* n. sp.
Taf. XXXI, Fig. 4 u. 5a, b, c.

Diese Form hat eine auffallende Aehnlichkeit mit der von Jones aus canadischem Devon beschriebenen *Primitia (?) Walcotti*[1]). Indessen ist die centrale Grube dem Rande mehr genähert und durch eine flache Einsenkung mit demselben verbunden, auch ist der Verlauf der Längsrippen weniger unregelmässig. — Mehrere Schalen dieser Art, darunter einige zusammenhängende, fanden sich in einem gelblichen, obersilurischen Geschiebe zusammen mit *Primitia reticristata* und *Bollia semicircularis* n. sp. Die Fig. 4 abgebildete Schale hat eine Länge von 0,86 mm und

[1]) Jones. Quarterly Journal Geol. Soc., 1890, Vol. 46, p. 543, Holzschnitt.

eine Höhe von 0,51 mm. Die Maasse des Fig. 5a—c abgebildeten Exemplars sind: Länge 0,64 mm, Höhe 0,37 mm und Dicke 0,23 mm.

5. Gattung *Bollia* Jones.

1. *Bollia semicircularis* n. sp.
Taf. XXXI, Fig. 8 u. 9.

Fig. 8: Länge 0,58 mm. Höhe 0,38 mm.
Fig. 9: Länge 0,52 mm, Höhe 0,33 mm.

Die Schale ist flach, halbkreisförmig, die Seiten fast gleichmässig gekrümmt, der Schlossrand etwas schmäler als die grösste Schalenlänge. Ein hufeisenförmiger Wulst, dessen Schenkel bis zum Dorsalrande reichen, umgiebt eine flache, von der Mitte des Dorsalrandes bis über die Schalenmitte sich erstreckende Depression. Der eine Schenkel dieses Wulstes (der vordere?) ist stärker und senkrecht zum Dorsalrande gestellt, der andere schwach gebogen und etwas geneigt. Am Grunde dieses hufeisenförmigen Wulstes findet sich ein kommaartiges Knötchen, das mit seinem verdickten oberen Ende dem stärkeren Schenkel genähert ist. — Der Dorsalrand ist leistenförmig verdickt; Bauchrand und Seitenränder sind von einem unter einem stumpfen Winkel abstehenden Randsaum umgeben.

Diese kleine, aber sehr charakteristische Form fand ich in drei Geschieben eines gelblichen, obersilurischen Kalkes in Gesellschaft von *Beyrichia Bolliana-umbonata.*

2. *Bollia rotundata* n. sp.
Taf. XXXI, Fig. 10.

Von der vorigen unterscheidet sich diese Form durch ihren mehr gerundeten Umriss und durch ihre viel kräftigere Sculptur. Der erhabene Rand sowohl wie der hufeisenförmige Mittelwulst sind sehr scharf ausgeprägt. Hierin zeigt sich eine auffallende Uebereinstimmung mit *Bollia semilunata,* einer kürzlich von Jones beschriebenen amerikanischen Form von Anticosti [1]), indessen fehlt bei dieser der kommaförmige Knoten am Grunde der zwischen den Schenkeln des hufeisenförmigen Wulstes befindlichen Vertiefung.

Das eine bobachtete Exemplar fand sich in einem gelblichen Geschiebe von mürber Beschaffenheit in Gesellschaft von *Bey-*

---

[1]) Jones. Quarterly Journal Geol. Soc., 1890, Vol. 46, p. 548, t. 21, f. 9a, b.

richia spinigera, B. Bolliana-umbonata, Leperditia Eichwaldi, L. baltica, Spirifer sp., und *Cyathophyllum* sp.

3. *Bollia (?) sinuata* n. sp.
Taf. XXXI, Fig. 11.

Länge 0,65 mm, Höhe 0,4 mm.

Diese kleine Form erinnert etwas an *Primitia seminulum* Jones, indessen ist die dorsale Furche viel stärker entwickelt, als bei jener Art und reicht bis über die Mitte der Schale hinaus, indem sie sich am Ende zu einer kreisförmigen Grube erweitert. Dadurch entsteht ein hufeisenförmiger Wulst, dessen Schenkel an den Enden verbreitert und gerundet sind. — Die Schale ist glatt, ziemlich stark gewölbt; ein Randsaum ist nicht wahrnehmbar. Die beobachteten Schalen fanden sich in einem gelblichen, obersilurischen Geschiebe in Gesellschaft von *Beyrichia Jonesii* und *B. spinigera.*

6. Gattung *Strepula* Jones.

1. *Strepula limbata* n. sp.
Taf. XXXI, Fig. 13.

Länge (ohne den Saum) 0,93 mm, Breite 0,55 mm.

In ihren allgemeinen Grössenverhältnissen und dem breiten, gefälteltem Randsaum gleicht diese Form der *Primitia Schmidtii*, doch unterscheidet sie sich von dieser Art durch die netzförmige Structur der Oberfläche und durch eine hufeisenförmig gebogene Leiste, welche von der vorderen Ecke des Dorsalrandes ausgeht, den dorsalen Höcker und die Dorsalfurche umzieht und sich dann in schräger Richtung wieder zum Dorsalrande wendet. Der Randsaum bildet mit der mässig gewölbten Schalenoberfläche einen stumpfen Winkel. — Das abgebildete Exemplar fand sich in Gesellschaft von *Strepula Linnarssoni* in einem hellgrauen Geschiebe von untersilurischem Beyrichien-Kalk.

2. *Strepula simplex* n. sp.
Taf. XXXI, Fig. 12.

Länge 1,68 mm, Breite 1,10 mm.

Die Art steht der *Strepula lineata* nahe, unterscheidet sich indessen von ihr durch den abweichenden Verlauf der Leiste. Dieselbe zieht sich vom Dorsalrande längs des vorderen Wulstes nach dem Ventralrande zu, biegt dann vor demselben unter einem stumpfen Winkel um und endigt auf dem hinteren Wulst in sei-

nem unteren Drittel. Die ganze Oberfläche ist dicht gekörnelt. — Die Art fand sich in einem röthlich grauen, mürben Kalkgeschiebe in Gesellschaft von *Primitia cincta* und Trilobitenresten.

3. *Strepula* cf. *costata* Linnarsson.

1889. *Beyrichia* (*Strepula*) *costata*. Remelé. Diese Zeitschr., Bd. 41, p. 786.

Diese Form, welche ich zuerst in der Geschiebesammlung des Herrn Prof. Remelé zu sehen Gelegenheit hatte, dann aber durch Herrn Cand. P. G. Krause in einem Stück Backsteinkalkes von Westend erhielt, weiter auch in Backsteingeschieben von Müggelheim zusammen mit Primitien beobachtet habe, steht der *Str. Linnarssoni* m. sehr nahe, unterscheidet sich aber von ihr dadurch, dass die beiden Leisten des hinteren Wulstes bis etwa zur Mitte des vorderen Wulstes getrennt verlaufen. Dadurch nähert sie sich allerdings der von Linnarsson beschriebenen Art. Ob sie aber wirklich zu derselben zu rechnen ist, lässt sich bei der Art der Erhaltung (Steinkerne und Abdrücke) ohne Vergleichs-Exemplare schwer entscheiden.

7. Gattung *Beyrichia* Mc Coy.

1. *Beyrichia marchica* Krause var. *lata* n. v.
Taf. XXXI, Fig. 14, 15.

1889. *Beyrichia marchica*. Krause. Diese Zeitschr., Bd. 41, p. 19 (pars).

Fig. 14: Länge 1,54 mm, Höhe 0,92 mm;
Fig. 15: Länge 2,49 mm, Höhe 1,45 mm.

Ausser der a. a. O., t. 2, f. 9 abgebildeten Varietät, welche ich v. *angustata* nenne, findet sich noch eine zweite, welche das entgegengesetzte Extrem darstellt. Bei derselben sind die Wülste flach und breit und namentlich an der vorderen Bauchseite bis dicht an den Ventralrand heranreichend, sodass die tiefe Rinne, welche bei der typischen Form dem Rande parallel läuft, fast verschwindet. Diese Form, welche ich als var. *lata* bezeichne, fand ich in 3 Geschieben, vergesellschaftet mit *Primitia bursa*, *Pr. Schmidtii*, *Entomis sigma*, *Strepula Linnarssoni* und *Bollia* v — *scripta*.

2. *Beyrichia erratica* Krause var. *acuta* n. v.
Taf. XXXI, Fig. 18.

Länge 1 mm, Breite 0,7 mm.

Die aus untersilurischem Glaukonit - Kalk stammende Form

ist der von mir (diese Zeitschr., 1889, Bd. 41, p. 18, t. 2, f. 6) beschriebenen Varietät der *B. erratica*, welche ich als var. *granulosa* bezeichne, ähnlich, unterscheidet sich aber von derselben durch besonders hohe, schneidenartig ausgebildete Leisten, sowie dadurch, dass die hinterste derselben den Dorsalrand nicht erreicht, die zweite keulenförmig angeschwollen ist. Die Schalenoberfläche ist gleichfalls granulirt.

3. *Beyrichia digitata* Krause.
Taf. XXXI, Fig. 16 u. 17.

1889. Krause. Diese Zeitschr., Bd. 41, p. 20, t. 2, f. 12.

Von der a. a. O. beschriebenen Art unterscheiden sich die hier abgebildeten aus untersilurischem Beyrichien-Kalk stammenden Formen durch die schräge Zuspitzung ihrer Schalen, welche an *B. Ribeysiana* Jones erinnert, sowie dadurch, dass die einzelnen Wülste durch stärkere und breitere Furchen von einander getrennt sind.

Das grössere Exemplar hat eine Länge von 0,88 mm und eine Höhe von 0,52 mm, das kleinere eine Länge von 0,48 mm und eine Höhe von 0,29 mm.

4. *Beyrichia nodulosa* Boll.
Taf. XXXII, Fig. 11.

1856. *Beyrichia spinulosa.* Boll. Diese Zeitschrift, Bd. 8, p. 323, f. 3 (Holzschnitt).
1862. — *nodulosa.* Boll. Mecklenb. Archiv, Bd. 16, p. 131, t. 1, f. 6.
1885. — *dubia.* Reuter. Diese Zeitschr., Bd. 37, p. 648, t. 26, f. 22.
1888. — *Lindströmi.* Kiesow. Diese Zeitschr., Bd. 40, p. 5, t. 1, f. 2—6.

Nur durch Vergleichung des Boll'schen Original-Exemplars, das ich in Fig. 11 nochmals abbilde, war es mir möglich, die oben als synonym bezeichneten Formen mit dieser Art zu vereinigen. Boll's Diagnose lautet: „alle 3 Wülste stossen unten zusammen, c (d. i. der hintere) ist der stärkste und zeigt einige Spuren von Furchen, welche *B. tuberculata* und *B. Kochii* an der entsprechenden Stelle besitzen; alle Falten sind etwas granulirt, der Ventralrand ist mit dichten, perlschnurförmigen Knötchen besetzt.“ Das ist richtig; die Abbildung zeigt jedoch den hinteren Wulst in seinem dorsalen Theile zu breit und nur eine, die untere, Querfurche vorhanden, während das Original deutlich eine zweite obere erkennen lässt, durch welche das verschmälerte Dorsalende des hinteren Wulstes als isolirter Knoten abgetrennt wird. Die von Kiesow, a. a. O., f. 3, gegebene Darstellung passt

auch sehr gut für das Boll'sche Exemplar. Dasselbe zeigt auch den vorderen Wulst ebenso schmal und leistenförmig wie die Gotländer Form und ohne eine solche Längstheilung, wie sie die Figur bei Boll anzudeuten scheint. — Nur eine linke Schale hat Boll beobachtet; er vermuthet, dass sie aus einem Graptolithen-Geschiebe stamme. Mir liegt die gleiche Form in sehr guter Erhaltung aus einem grünlich grauen, mergeligen Kalkgeschiebe von Müggelheim vor, welches ausserdem noch *Spirifer crispus, Conocardium* cf. *hillanum* und *Leperditia* enthielt. Die Knötchen am Rande erscheinen zum Theil als kurz abgebrochene Röhren.

In anstehendem Gestein findet sich die Form nach Kiesow bei Oestergarn auf Gotland. Von derselben Localität beschreibt Kiesow auch eine Varietät unter dem Namen *Beyrichia Lindströmi* var. *expansa* (a. a. O., p. 6, t. 7—9).

5. *Beyrichia spinigera* Boll.

Taf. XXXI, Fig. 19 u. 20.

1862. Boll. Meckl. Archiv, Bd. 16, p. 133, f. 7.
1877. Krause. Diese Zeitschr., Bd. 29, p. 36.
1884. Kiesow. Schriften d. naturf. Ges. zu Danzig, Neue Folge, Bd. 6, p. 279.
1885. *Beyrichia Bolliana.* Reuter. Diese Zeitschr., Bd. 37, p. 645, t. 26, f. 20.

Boll hat diese Art auf Grund einer einzigen linken Schale aufgestellt, welche er in einem obersilurischen, thonig-kalkigen Geröll von grauer Farbe und splittrigem Bruch zusammen mit *Rhynchonella nucula, Beyrichia Maccoyiana* und kleinen Cypriden fand. Er bemerkt, dass alle in dem Geschiebe enthaltenen Ostrakoden roth, *Beyrichia spinigera* sogar zinnoberroth gefärbt sei. — Mir liegt das Original vor, und dadurch bin ich in den Stand gesetzt, die volle Uebereinstimmung desselben mit den von mir bisher mit einigem Zweifel zu *Beyrichia spinigera* Boll gerechneten Formen festzustellen und zugleich die von Boll gegebene Beschreibung zu ergänzen und die mangelhafte Darstellung seiner Figur zu berichtigen. Der vordere sichelförmige Wulst verbreitert und verflacht sich nach dem ventralen Ende zu; zugleich tritt hier eine stärkere Granulirung auf. Der mittlere Wulst ist etwas schräger nach vorn gerichtet und der inneren Krümmung des vorderen mehr genähert, als es die Boll'sche Zeichnung angiebt. Am ungenauesten ist jedoch die Darstellung des hinteren Wulstes, von dem bei dem Boll'schen Original-Exemplar die Schale abgeblättert ist. Dieser hintere Wulst zeigt deutlich eine

untere, auf der Dorsalseite scharf eingeschnittene Querfurche, welche auch auf dem Steinkern des Boll'schen Exemplars, wiewohl nur undeutlich, wahrzunehmen ist. An seinem Dorsalende, nach den Hinterecken zu, ist er durch eine gerundete, meist mit einigen Knötchen besetzte Leiste begrenzt, sein ventrales Ende steht durch einen schmalen, dem Bauchrande parallelen, nur in der Mitte etwas flacheren und nach innen gebogenen gerundeten Rücken mit dem Ventralrande des vorderen Wulstes in Verbindung. Alle 3 Wülste sind granulirt, der mittlere jedoch schwächer. Besonders stark pflegt die Granulirung an den ventralen Enden des Vorder- und Hinterwulstes entwickelt zu sein; die bisweilen stark aus der Schalenfläche hervorragenden Knötchen stehen häufig in regelmässigen Reihen, die dem Ventralrande und der Querfurche des hinteren Wulstes parallel laufen. Auch der etwas aufgebogene Ventralrand ist mit einer Reihe bald näher, bald entfernter stehender Knötchen besetzt, die bisweilen in ziemlich lange, z. Th. etwas gebogene Stacheln auslaufen. In anderen Fällen strahlen, wie bei dem Boll'schen Original-Exemplare, solche Stacheln von dem umgeschlagenen Rande unterhalb der ventralen Knotenreihe aus. Auch die Oberfläche einzelner Schalen ist mit zerstreuten Stacheln besetzt gewesen, von denen freilich nur die Basis in Gestalt von kurzen, geöffneten Röhren stehen geblieben ist. Bei einem Exemplar stehen 5 solcher vermuthlichen Stachelreste in einer Reihe auf der dem Ventralrande parallelen Aufwulstung.

Beyrichia spinigera Boll findet sich nicht gerade selten in männlichen und auch vereinzelten weiblichen Exemplaren in den sogenannten *Encrinurus*-Geschieben, in Gesellschaft von *Beyrichia Jonesii* und *Leperditia baltica*. Dass auch *Beyrichia Bolliana* Reuter mit unserer Art ident ist, habe ich durch Prüfung des Original-Exemplars feststellen können.

Von den abgebildeten Exemplaren hat das grössere eine Länge von 1,8 mm und eine Breite von 1,05 mm; das kleinere eine Länge von 1,67 mm und eine Breite von 1 mm.

6. *Beyrichia Damesii* n. sp.
Taf. XXXII, Fig. 1, 2, 3.

Fig. 1: Länge 1,3 mm, Höhe 0,8 mm.

Diese zierliche Form, welche ich nach Herrn Prof. Dames benenne, dem ich für die freundliche Förderung meiner Geschiebestudien zu Danke verpflichtet bin, ist dadurch ausgezeichnet, dass der vordere und der hintere Wulst an der Ventralseite breit in ein-

ander übergehen und einen zum Ventralrande steil abfallenden Wall bilden, welcher dicht gekörnelt ist. Der hintere Wulst ist an seinem Dorsalende ähnlich wie bei *Beyrichia spinigera* ausgebildet, der Mittelwulst liegt schräg wie bei *Beyrichia Jonesii*, der Vorderwulst zerfällt in zwei leistenartige Erhebungen, deren ventrale dem Rande parallel läuft, während die dorsale stark nach hinten einbiegt und oberhalb des Mittelhöckers den Dorsalrand erreicht.

Die Art ist mir nur einmal in wenigen Exemplaren, darunter jedoch 2 mit zusammenhängenden Klappen in einem mürben, weisslichen Kalkgeschiebe von Müggelheim begegnet, über dessen Alter ich nichts weiter aussagen kann, als dass es wahrscheinlich obersilurisch ist.

7. *Beyrichia scanensis* Kolmodin.

Taf. XXXII, Fig. 4 u. 5.

1869. Kolmodin. Sverges Siluriska Ostracoder, p. 19, f. 11.

Schwerlich wäre ich darauf gekommen, die vorliegenden zierlichen Exemplare der schwedischen Art zuzurechnen, wenn ich auf Kolmodin's Beschreibung allein angewiesen gewesen wäre. Da ich aber in einem Stück dunkelgrauen, obersilurischen Kalkes, welches ich selbst vom Ringsjö in Schonen mitgebracht hatte, die gleiche Form fand, verglich ich Kolmodin's Beschreibung und Abbildung seiner ebendaher stammenden Art genauer und erkannte nun, dass dieselben sich in der That auf unsere Art beziehen, wenn sie auch nur ein sehr unvollständiges Bild von ihr geben. Nach Kolmodin hat die Schale 4 Wülste. Der hinterste ist gross, breit, fast die Hälfte der Schale einnehmend und steht sowohl mit dem vordersten, der schmal und lang gestreckt ist und dem Rande parallel läuft, wie mit dem mittelsten, der klein und eiförmig ist, in Verbindung. Der Rand, der an der hinteren und unteren Seite deutlich entwickelt ist, nach vorn zu aber verschwindet, ist mit einer Strichelung versehen. — Diese Beschreibung bedarf nun sehr der Ergänzung. Zunächst sind in der Hauptsache auch bei dieser Form nur die 3 typischen Wülste der obersilurischen Beyrichien entwickelt, ihre gegenseitige Lage ist fast die gleiche wie bei *Beyrichia Maccoyiana*, mit welcher unsere Form auch sonst die nächsten Beziehungen hat. Charakteristisch ist aber eine Leiste, die, begleitet von einer spaltähnlichen Furche, vom Dorsalende des mittleren Wulstes über den Rücken desselben sich hinzieht und an seinem ventralen Ende in eine zweite Leiste übergeht, welche auf dem hinteren Wulste

längs seines äusseren Randes bis etwa zur Mitte ansteigt, hier nach innen einbiegt und dadurch ein elliptisches Feld auf demselben abgrenzt, welches sich durch seine rauhere, grubige Beschaffenheit von der übrigen Schalenfläche unterscheidet. Der Rand ist ähnlich entwickelt wie bei *Beyrichia Maccoyiana* und gleichfalls mit einer doppelten Strichelung versehen, einer inneren gröberen und einer äusseren sehr feinen; auch der ventrale Umschlag ist gestrichelt. Die obere Kante dieses Umschlages setzt sich nach vorn zu als scharfer Rücken bis zur Dorsalkante fort, so die von Kolmodin beschriebene vierte Leiste bildend, deren Seiten gleichfalls mit einer Reihe grubiger Vertiefungen versehen sind.

Bei den weiblichen Formen wölbt sich ein gerundeter, fast kugelförmiger Ventralhöcker hoch über die Schalenoberfläche empor; wie bei denjenigen von *Beyrichia Maccoyiana* und *B. Dalmanniana* ist auch bei ihnen die charakteristische Strichelung des Randes bis auf ganz geringe Spuren verschwunden.

Diese namentlich durch ihre volle Uebereinstimmung mit der schwedischen Form interessante Art ist mir nur in wenigen Exemplaren in einem kaum mehr als wallnussgrossen, hell grauen Kalkgeschiebe von Müggelheim begegnet, welches ausserdem noch *Beyrichia Buchiana* und *B. Wilckensiana* enthielt. Die Fig. 4 abgebildete Schale eines weiblichen Exemplars hat eine Länge von 2,3 mm und eine Höhe von 1,7 mm. Fig. 5 stellt die linke Schale eines männlichen Exemplars dar, welches aus den obersilurischen Kalken vom Ringsjö in Schonen stammt.

8. *Beyrichia Reuteri* n. sp.
Taf. XXXII, Fig. 6a, b.

Länge 1,3 mm, Höhe 0,8 mm.

In der Grösse und allgemeinen Gestalt steht diese Form, welche ich nach dem leider zu früh verstorbenen Monographen der ostpreussischen Beyrichien benenne, der *Beyrichia Salteriana* nahe, unterscheidet sich aber von derselben, wie auch von allen anderen Beyrichien dadurch, dass der hintere Wulst an seinem Ventralende stark angeschwollen und der Ventralrand an dieser Stelle aufgebogen ist. Die Schalenoberfläche ist glatt, porzellanartig glänzend. Eine Strichelung des Randsaumes wie bei *B. Salteriana* habe ich nicht wahrgenommen.

Diese Art findet sich sehr vereinzelt in grauen Geschieben vom Charakter des Graptolithen-Gesteins.

9. *Beyrichia Steusloffi* n. sp.
Taf. XXXII, Fig. 6, 7a, b, 8, 9.

Fig. 6 ohne den Randsaum: Länge ca. 1 mm, Höhe 0,6 mm,
Fig. 8 desgl.: Länge 0,91 mm, Höhe 0,52 mm.

Die Schale ist halbkreisförmig, mit fast geradem, dem Dorsalrande parallel laufenden Bauchrande. Die Oberfläche ist wenig gewölbt. Vom Dorsalrande aus durchziehen zwei Querfurchen die ganze Schale bis zum Ventralrande. Die vordere ist stärker und erscheint in ihrer ganzen Ausdehnung als eine gleich breite und tiefe, zum Dorsalrande senkrecht stehende Furche; die hintere, schwächere, zeigt in der Mitte eine leichte Einbiegung nach innen. Durch diese Furchen ist die Schale in 3 Theile getheilt; der mittlere ist der schmälste und an seinem Dorsalende ein wenig angeschwollen. An den Ventralrand setzt sich ein breiter, regelmässig gestrichelter Saum, der auch nach beiden Seiten zu sich fortsetzt.

Die weiblichen Individuen zeigen einen angeschwollenen Ventralhöcker, an welchen der unter einem stumpfen Winkel von der Schalenfläche abstehende Saum sich anlegt.

Diese unter den Beyrichien unserer Geschiebe ganz isolirt stehende Form beobachtete ich zuerst in den Bruchstücken eines bei Neu-Brandenburg gefundenen Gerölles, welche mir Herr Lehrer Steusloff, nach dem ich die Art benenne, zugesandt hatte. Es ist ein rothbraunes, sandig-kalkiges, glimmerreiches, festes Geschiebe, in welchem versteinerungslose Lagen mit anderen wechseln, die ganz erfüllt sind von Schalenresten, namentlich von Zweischalern und Schnecken. Charakteristische Formen sind *Bellerophon* cf. *trilobatus, Orthoceras* cf. *annulatus,* Tentaculiten und *Hyolites erraticus* Koken, sowie von Ostracoden *Beyrichia Buchiana* var. *lata, B. Kochii* und *Kloedenia Wilckensiana.* Das Stück ist sehr ähnlich demjenigen, in welchem Boll seine *Beyrichia Kloedeni* (= *B. Buchiana* var. *lata*) fand und welches er als einen leberbraunen Kalkstein von krystallinischem Gefüge beschreibt, der zahlreiche Petrefacten, namentlich Beyrichien, darunter *B. cincta* und *B. Maccoyiana,* nebst vielen Entomostraceen, *Phacops granulosus, Bellerophon trilobatus, Cucullaea ovata* und *C. Cawdori* enthielt.

Ich habe nun bald darauf die gleiche Beyrichie in mehreren wahrscheinlich zusammenhörigen Geschiebestücken von Müggelheim gefunden, welche sowohl durch ihre petrographische Beschaffenheit wie durch die in ihnen enthaltenen Reste mit den obersilurischen Beyrichien-Kalken übereinzustimmen scheinen. Es

sind graue, ziemlich weiche, thonig-kalkige, glimmerhaltige Geschiebe von geringer Grösse, welche ausser unserer Art nach *Beyrichia Buchiana, B. Wilckensiana, Cytherellina siliqua, Chonetes striatella* und *Tentaculites* sp. enthalten. Die aus diesen Geschieben erhaltenen Exemplare, von denen zwei in Fig. 8 und 9 dargestellt sind, weichen allerdings im Umriss und in der Beschaffenheit des mittleren Wulstes, welch letzterer am Ventralende verschmälert erscheint, von den zuerst beobachteten etwas ab, doch dürften diese Abweichungen z. Th. in der weniger guten Erhaltung der letztgenannten begründet sein.

10. *Beyrichia hieroglyphica* n. sp.
Taf. XXXII, Fig. 10.

Länge 0,74 mm, Höhe 0,5 mm.

Die Schale ist annähernd rechteckig mit geradem Dorsal- und Ventralrand und gerundeten Seitenrändern. Auf der Schalenoberfläche befinden sich 5 symmetrisch angeordnete, grubenförmige, durch schmale Leisten von einander getrennte Vertiefungen, je eine parallel den beiden Seitenrändern vom Dorsalrande bis zum Ventralrande verlaufend, in der Mitte zwischen diesen eine kürzere, welche vom Dorsalrande bis zur Mitte der Schale reicht, und unterhalb derselben zwei rundliche Gruben am Ventralrande.

Die Art weicht von allen anderen Beyrichien unserer Geschiebe weit ab. Am nächsten scheint sie noch der *Beyrichia Halli* Jones[1]) aus der Waterlime-Gruppe von Utica, N. Y., zu stehen, nur dass bei dieser die beiden unter der centralen Furche befindlichen Vertiefungen fehlen.

Ich fand die eben beschriebene Form in einem grauen, fleckigen Geschiebe zusammen mit *Beyrichia Wilckensiana, B.* aff. *Kloedeni,* Cypriden und Fischresten. Die einzelnen Schalen waren nur in Bruchstücken aus dem Gestein zu lösen. Fig. 10 ist ein ergänztes Bild eines der besterhaltenen Exemplare.

8. Gattung *Kloedenia* Jones.

1. *Kloedenia Kiesowi* n. sp.
Taf. XXXII, Fig. 12 u. 13.

Fig. 12: Länge 2,2 mm, Höhe 1,5 mm,
Fig. 13: Länge 3,1 mm, Höhe 2,2 mm.

Von *Kloedenia Wilckensiana* unterscheidet sich diese Form

[1]) Jones. Quarterly Journal Geol. Soc., 1890, vol. 46, p. 15, t. 4, f. 21.

auf den ersten Blick durch ihre fast völlig symmetrische Ausbildung, welche die Unterscheidung von vorn und hinten mitunter nicht ganz leicht macht. Der mittlere Wulst reicht kaum über die Schalenwölbung hervor; von dem hinteren wird er von einer spaltähnlichen, fast genau von der Mitte des Dorsalrandes bis zur Schalenmitte gehenden und dort flach auslaufenden Furche getrennt. Der vordere Theil des hinteren Wulstes ist in ähnlicher Weise wie der Mittelwulst ausgebildet, und indem er gleichfalls mit einer schwach nach innen gebogenen stumpfen Spitze bis zum Ventralrande reicht oder diesen auch etwas überragt, erscheint der am höchsten gewölbte Dorsaltheil der Schale schnabelartig. Flache Furchen begrenzen diesen Theil zu beiden Seiten, während nach dem Ventralrande zu die Wölbung in einem sanften Bogen abfällt. — Eine den Rand begleitende Furche ist gleichfalls nur an den Seiten stärker entwickelt, in der Mitte des Bauchrandes verschwindet sie fast ganz. Dagegen sieht man in der Ventralansicht eine scharfe, rinnenartige Furche unterhalb des Randes sich hinziehen.

Von dieser Form liegen auch mehrere weibliche Individuen vor, die von denen der *Beyrichia Wilckensiana* ganz verschieden sind. Dieselben zeigen einen grossen, deutlich abgegrenzten Ventralhöcker, welcher, einen grossen Theil der Schalenoberfläche überdeckend, vom Vorderrande bis zur Mitte des Hinterwulstes reicht. An seiner ventralen, den Schalenrand überragenden Fläche sieht man bei starker Lupenvergrösserung eine aus 8 bis 10 parallelen Linien bestehende Längsstreifung.

Diese Form, welche ich nach Herrn Dr. Kiesow, dem eifrigen Erforscher der westpreussischen Geschiebe und ihrer Ostrakodenfauna, benenne, ist mir nur einmal, jedoch in einer grösseren Zahl von Individuen in einem hell grauen, festen, plattenförmigen Stücke obersilurischen Beyrichien-Kalkes begegnet, das ich an der hinterpommerschen Ostseeküste bei Kl. Horst fand[1]). Von anderen Petrefacten enthielt das Stück noch die typische *Kloedenia Wilckensiana*, ferner *Beyrichia Buchiana*, *Chonetes striatella*, *Rhynchonella nucula* und Tentaculiten.

---

[1]) Nachträglich erhielt ich dieselbe Form durch Herrn Steusloff aus einem ähnlichen Geschiebe von Neubrandenburg.

9. Gattung *Octonaria*.

1. *Octonaria elliptica* n. sp.

Taf. XXXII, Fig. 14.

Länge 0,72 mm, Höhe 0,52 mm.

Die nur in einer Schale vorliegende Art zeichnet sich von den bisher beschriebenen durch die regelmässige elliptische Form des Ringwulstes und eine innerhalb desselben in der Längsaxe befindliche, längliche Erhebung aus. Auf dem einen Ende dieser letzteren bemerkt man eine punktförmige Vertiefung; ausserdem sieht man bei starker Vergrösserung unregelmässige, strahlenförmig angeordnete Erhebungen, welche den centralen Längshöcker mit dem Ringwulst verbinden.

Diese Schale stammt aus einem Geschiebe von *Encrinurus*-Kalk, welches ausserdem noch *Aechmina bovina* und *Beyrichia spinigera* enthielt [1]).

10. Gattung *Thlipsura*.

1. *Thlipsura tetragona* n. sp.

Taf. XXXII, Fig. 15.

Länge 0,77 mm, Höhe 0,5 mm.

Die Schale ist eiförmig, an dem breiteren Ende mit 3 stumpfen Ecken, an dem schmäleren gerundet, die Wölbung ist am stärksten an dem breiteren Ende, an welchem sie steil zum Rande abfällt, während sie nach den anderen Seiten sich allmählich verflacht. Die Oberfläche ist mit zwei rundlichen oder etwas länglichen Vertiefungen versehen, die schräg einander gegenüber stehen und von denen die eine meist etwas stärker ist als die andere. Die beobachteten Exemplare stammen aus obersilurischen Beyrichien-Kalken und gelblichen Geschieben mit *Primitia reticristata* Jones, *Thlipsura simplex* n. sp. und *Th. personata* n. sp.

2. *Thlipsura simplex* n. sp.

Taf. XXXII, Fig. 16a, b.

Länge 0,86 mm, Höhe 0,63 mm.

Der Umriss der Schale ist mehr kreisförmig, die Oberfläche nur mit einer grossen länglichen Grube versehen. In Gesellschaft der vorigen Form in obersilurischen Beyrichien-Kalken beobachtet.

---

[1]) Eine zweite der *O. Linnarssoni* Jones nahestehende Art fand sich in Gesellschaft von *Beyrichia spinigera* und *B. Jonesii*.

3. *Thlipsura personata* n. sp.
Taf. XXXII, Fig. 17a, b, 18.

Fig. 17: Länge 0,8 mm, Höhe 0,52 mm.
Fig. 18: Länge 0,52 mm, Höhe 0,41 mm.

Auf der Schalenfläche sieht man 3 rundliche Vertiefungen in einer etwas gebogenen Linie angeordnet, von denen die mittelste die stärkste ist. Die wenigen vorliegenden Exemplare fanden sich in einem mürben, gelben, obersilurischen Kalke in Gesellschaft von *Leperditia* sp., *Thlipsura tetragona* und *Primitia reticristata.*

II. Entomidae.

1. Gattung *Entomis* Jones.

1. *Entomis sigma* Krause var. *ornata* n. var.
Taf. XXXII, Fig. 19.

Ausser der von mir beschriebenen Varietät von *Entomis sigma* (diese Zeitschr., Bd. 41, p. 13, t. 1, f. 13), welche ich als var. *antiquata* bezeichnen will, findet sich noch eine andere, von der typischen abweichende Form, die ich var. *ornata* nenne. Bei dieser stehen, ähnlich wie bei der a. a. O., t. 1, f. 15 abgebildeten Varietät von *Primitia Schmidtii,* eine Reihe von Knötchen längs des Dorsalrandes, während die übrige Schalenoberfläche fein gekörnelt erscheint. Ausserdem ist am Vorderrande der **S**-förmigen Furche ein rundlicher Höcker abgegrenzt. — Diese Form fand sich in einem mürben, grauen Kalkgeschiebe, das, wiewohl es weitere bestimmbare Petrefacten nicht enthielt, sich doch durch den Habitus als untersilurisch erkennen liess.

III. Cypridae.

1. Gattung *Bythocypris* Brady.

1. *Bythocypris semicircularis* Jones et Holl.
Taf. XXXIII, Fig. 1a, b, c, 2a, b, c.

1865, *Primitia semicircularis* Jones et Holl. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. III, vol. 16, p. 424, t. 13, f. 10a, b, c.
1877. — — Krause. Diese Zeitschr., Bd. 29, p. 37.

Fig. 1: Länge 0,93 mm, Höhe 0,61 mm, Dicke 0,46 mm,
Fig. 2: Länge 0,7 mm, Höhe 0,55 mm, Dicke 0,39 mm.

Nach Jones hat die Art mässig convexe, eiförmige bis rundliche Klappen mit geradem Dorsalrand, verdicktem Bauchrand,

einem mehr oder weniger zugespitzten und einem gerundeten Ende. Zahlreiche mir vorliegende Exemplare mit vereinigten Klappen, welche ich nur auf diese Art beziehen kann, erlauben eine vollständigere Charakterisirung. Die beiden Schalen sind von ungleicher Grösse. Die grössere, gewölbtere umfasst mit ihren umgebogenen Rändern die kleinere fast vollständig, besonders stark an der Rücken- und Bauchseite. Die kleinere ist flacher, an den beiden Enden mit einem deutlich abgesetzten flachen Saum versehen. Von dem Dorsalrande aus erstreckt sich eine flache Einsenkung nach der Schalenmitte zu, durch welche die Schale zusammengeschnürt erscheint; auch der Steinkern zeigt eine entsprechende Vertiefung.

Bythocypris semicircularis ist eine der häufigsten Cypriden der Beyrichien- und *Encrinurus*-Kalke. Sie variirt beträchtlich hinsichtlich ihres Umrisses. Die kürzeren gerundeten Formen sind vieleicht mit der von Jones beschriebenen *Pr. pusilla*[1]) ident, aber durch Uebergänge mit der typischen eiförmigen Form verbunden. Von der nahestehenden *Bythocypris Philippsiana* unterscheidet sie sich durch ihre etwas flachere Form und durch die Falte an den Seitenrändern, welche der letztgenannten Form zu fehlen scheint.

2. *Bythocypris cornuta* n. sp.
Taf. XXXIII, Fig. 3a, b, c.

Länge 0,6 mm, Höhe 0,35 mm, Dicke 0,28 mm.

Die aus obersilurischen *Encrinurus*-Kalken stammenden Schalen sind oval, an dem einen Ende erhöht und in einen kurzen gerundeten Stachel auslaufend, nach dem anderen Ende zu abgeflacht, sodass die Bauchansicht keilförmig erscheint. Die Form erinnert etwas an *Primitia unicornis* Ulrich[1]), doch hat sie offenbar nähere Beziehungen zu der vorigen Art.

3. *Bythocypris Philippsiana* Jones et Holl.
Taf. XXXIII, Fig. 4a, b, c.

1869. *Bairdia Philippsiana* Jones et Holl. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. IV, vol. 3, t. 14, f. 7a—c.
1887. *Bythocypris Philippsiana* Jones. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. V, vol. 19, p. 187, t. 5, f. 3—4.

Die hierher gerechneten Formen, welche aus obersilurischen

---

[1]) Jones and Holl. Ann. and Mag. Nat. Hist., 1865, ser. III, vol. 16, p. 424, t. 13, f. 11a, b.

[1]) Jones. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. 46, p. 7, t. 4, f. 8—13.

Beyrichien- und *Encrinurus*-Kalken stammen, sind durch die starke Wölbung der beiden ungleich grossen Klappen ausgezeichnet. Die grössten Exemplare erreichen eine Länge von 1 mm. Das abgebildete Exemplar hat eine Länge von 0,81 mm, eine Höhe von 0,51 mm und eine Dicke von 0,55 mm. — Dieselbe oder wenigstens eine sehr ähnliche Form findet sich auch in den untersilurischen Beyrichien-Kalken.

4. *Bythocypris Hollii* Jones.

Taf. XXXIII, Fig. 5a, b.

1887. Jones. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. V, vol. 19, p. 184, t. 5, f. 1a, b, 2; t. 6, f. 3a, b, 4a, b.

Länge 1,58 mm, Höhe 0,91 mm, Dicke 0,77 mm.

Die abgebildete, aus einem gelblichen bis röthlichen obersilurischen Geschiebe stammende Form scheint am besten zu der angegebenen Art zu stimmen. Jones führt dieselbe auch von Gotland auf[2]).

5. *Bythocypris symmetrica* Jones.

Taf. XXXIII, Fig. 6a, b.

1887. Jones. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. V, vol. 19, p. 186, t. 7, f. 3a, b, 4a, b, 7a, b.

Bei den aus *Encrinurus*-Kalken stammenden Formen, welche ich hierher rechne, sind die beiden Schalen nur wenig an Grösse verschieden, beide gleichmässig gewölbt, von länglich eiförmigem bis elliptischem Umriss. Die grössten beobachteten Exemplare erreichen eine Länge von 1,4 mm. Die Maasse des abgebildeten Exemplares sind:

Länge 1,3 mm, Höhe 0,63 mm, Dicke 0,56 mm.

6. *Bythocypris* aff. *reniformis* Jones.

Taf. XXXIII, Fig. 7a, b, c.

1887. *Bythocypris* (?) *reniformis* Jones. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. V, vol. 19, p. 185. t. 6, f. 1—2.

In den untersilurischen Beyrichien-Kalken, in Gesellschaft von *Beyrichia marchica* und *Strepula Linnarssoni* finden sich ziemlich häufig Schalen, die der vorigen Form nahe stehen, aber mehr länglich-nierenförmig sind. Von der typischen *Bythocypris reniformis* Jones weichen sie insofern ab, als die grösste Dicke bei den meisten Exemplaren mehr nach der Mitte zu gefunden

---

[1]) Jones. Ann. and Mag., ser. VI, vol. 1, p. 398.

wird. — Hierin, wie auch im Umriss stimmen sie besser mit der aus den Caradoc-Schichten Irlands von Jones beschriebenen *Cythere Wrightiana.* Die grössten Schalen erreichen eine Länge von 1,3 mm. Die Maasse des abgebildeten Exemplars sind:

Länge 1,21 mm, Höhe 0,61 mm, Dicke 0,51 mm.

2. Gattung *Pontocypris* G. O. Sars.

1. *Pontocypris Mawii* Jones.

Taf. XXXIII, Fig. 8a, b.

1887. Jones. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. V, vol. 19, p. 182, t. 4, f. 4, 6, 7.
1888. Jones. Ibidem, ser. VI, vol. 1, p. 397, t. 22, f. 3a, b, c.
1889. Jones. Ibidem, ser. VI, vol. 4, p. 269, t. 15, f. 4a, b, c, var. *breviata;* f. 5a, b, var. *proxima*; f. 6a, b, c, var. *divergens.*

Das abgebildete, aus obersilurischen *Encrinurus* - Kalken stammende Exemplar stimmt im Umriss am besten mit *Pontocypris Mawii* var. *proxima.* Seine Maasse sind: Länge 1,35 mm, Höhe 0,62 mm, Dicke 0,54 mm.

IV. Cytheridae.

1. Gattung *Xestoleberis* Sars.

1. *Xestoleberis (?)* aff. *Wrightii* Jones.

Taf. XXXIII, Fig. 9a, b, c.

1890. Jones. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. 46, p. 28, t. 4, f. 14, 15a, b, c.

Das aus einem obersilurischen Kalkgeschiebe stammende Exemplar ist durch seine verhältnissmässige Grösse und bauchige Gestalt ausgezeichnet. Die eine Schale greift wie bei *Bythocypris* mit ihren Rändern allseitig über die andere über. An dem fast geraden Dorsalrande stossen beide Schalen in einer ebenen Fläche zusammen. Die Maasse des abgebildeten Exemplars sind:

Länge 1,56 mm, Höhe 0,96 mm, Dicke 1,1 mm.

2. Gattung *Bursulella.*

Bursulella (?) rostrata n. sp.

Taf. XXXIII, Fig. 10a, b, c.

Länge 1,28 mm, Höhe 0,86 mm, Dicke 0,60 mm.

Schalen ungleich, halbkreisförmig bis dreieckig, mit geradem, etwas eingebogenem Dorsalrand und gerundeten Ecken; die grössere Schale ist am Ventralrand vorgewölbt und in eine mehr oder

weniger deutliche stumpfe Spitze ausgezogen. Am nächsten scheint dieser aus einem wahrscheinlich obersilurischen Geschiebe stammenden Form *Bursulella unicornis* Jones[1]) zu stehen, doch sind bei derselben die Schalen bei weitem höher und in eine lange Spitze ausgezogen. Vollständige Exemplare mit zusammenhängenden Klappen haben eine gewisse Aehnlichkeit mit Jugendformen von Brachiopoden.

Einschliesslich der oben beschriebenen Formen habe ich in meiner Arbeit über die Ostrakoden der silurischen Diluvialgeschiebe im Ganzen 84 Arten aufgeführt, von denen 26 untersilurisch und 57 obersilurisch sind, eine einzige sowohl in obersilurischen wie in untersilurischen Geschieben beobachtet wurde. Die bei weitem überwiegende Zahl der untersilurischen Arten stammt aus Geschieben, welche ich trotz ihres verschiedenen petrographischen Aussehens wegen der Gemeinsamkeit ihrer Ostrakoden - Fauna und der Verwandtschaft derselben mit derjenigen der *Beyrichia* - Kalke Linnarsson's als untersilurische Beyrichien-Kalke zusammengefasst habe. Ob und inwieweit sich innerhalb dieser noch Horizonte unterscheiden lassen, muss späteren Untersuchungen vorbehalten werden. — Von anderen untersilurischen Geschieben sind noch gewisse hell graue Glaukonitkalke und einige Backsteinkalke sparsam ostrakodenführend; die in ihnen enthaltenen Arten sind von denen der untersilurischen Beyrichien-Kalke wenig verschieden, was auf nahe Beziehungen der 3 genannten Geschiebeformen schliessen lässt[2]). Als Leitformen derselben betrachte ich *Strepula Linnarssoni*, *Beyrichia marchica* und *B. erratica*. —

Viel reicher an Ostrakoden sind die obersilurischen Geschiebe. In ihnen lassen sich auch wenigstens 2 streng geschiedene Ostrakoden-Faunen nachweisen, durch welche die Graptolithen-Gesteine und *Encrinurus* - Kalke einerseits und die obersilurischen Beyrichien - Kalke andererseits gut charakterisirt werden. Für die ersteren dienen als Leitformen *Beyrichia Jonesii* und *B. spinigera*, für die letzteren *Beyrichia tuberculata*, *B. Maccoyiana*, *B. Salteriana*, *B. Kochii* und *B. Wilckensiana*. Innerhalb der beiden

---

[1]) Jones. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. VI, vol. 1, p. 410, t. 22, f. 7

[2]) Vergl. Remelé. Diese Zeitschr., 1889, Bd. 41, p. 787. — Eine abweichende, durch mehrere ausgezeichnete Formen charakterisirte Ostrakoden-Fauna habe ich nachträglich in gewissen *Macrurus*-Kalken entdeckt. Die Beschreibung der beobachteten neuen Arten behalte ich einer späteren Arbeit vor.

Faunen lassen sich wieder verschiedene Horizonte oder Facies nachweisen; so zeichnen sich die Graptolithen-Gesteine vor den *Encrinurus*-Kalken dadurch aus, dass *Beyrichia spinigera* in ihnen nach meinen Beobachtungen wenigstens niemals gefunden wird und *Beyrichia Jonesii* in den *Encrinurus*-Kalken in einer etwas abweichenden Form, der var. *clavata,* vertreten ist. Ebenso lassen sich in den obersilurischen Beyrichien-Kalken, wie die Untersuchungen Reuter's ergeben haben, verschiedene Gruppen unterscheiden, wenn auch die von dem genannten Autor z. Th. nur auf Grund weniger Geschiebefunde aufgestellten, wegen der Unzulänglichkeit des Materials und wegen der, wie ich glaube, zuweitgehenden Berücksichtigung geringfügiger Formenunterschiede noch einer weiteren Prüfung bedürfen. In der nachstehenden tabellarischen Uebersicht gebe ich nun zunächst an, mit welchen von den oben genannten Leitformen die einzelnen Arten verge-

	Str. Linnarssoni	*B. marchica*	*B. erratica*	*B. Jonesii*	*B. spinigera*	*B. tuberculata*	*B. Buchiana*	*B. Maccoyiana*	*B. Salteriana*
I. Leperditiidae.									
1. *Leperditia baltica* His. . . .	—	—	—	+	+	—	—	—	—
2. — *phaseolus* His. . . .	—	—	—	—	+	+	—	+	—
— — v. *ornata* Eichw. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— — v. *subpentagona* Kiesow	—	—	—	—	+	—	—	—	—
3. — *gregaria* Kiesow . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— — v. *arcticoidea* Kiesow	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— — v. *ardua* Kiesow . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. — *Eichwaldi* F. Schmidt .	—	—	—	—	+	—	—	—	—
5. — *Hisingeri* F. Schmidt . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. — *conspersa* Kiesow . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— — n. v. *an* n. sp. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. — *gigantea* Ferd. Rœmer .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8. — *Isochilina (?) erratica* n. sp.	—	—	+	—	—	—	—	—	—
9. *Aparchites simplex* Jones . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. — *ovatus* Jones et Holl . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11. — *(?) obsoletus* Jones et Holl	—	—	—	—	—	—	+	+	—
12. — *(?) oblongus* Jones et Holl	—	—	—	—	—	+	+	—	+
13. *Primitia plana* Krause . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—

sellschaftet beobachtet worden sind und in welchen Geschiebegruppen sie sich gefunden haben. Für die Fälle, in welchen sich die Art des Geschiebes nicht näher feststellen liess, bemerke ich nur, ob es als obersilurisch oder als untersilurisch angesehen wurde. Die letzten Rubriken geben über die Verbreitung der beobachteten Arten Auskunft. Für einen Vergleich mit dem Vorkommen in der Mark Brandenburg kommen nur die in Ost- und Westpreussen gemachten Beobachtungen in Betracht, da für andere Theile unseres Diluvialgebietes keine ausreichenden Angaben vorhanden sind. Der Vollständigkeit halber ist noch das Vorkommen in den Ursprungsländern unserer Geschiebe, in Schweden und den russischen Ostseeprovinzen berücksichtigt worden, wiewohl auch hierüber nur sehr lückenhafte und z. Th. noch einer Prüfung bedürftige Angaben vorliegen.

B. Kochii	*B. Wulckensiana*	Unter-Silur	Unters. Beyrichien-Kalk	Glaukonit-Kalke	Backstein-Kalke	Ober-Silur	Graptolithen-Gestein	*Encrinurus*-Kalke	Obersil. Beyrichien-Kalke	Mark Brandenburg	Ost- und Westpreussen	Schweden	Russ. Ostseeprovinzen
—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	+	+	
—	+	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	+
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+		
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	—	+
+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+		
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+		
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	—	+
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+	
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+		
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+			
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	+
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+			
—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+		
+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+		
—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+		
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			

—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	+	+	
—	+	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	+
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+		
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	—	+
+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+		
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+		
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	—	+
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+	
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+		
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+			
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	+
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+			
—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+		
+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+		
—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+		
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			

	Str. Linnarssoni	*B. marchica*	*B. erratica*	*B. Jonesii*	*B. spinigera*	*B. tuberculata*	*B. Buchiana*	*B. Maccoyiana*	*B. Salteriana*
14. *Primitia sulcata* KRAUSE . .	?	—	—	—	—	—	—	—	—
15. — *distans* KRAUSE	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16. — *cincta* KRAUSE	+	+	—	—	—	—	—	—	—
17. — *Jonesii* KRAUSE	?	?	—	—	—	—	—	—	—
18. — *bursa* KRAUSE	+	+	—	—	—	—	—	—	—
19. — *Schmidtii* KRAUSE . . .	+	+	+	—	—	—	—	—	—
— — v. *ornata* KRAUSE . .	+	+	—	—	—	—	—	—	—
20. — *intermedia* KRAUSE . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—
21. — (?) *Maccoyii* JONES et HOLL	—	+	—	—	—	—	—	—	—
22. — *brachynotus* F. SCHMIDT .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. — *elongata* n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24. — *mundula* JONES	—	—	—	+	+	+	+	+	+
25. — *cristata* JONES et HOLL .	—	—	—	+	+	—	—	—	—
26. — *reticristata* JONES . . .	—	—	—	+	+	—	—	—	—
27. — *Beyrichiana* JONES et HOLL	—	—	—	+	+	?	—	—	—
28. — (?) *striata* n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29. — *valida* JONES et HOLL . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30. — *seminulum* JONES . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31. *Bollia v-scripta* KRAUSE . .	+	+	—	—	—	—	—	—	—
— — v. *complanata* KRAUSE	+	—	—	—	—	—	—	—	—
32. — *granulosa* KRAUSE . . .	+	+	—	—	—	—	—	—	—
33. — *semicircularis* n. sp. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34. — *rotundata* n. sp.	—	—	—	—	+	—	—	—	—
35. — (?) *sinuata* n. sp. . . .	—	—	—	+	+	—	—	—	—
36. *Strepula lineata* KRAUSE . .	+	+	—	—	—	—	—	—	—
37. — *simplex* n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38. — *limbata* n. sp.	+	—	—	—	—	—	—	—	—
39. — *Linnarssoni* KRAUSE . .	+	+	—	—	—	—	—	—	—
40. — aff. *costata* LINNARSSON .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41. *Beyrichia marchica* KRAUSE .	+	+	—	—	—	—	—	—	—
— — v. *angustata* KRAUSE .	+	—	—	—	—	—	—	—	—
— — v. *lata* KRAUSE . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—
42. — *erratica* KRAUSE	—	—	+	—	—	—	—	—	—
— — v. *granulosa* KRAUSE .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— — v. *acuta* n. var. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43. — *digitata* KRAUSE . . .	+	+	+	—	—	—	—	—	—
44. — *palmata* KRAUSE . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
45. — *protuberans* BOLL . .	—	—	—	—	—	+	—	?	+
46. — *Bolliana-umbonata* REUTER	—	—	—	+	+	—	—	—	—
47. — *gotlandica* KIESOW . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
48. — *nodulosa* BOLL	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— — v. *expansa* KIESOW .	—	—	—	—	—	—	+	+	—
49. — *spinigera* BOLL	—	—	—	+	+	—	—	—	—

B. Kochii	*B. Wilckensiana*	Unter-Silur	Unters. Beyrichien-Kalke	Glaukonit-Kalke	Backstein-Kalke	Ober-Silur	Graptolithen-Gestein	*Encrinurus*-Kalke	Obersil. Beyrichien-Kalke	Mark Brandenburg	Ost- und West-preussen	Schweden	Russ. Ostseeprovinzen
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	+	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+		
—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	—	+	
—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	—	+	
—	—	—	—	—	—	+	?	+	+	+			
—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+			
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+	
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+	
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+			
—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+			
—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+		
—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	+		
—	—	—	—	—	—	+	—	?	—	+	—	+	
—	—	—	—	—	—	+	?	—	—	+	+	+	
+	—	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	+	
—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	+		

	Str. Linnarssoni	*B. marchica*	*B. erratica*	*B. Jonesii*	*B. spinigera*	*B. tuberculata*	*B. Buchiana*	*B. Maccoyiana*	*B. Salteriana*
50. *Beyrichia Damesii* n. sp. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
51. — *Buchiana* Jones	—	—	—	—	—	+	+	+	+
— — v. *lata* Reuter . . .	—	—	—	—	—	+	+	+	+
52. — *tuberculata* Kloeden . .	—	—	—	—	—	+	+	+	+
— — v. *gibbosa* Reuter .	—	—	—	—	—	+	+	+	—
— — v. *tuberculato-Buchiana* Reuter . .	—	—	—	—	—	+	+	+	—
— — v. *Buchiano-tuberculata* Reuter . .	—	—	—	—	—	+	+	+	—
— — v. *tuberculato-Kochiana* Reuter . .	—	—	—	—	—	+	+	+	+
53. — *Bronni* Reuter	—	—	—	—	—	—	—	—	+
54. — *Gedanensis* Kiesow . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+
55. — *Baueri* Reuter	—	—	—	—	—	+	+	+	—
56. — *Jonesii* Boll	—	—	—	+	+	—	—	—	—
— — v. *clavata* Kolmodin .	—	—	—	+	+	—	—	—	—
57. — *Maccoyiana* Jones . . .	—	—	—	—	—	+	+	+	+
58. — *Kochii* Boll	—	—	—	—	—	+	+	+	+
59. — *scanensis* Kolmodin . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—
60. — *Salteriana* Jones . .	—	—	—	—	—	+	+	+	+
61. — *Reuteri* n. sp. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
62. — *Steusloffi* n. sp.	—	—	—	—	—	+	+	+	+
63. — *(?) hieroglyphica* n. sp. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
64. — *(?) primitiva* Verworn .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
65. *Kloedenia (?) globosa* Krause	—	—	—	—	—	—	—	—	—
66. — *Kiesowi* n. sp.	—	—	—	—	—	—	+	—	—
67. — *Wilckensiana* Jones . .	—	—	—	—	—	+	+	+	+
— — v. *plicata* Jones .	—	—	—	—	—	+	+	+	+
68. *Octonaria elliptica* n. sp. . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—
69. *Thlipsura tetragona* n. sp. . .	—	—	—	—	—	—	+	+	—
70. — *simplex* n. sp.	—	—	—	—	—	—	+	+	—
71. — *personata* n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
72. — *v-scripta* v. *discreta* Jones	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II. Entomidae.									
73. *Entomis sigma* Krause . .	+	+	—	—	—	—	—	—	—
— — v. *antiquata* n. var. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— — v. *ornata* n. var. . .	+	+	—	—	—	—	—	—	—
III. Cytherellidae.									
74. *Cytherellina siliqua* Jones . .	—	—	—	—	—	+	+	+	+
75. *Aechmina bovina* Jones . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—

B. Kochii	*B. Wilckensiana*	Unter-Silur	Unters. Beyrichien-Kalke	Glaukonit-Kalke	Backstein-Kalke	Ober-Silur	Graptolithen-Gestein	*Encrinurus*-Kalke	Obers. Beyrichien-Kalke	Mark Brandenburg	Ost- und West-preussen	Schweden	Russ. Ostseeprovinzen
—	—	—	—	—	—	+	—	?	—	+			
+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+	+	
—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+	+	+
+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+	—	+
—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+		
—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+		
—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+		
—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+		
—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+		
—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+		
—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+		
—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	+	+	+	
—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	
+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+	+	
+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+		
—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	+	
+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	+	?	—	—	+			
+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+			
—	+	—	—	—	—	+	—	—	?	+			
—	—	—	—	—	—	+	—	?	—	+			
—	—	+	?	—	—	—	—	—	—	+			
—	+	—	—	—	—	+	—	—	+				
+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+	+	+
—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+		
—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+			
—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+			
—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+			
—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+			
—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	+	
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+			
—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+			
—	+	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	

	Str. Linnarssoni	*B. marchica*	*B. erratica*	*B. Jonesii*	*B. spinigera*	*B. tuberculata*	*B. Buchiana*	*B. Maccoyiana*	*B Salteriana*
IV. Cypridae.									
76. *Bythocypris semicircularis* JONES et HOLL . . .	—	—	—	+	—	+	+	+	+
77. — *cornuta* n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
78. — *Phillipsiana* JONES et HOLL	+	—	—	+	+	+	—	—	—
79. — *Hollii* JONES	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80. — *symmetrica* JONES . . .	—	—	—	+	+	—	—	—	—
81. — aff. *reniformis* JONES . .	+	+	—	—	—	—	—	—	—
82. — *Pontocypris Mawii* JONES	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V. Cytheridae.									
83. *Xestoleberis* (?) aff. *Wrightii* JONES	—	—	—	—	—	—	—	—	—
84. *Bursulella* (?) *rostrata* n. sp. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—

B. Kochii									
B. Wilckensiana							+		
Unter-Silur				+			+		
Unters. Beyrichien Kalke				+			·ɔ		
Glaukonit-Kalke									
Backstein-Kalke									
Ober-Silur	·ɔ	+	+	+	+	+	+		
Graptolithen-Gestein									
Encrinurus-Kalke	·ɔ	+	+		·ɔ	+	+	+	
Obers. Beyrichien-Kalke							+		+
Mark Brandenburg	+	+	+	+	+	+	+	+	
Ost- und Westpreussen									
Schweden		+		+	+	+			
Russ. Ostseeprovinzen									

B. Briefliche Mittheilungen.

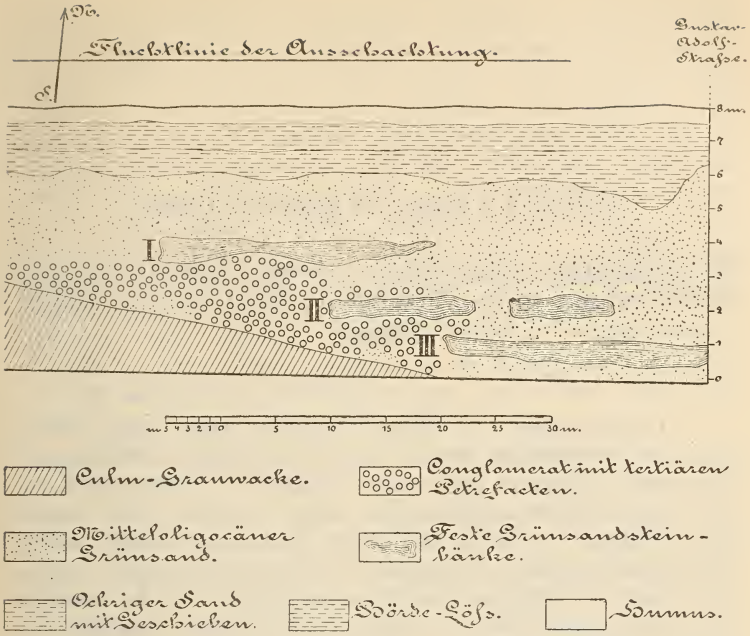
1. Herr Schreiber an Herrn C. A. Tenne.

Vorkommen fester Sandsteinbänke im mitteloligocänen Grünsande bei Magdeburg.

Magdeburg, den 15. Juni 1891.

Bisher war in der nächsten Umgebung Magdeburgs in dem mitteloligocänen Grünsande, welcher die Culmgrauwacke und das Rothliegende überlagert, das Vorkommen fester, felsartiger Massen unbekannt; erst als jüngst im Norden der Stadt, innerhalb der früheren Festungswerke, der Boden bis auf eine Tiefe von 7 m ausgeschachtet wurde, fand sich der Grünsand über der Grauwacke nicht wie bisher als gleichmässige, lockere, feinkörnige Schicht, sondern mit festen Felsbänken wechsellagernd. Besonders auf der Strecke zwischen dem Breiten Wege und der neu angelegten Gustav-Adolfstrasse zeigte sich diese Erscheinung Hier dacht sich nämlich die Culmgrauwacke, welche unter 73° nach Süden zu einfällt, in ihrer Streichungslinie nach dem östlich 10 m tiefer liegenden Elbthal so beträchtlich ab, dass der Graben, welcher, wie die Zeichnung ersehen lässt, an seinem westlichen Ende 3 m tief in die Grauwacke eingeschnitten werden musste, 23 m weiter östlich dieselbe in der Grabensohle, also 3 m tiefer, nicht mehr antraf. An diesem Punkte also, wo sich der Grauwackenrücken so beträchtlich gegen das Elbthal zu einsenkt, treten über demselben die horizontal lagernden Sandsteinbänke auf, welche sich sonst nirgends im Magdeburger Grünsande vorfinden. Die oberste beginnt 7 m vom Westende des Grabens, ist 24 m lang und streicht horizontal 3,75 m über der Grabensohle; die zweite 1,25 m tiefer liegende, welche 12 m weiter östlich beginnt, ist 12 m lang; die dritte 11 m weiter östlich beginnende ist 24 m lang.

Die oberste Sandsteinbank ist auf die Länge von 15 m mit einem Conglomerat, welches das Hangende der geschichteten Culmgrauwacke bildet und nur an wenigen Stellen durch eine lockere



Grünsandschicht von derselben getrennt ist, fest verkittet. Obwohl die abgerundeten Fragmente dieses Conglomerats der Grauwacke entstammen, so muss es doch wohl in der Form, wie es hier auftritt, als ein tertiäres Gebilde betrachtet werden; denn abgesehen davon, dass es an einzelnen Stellen durch eine 0,25 bis 0,20 m mächtige Grünsandschicht von der geschichteten Grauwacke getrennt ist, und dass die Verbindung seiner Rollstücke zum Theil durch Grünsandsteinmasse bewirkt ist, fällt für diese Annahme in's Gewicht, dass in dem Conglomerat Tertiär-Versteinerungen, z. B. *Pectunculus Philippi* Desh., *Cardium cingulatum*, *Astarte Henkelii* Nyst, *Fusus Koninckii* Nyst, *Anomia Goldfussi*, eingekittet sich vorfinden. In der Grünsandschicht, welche die geschichtete Grauwacke von dem Conglomerat trennt, wurden diese in ihren Umrissen und mit ihrer feinsten Oberflächenzeichnung wohl erhaltenen organischen Reste ebenfalls gefunden.

Das Bindemittel für den Grünsandstein und das Conglomerat bildete der kohlensaure Kalk, welcher dem lockeren Gründsande, selbst in der nächsten Umgebung der Bänke, vollständig fehlt.

2. Herr R. Lepsius an Herrn W. Dames.

Berichtigung zu Steinmann, Einige Fossilreste aus Griechenland (diese Zeitschrift, XLII. Bd., p. 764 ff. 1890).

Darmstadt, den 24. Juni 1891.

Die Mittheilung des Herrn Steinmann über einige Fossilreste aus Griechenland bedarf einer thatsächlichen Berichtigung; ich könnte allerdings auf meine demnächst erscheinende Karte und geologische Beschreibung von Attika verweisen, durch welche ohne Weiteres die Notiz des Herrn Steinmann richtig gestellt wird; jedoch glaube ich gegenüber der grossen Bedeutung, welche zum Theil die Angaben des Herrn Steinmann für die Geologie von Attika haben würden, wenn sie auf richtiger Grundlage beruhten, auch hier eine kurze Nachricht über die Sache geben zu sollen.

Das Material, auf welches sich die Angaben des Herrn Steinmann bezüglich der von Bücking gesammelten Stücke bezieht, liegt mir vor, da Herr Bücking die Gefälligkeit hatte, die betreffenden Gesteinsstücke und Dünnschliffe mir zu übersenden; es sind Stücke, welche Herr Bücking mit mir an Ort und Stelle 1883 gesammelt hat. Auch die von Neumayr und Bittner im Jahre 1876 am Fusse des Hymettos gesammelten Stücke hat mir Neumayr in Wien wiederholt gezeigt, und habe ich mit Neumayr die hier in Betracht kommende Frage eingehend besprochen. Da ich dreimal in Attika gewesen bin, steht mir in meiner eigenen Sammlung ein grosses Material zur Verfügung; Herr Steinmann hat mich weder um nähere Auskunft über die Bücking'schen und Neumayr'schen Stücke, noch um Zusendung meiner eigenen hier in Betracht kommenden Materialien gebeten; es kam mir daher die Mittheilung des Herrn Steinmann in dieser Zeitschrift ganz überraschend.

1. „Aus dem unteren Marmor des Hymettos nahe der Passhöhe zwischen Liopesi und Athen unterhalb des Glimmerschiefers

stammt eine von Bücking gesammelte Koralle etc.“ Dieses Stück ist kein unterer Marmor des Hymettos, sondern es ist eine Breccie, in der viele kleine eckige Stückchen des grauen oberen Marmors des Hymettos secundär mit Kalk verkittet sind, eine in Attika vielfach verbreitete Bildung der tertiären Ablagerungen. Wie Herr Steinmann die einzelnen Marmor-Stückchen dieser Breccie für Korallenkelche halten kann, ist mir unbegreiflich. Herr Bornemann jun. in Eisenach, dem dieses Stück ebenfalls vorgelegen hat, schreibt darüber: „Diesem Stücke muss ein organischer Ursprung ganz entschieden abgesprochen werden; es handelt sich vielmehr um eine Art Conglomerat kleiner Marmorstückchen, welche durch ein weniger krystallinisches graues Kalkbindemittel verkittet sind. Letzteres verwittert leichter als die Marmorstückchen, sodass diese alsdann wie die Enden eines Korallenstockes hervortreten. Wie man auch den Schnitt legen mag, man bekommt immer das gleiche Bild.“

Selbst wenn diese Breccie aber eine Koralle gewesen wäre, so hätte dieselbe für die Marmorfrage gar keine Bedeutung: denn das Stück stammt nicht vom Anstehenden, sondern ist ein Gerölle, das Bücking am Wege aufgelesen hat; man erkennt noch jetzt an der rund abgewitterten Oberfläche, dass das Stück ein einzelnes Gerölle gewesen ist. Bücking schreibt mir hierüber: „Das Corpus delicti stammt nicht aus dem Anstehenden, sondern hat sich etwa 50 Schritte seitlich von dem Saumpfade Liopesi-Athen nahe der Passhöhe gefunden.“

Wie dürfen wohl hiermit das Stück einer „mesozoischen Koralle aus dem Hymettos-Marmor“ für abgethan erklären.

2. Was nun die übrigen von Steinmann erwähnten Stücke von „Kalken der Vorhügel des Hymettos bei Kaesariani“ betrifft, so stammen dieselben sämmtlich aus der Kreide; es sind graue Kalke, graue und weissliche dolomitische Kalke, welche in der Umgegend von Athen an vielen Stellen undeutliche Reste von Fossilien enthalten; besonders eine Partie des grauen Kalkes auf dem Lykabettos bei Athen, die ich mit Bücking im Jahre 1883 auffand und später wiederholt besuchte, ist ganz erfüllt mit Organismen-Resten, ohne dass es möglich wäre, aus dem dichten Kalksteine einen Rest zu isoliren oder als irgend eine bestimmte Gattung zu erkennen.

Bornemann sen. in Eisenach, dem von Neumayr einige der Stücke, welche er an einer Stelle im Bachbette unterhalb Kaesariani im Jahre 1876 gesammelt hatte, zur Untersuchung zugesendet worden waren, sagte mir, dass er nicht wage, die fest eingewachsenen, an der Oberfläche des Gesteins zum Theil etwas

ausgewitterten Reste für Korallen zu erklären, dass die Stücke aber unzweifelhaft mit organischen Resten erfüllt seien.

Diesem Urtheil wird jeder unbefangene Beobachter zustimmen.

Auf meiner geologischen Karte von Attika im Maassstabe 1 : 25000, welche jetzt im Drucke fertig gestellt ist, wird man die Verbreitung der Kreidestufen des näheren verfolgen können; mit dem krystallinen Grundgebirge, den Glimmerschiefern und Marmoren des Hymmettos, haben dieselben nichts zu thun.

Ueber die geologischen Verhältnisse in dem Peloponnes wird uns ja nächstens Herr Dr. Philippson unterrichten; während meiner Reise durch den Peloponnes im Jahre 1889 habe ich das Vergnügen gehabt, mit Herrn Dr. Philippson einen Theil von Arkadien und Lakonien zu besuchen, und dort sowohl die Kreidestufen, als das krystalline Grundgebirge kennen zu lernen.

---

3. Herr G. Klemm an Herrn C. A. Tenne.

Chiastolithschiefer und Hornblende-Porphyrit im Oberlausitzer Flachland.

Leipzig, 2. Juli 1891.

In seiner „Geognostischen Beschreibung der Preussischen Oberlausitz“ (Görlitz 1857) bespricht E. F. Glocker auf S. 138 bis 140 einen aus Grauwacke und Grauwackenschiefer bestehenden Hügelzug, welcher sich von Dubring (SW von Wittichenau im Kreise Hoyerswerda) bis in die Gegend von Kamenz in Sachsen erstreckt. In den östlichsten Ausläufern dieses Zuges bei Dubring gelang es mir im vergangenen Herbste bei der geologischen Aufnahme des Blattes Königswartha der topographischen Specialkarte des Königreichs Sachsen, an mehreren Stellen Cordierit führenden Chiastolithschiefer aufzufinden, sowie einen Gang von Hornblende-Porphyrit, letzteren auch in besonders schöner Ausbildung bei Schmerlitz auf demselben Kartenblatte, welche Gesteinsvorkommnisse weder von Glocker noch von anderer Seise bisher erwähnt worden sind und deshalb im Folgenden kurz besprochen werden mögen. Ihre ausführlichere Beschreibung wird in den Erläuterungen zu der demnächst in den Druck gelangenden Section Königswartha-Wittichenau enthalten sein.

Vorher erscheint es jedoch nicht unangebracht, einige Worte über die allgemeine geologische Beschaffenheit ihrer von den Hauptverkehrswegen ziemlich abgelegenen Umgebung zu sagen, deren einförmiger landschaftlicher Charakter auch in geologischer Hinsicht des Interessanten wenig zu versprechen scheint.

Die Sächsisch-Preussische Landesgrenze im Osten der Elbe begleitet, so lange sie in vorwiegend west-östlicher Richtung verläuft, ein grosses diluviales Flussthal, welches in vieler Beziehung ein Analogon zu dem weiter nördlich gelegenen Baruther Hauptthal bildet. Dieses südliche Hauptthal vereinigt sich bei dem Städtchen Elsterwerda mit dem alten Elbthale und ist von da nach Osten über Ortrand, Ruhland, Hoyerswerda, Uhyst, Klitten und Rietschen bis zum jetzigen Neissethal zwischen Rothenburg und Priebus zu verfolgen. Die Bahnlinie Kohlfurt-Falkenberg läuft auf weite Erstreckung in demselben hin. Der Fluss, welcher es in jungdiluvialer Zeit durchströmte, muss ein recht ansehnlicher gewesen sein, da er aus der Vereinigung einer ganzen Anzahl nicht unbeträchtlicher Gewässer bestand, denen heute die Neisse, der Schwarze und der Weisse Schöps, das Löbauer Wasser, die Spree, das Schwarzwasser, das Klosterwasser und die Pulsnitz entsprechen. Der Boden des stellenweise bis zu 15 km breiten Thales wird vorwiegend von mehr oder weniger kiesigem Thalsande eingenommen, der an vielen Stellen zu Dünen aufgeblasen ist. In landschaftlicher Hinsicht bietet die weite, von vielen unter einander verzweigten Gräben und Bachläufen durchflossene, fast völlig ebene Thalsandfläche durch die stetige Wiederholung von Feldflächen und oft recht kümmerlichen Kiefergehölzen ein sehr eintöniges und reizloses Bild dar, welches selbst durch die in grosser Anzahl vorhandenen Karpfenteiche, die bei einer zum Theil recht beträchtlichen Oberfläche nur eine ganz geringe Tiefe besitzen, wenig belebt wird. Vielfach zeigt sich der Thalsand von weiten Moorflächen bedeckt, unter denen manche erst im Laufe der letzten Jahrzehnte durch Entwässerung einer nutzbringenden Bewirthschaftung zugänglich gemacht worden sind, so z. B. der „Schraden“ zwischen Ortrand und Elsterwerda.

Das südliche Ufer des Hauptthales und seiner Zuflüsse besteht aus altdiluvialen Schottern, Kiesen und Sanden, welche von einer dünnen Decksandhülle überzogen werden. Unter ihnen tritt mehrfach die Braunkohlenformation zu Tage. Nur an wenigen Stellen durchragen Kuppen festen Gesteins diese oft sehr mächtigen Schwemmlandmassen, so bei Ossling und Dubring (ca. 9 km SW von Hoyerswerda und 13 km NW von Kamenz) die östlichsten Ausläufer des eingangs erwähnten Hügelzuges, darunter besonders

auffallend der kegelförmige Dubringer Berg, welcher sich hart am ganz flach verlaufenden Uferrande um etwa 30 m über ein grosses Torfmoor erhebt.

Die Gesteine jenes Hügelrückens gehören der nordsächsischen Grauwackenzone an und haben, soweit sie auf das Gebiet der Section Königswartha-Wittichenau entfallen, durch den Lausitzer Hauptgranit eine Umwandlung zu Knoten- und Fleckengrauwacken erfahren, zwischen denen aber nicht selten Lagen von wenig veränderter, weil der Metamorphose überhaupt nur wenig zugänglicher, körnig-massiger Grauwacke auftreten. (Vergl. die Erläuterungen zu den Sectionen Skässchen, Schönfeld, Radeburg, Radeberg u. s. w.) Am Dubringer Berge aber ist diesen Gesteinen auch eine ca. 6 m mächtige Bank von schwarzem Chiastolithschiefer eingelagert, welcher, wie ein Steinbruch am Ostabhange des Berges zeigt, durch ganz allmähliche Uebergänge mit seinem Hangenden und Liegenden verbunden ist. Das durch Verwitterung ziemlich mürbe und etwas cavernös gewordene und auf den Schichtflächen mit weissen Efflorescenzen bedeckte Gestein enthält zahlreiche, aber mit blossem Auge meist nur schwer wahrnehmbare Chiastolithsäulchen, welche in ihrer mikroskopischen Beschaffenheit völlig mit denjenigen des von mir in den Erläuterungen zu Section Riesa - Strehla beschriebenen Schiefers von Leckwitz bei Strehla übereinstimmen. Auch sonst zeigt der Dubringer Schiefer die grösste Aehnlichkeit mit jenem und unterscheidet sich nur dadurch von ihm, dass er Cordierit in mikroskopischen, ab und zu mit deutlichen Krystallumrissen versehenen Körnern enthält, welche durchaus den Habitus der Cordierite in den Knotengrauwacken besitzen. Durch makroskopisch deutlich sichtbare Chiastolithe zeichnet sich ein am Mittelberge bei Dubring in Lesesteinen nachgewiesener Schiefer aus.

Die Auffindung des Dubringer Chiastolithschiefers ist insofern von Bedeutung, als bis dahin noch in keinem der Gesteine aus dem Contacthofe des Lausitzer Granites Andalusit in der gewöhnlichen Ausbildungsweise oder in der als Chiastolith nachgewiesen werden konnte.

Der Lausitzer Granit, welcher das flachwellige Plateau zusammensetzt, das nach Süden zu das alte Flussthal begrenzt, und welcher, wie überall in seinem Contacte mit den Gesteinen der nordsächsischen Grauwackenzone, dieselben auch hier metamorphosirt hat, ist in der Umgegend von Dubring im Allgemeinen unter mächtiger Schwemmlanddecke verborgen. Wie an vielen Stellen der Nachbarsectionen sendet derselbe auch am Dubringer Berge eine Apophyse von freilich nur $^1/_2$ m zwischen die Schieferschichten hinein. Dieselbe lässt in ihrer

aplitischen Beschaffenheit eine endogene Contactmetamorphose erkennen, wie dies auch an den anderen Contactstellen mehrfach zu beobachten war. Eine andere, die Schieferschichten quer durchsetzende Granitader sah seiner Zeit Glocker und bildete sie l. c. ab.

Tritt nun bei Dubring der Lausitzer Granit fast gar nicht zu Tage, so ist dies in weit ausgedehnterem Maasse in der Südwestecke des Kartenblattes Königswartha der Fall. Einer dieser Granithügel, der Galgenberg, bei Schmerlitz gewinnt dadurch besonderes Interesse, dass er von einer Anzahl von Gängen eines Eruptivgesteins durchsetzt wird, welches selbst in dem an den mannichfaltigsten Eruptivgesteinen so reichen Sachsen bis jetzt einzig dasteht. Es ist dies ein Hornblende-Porphyrit von fast mittelkörniger bis dichter Beschaffenheit, dessen verschiedenartige Ausbildungsformen eine ganz continuirliche Reihe bilden. Die mittelkörnige Varietät hat das Aussehen eines sehr feldspathreichen Diorites mit verhältnissmässig wenig porphyrischen Hornblendekrystallen. Die feinkörnigen bis dichten Abarten dagegen zeigen in einer dunkel grünschwarzen Grundmasse zahlreiche, z. Th. mehrere Centimeter lange und bis über 1 cm dicke, schwarze, glänzende Hornblendesäulen, die oft einen hellen Kern von Feldspath und Quarz umschliessen. Theilweise verleihen diese Hornblendekrystalle, indem sie sich mit ihren Längsaxen parallel stellen, dem Gesteine eine deutliche Fluidalstructur. Bei der Verwitterung wird die Grundmasse des Porphyrites zuerst schmutzig grün, dann hell grau bis fast weiss, besonders auf der Oberfläche der zahlreichen, am Galgenberge verstreuten und vielfach zu Kantengeschieben abgeschliffenen Fragmente, von denen sich die scharf umrandeten, ihre schwarze Farbe und ihren Glanz beibehaltenden Hornblendekrystalle fast plastisch abheben.

Nach dem Salbande zu nehmen die Gänge äusserst zahlreiche Granitbrocken auf, sowie derartig zahlreiche durch Zerspratzung der ersteren isolirte Quarze und Feldspathe, dass local eine Granitbreccie entsteht, die nur durch spärliches Porphyritmaterial verkittet wird. Besonders die isolirten Granitgemengtheile lassen ganz analoge Contacterscheinungen beobachten, wie die zerspratzten Graniteinschlüsse im Diabas von Niederneukirch bei Bischofswerda, nämlich Corrosion der Quarze und netzartige Durchäderung der Feldspäthe, wie ich dies in den Erläuterungen zur Section Neustadt-Hohwald p. 21 beschrieben habe.

Die grösseren Porphyritgänge stehen untereinander in Verbindung durch zahlreiche kleine Seitentrümchen. Dieselben sind sammt dem von ihnen durchsetzten Granit in Folge nicht unbe-

trächtlicher Zertrümmerung des letzteren so zerrissen und zerstückelt worden, dass man bei flüchtiger Betrachtung im Handstücke die Fragmente dieser Trümchen als ursprünglich vom Granit umschlossene Bruchstücke eines älteren Gesteines anzusehen geneigt sein könnte.

Ein Gestein, welches mit dem Schmerlitzer Porphyrit sehr nahe übereinstimmt, lässt sich auch in dem oben genannten Steinbruche am Dubringer Berg in Form eines wenig mächtigen Ganges nachweisen.

In dem kleinen Grauwackenküppchen von Dubring zeigen sich also nach Obigem folgende geologisch interessante Erscheinungen concentrirt:

1. Hochmetamorphosirte Grauwacke als Knoten- und Flecken-Grauwacke, wenig metamorphosirte körnigmassige Grauwacke und Cordierit führender Chiastolithschiefer in Wechsellagerung.
2. Aplitische Granitapophysen, welche vom Hauptmassiv in diese Contactgesteine injicirt sind.
3. Ein Gang von Hornblende-Porphyrit, welcher diese sämmtlichen Gesteine durchquert.

Der Galgenberg bei Schmerlitz dagegen zeichnet sich aus durch das Auftreten von mehren Hornblende-Porphyritgängen mit bis 4 cm langen Hornblendesäulen, durch die wechselvolle Ausbildungsweise des Porphyrites, durch seinen Reichthum an grösseren und kleineren, vielfach in ihre einzelnen Componenten zerspratzten Graniteinschlüssen sowie endlich durch Zermalmungserscheinungen, welche den Granit mit den ihn durchsetzenden Porphyritgängen betroffen haben.

4. Herr G. Boehm an Herrn W. Dames.

Ueber *Lithiotis problematica* Gümbel.

Freiburg i. B., den 20. Juli 1891.

In seiner Arbeit über die Fauna der grauen Kalke der Südalpen — Abhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. XV, Heft 2 — stellt Herr v. Tausch, l. c., p. 18, eine neue Art *Trichites Loppianus* dar. Der äussere Habitus, den die Abbildungen zeigen, spricht nicht gerade für *Trichites*. Immerhin würde typische *Trichites*-Schalenstructur die Richtigkeit der Gattungsbestimmung erweisen. Nach Prüfung der gesammten Originale glaube ich mit Bestimmtheit behaupten zu können, dass jene Structur nicht vorhanden ist. Die neue Art gehört nicht zu *Trichites*, sondern, wie ich glaube, zu *Ostrea*.

Diese Thatsache gewinnt einiges Interesse dadurch, dass v. Tausch die viel genannte *Lithiotis problematica* mit seiner neuen Species in Verbindung bringt und deshalb auch jene — wenigstens theilweise — zur Gattung *Trichites* stellt. Ein anderer Theil von *Lithiotis problematica* wird — gestützt auf eigene Beobachtungen, sowie auf briefliche Mittheilungen von Zigno's [1]) — dem Pflanzenreiche zugewiesen. Ohne hier auf Details einzugehen, möchte ich bemerken, dass an keiner mir bekannten *Lithiotis Trichites*-Structur zu beobachten ist, und dass dieses Fossil zu *Trichites* sicher nicht gehört. Ebenso wenig kann *Lithiotis problematica* als Pflanze aufgefasst werden. Da Herr v. Tausch jene ihm brieflich zugegangenen „beweiswürdigen Daten" des Herrn Baron de Zigno nicht mittheilt, so habe ich mich selbst an den berühmten Palaeontologen in Padua gewandt. Freiherr v. Zigno schickte mir mit bekannter Liebenswürdigkeit Prachtexemplare von *Lithiotis problematica*, welche die Pflanzennatur dieser Species sicher beweisen sollten. Die Exemplare gehören nach meiner Meinung zweifellos zu *Ostrea*. Ebenso, aller Wahrscheinlichkeit nach, die gegabelten Exemplare, die Herr v. Tausch für den pflanzlichen Charakter eines Theils unserer Fossilien in's Feld führt.

Ein überraschendes Material wie von so vielem anderen so auch von *Lithiotis problematica*, birgt das Berliner Museum für Naturkunde. Einzelne der mir gütigst übersandten Stücke

---

[1]) Verhandl. d. k k. geolog. Reichsanstalt, 1891, p. 37.

erinnern an *Ostrea (Trichites) Loppiana* v. Tausch sp. Andere zeigen wesentlich anderen Habitus. Alle aber gehören ausnahmlos zu *Ostrea.*

Das Verdienst, die Natur von *Lithiotis problematica* richtig erkannt zu haben, gebührt v. Gümbel. In den Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1890, p. 64 weist dieser unermüdliche Forscher darauf hin, dass jene Art der Gattung *Ostrea* am nächsten steht. „Es fragt sich nur", heisst es l. c., p. 67, „ob die starke Längsstreifung des Bandfeldes etc. zureicht, um ein von *Ostrea* zu trennendes Genus etc aufrecht zu erhalten." Dieselbe starke Längsstreifung findet sich nun aber auch im Bandfelde einer riesigen *Ostrea crassissima* Lamark, welche ich bei la Carolina in Andalusien gesammelt habe. Jene starke Streifung dürfte hier wie dort nur eine Verwitterungserscheinung sein. Dann aber ist die Aufstellung einer neuen Gattung für unser Fossil nicht nöthig.

Dem Wege v. Gümbel's folgend, glaube ich, dass das gesammte Material, welches man bisher von *Lithiothis problematica* kennt, zu *Ostrea* gehört. Schwierigkeiten bereitet nur die Frage, ob man es mit einer, ob mit mehreren Species zu thun hat. Hierauf werde ich demnächst in einer Arbeit zurückkommen, die, bereits fertig gestellt, auch die oben entwickelten Ansichten eingehend begründen soll.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1 Protokoll der April-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 1. April 1891.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der März-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:
Herr Th. Lange in Leipzig,
vorgeschlagen durch die Herren Credner, Felix und Beck.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr K. A. Lossen wies einen 35 — 40 cm hohen und 15—20 cm breiten Gabbro-Bruchstein vor aus dem Steinbruche oberhalb des Bärensteins im Radauthale, der in ausgezeichneter Weise die Bänderstructur zeigt, über welche bereits früher von dem Vortragenden Mittheilungen gemacht worden sind (vergl. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1881, p. 44 und für 1888, p. XXIX — XXX). — Grauweisse Plagioklas-Bänder wechseln mit braunen, vorzüglich diallagreichen und violett-braunen biotitreichen Bändern ab; auch Magnetkies fehlt nicht in Einsprengungen, welche der Lagentextur folgen. Mit solchen schlierig substanziell und structurell gesonderten, im Querschnitt buntfarbig gestreiften Massen (striped gabbro), deren Einzellagen ungefähr 1 bis mehrere Centim. messen, stehen in engster Verbindung solche des normalkörnigen Gesteins von hell und dunkel gefleckter Beschaffenheit. Nicht immer ist die Lagentextur streng parallel, kleinere Abweichungen von der herrschenden Richtung sind vielmehr häufig genug und lassen sich

auch an der vorgezeigten Probe wahrnehmen. Im Grossen betrachtet ist dagegen das Vorherrschen bestimmter Richtungen des Streichens und Fallens ganz unverkennbar, worüber die angezogenen Mittheilungen in dem Jahrbuche der kgl. geologischen Landesanstalt das Nähere berichten. Die Erscheinung einer solchen Lagentextur ist im Harzburger Gabbro zwar keineswegs allgemein verbreitet, aber auch gar nicht selten. Im Eckerthale herrscht sie z. B. am Wege von der Dreiherrnbrücke zur Muxklippe aufwärts und fehlt auch nicht im Zillier Walde und im Diebesstiege. Auf dem Rücken zwischen dem Kalten- und dem Langen Thale wurde sie gleichfalls beobachtet. Unter den Steinbrüchen des Radauthales ist es ganz besonders der Eingangs erwähnte oberhalb des Bärensteins. dessen hohe Wände die Bänderung in ausgezeichneter Weise darbieten. Um so lehrreicher sind hier die gestreiften Gabbro-Wände, als man zugleich wahrnimmt, dass die zahlreichen Einschlüsse der vom Gabbro durchbrochenen und metamorphosirten älteren Harz-Gesteine einen rohen Parallelismus einhalten, welcher sichtlich mit der Lagentextur des Gabbro übereinstimmt. Auch durch den Steinbruch des Riefenbachthales sind ähnliche Erscheinungen erschlossen worden.

Derselbe legte 1—1½ cm lange Andalusitkrystalle vom Koleborn und Sellenberg im Harzburger Forst vor. Dieselben liegen einzeln oder divergentstrahlig zu zweien oder dreien gruppirt in einem krystallinischen Schiefer, welcher dem sogenannten „Eckergneisse“ angehört und als hochgradig durch Contactmetamorphose umgewandelter Culmschiefer aufgefasst werden muss. Mikroskopischer Andalusit war seit Rosenbusch's lehrreichen Untersuchungen über die Steiger Schiefer und ihre Contactmetamorphosen an den Granitstöcken von Andlau und Hohwald längst schon in den Hornfelsen um den Brockengranit nachgewiesen worden. Vereinzelte Funde von Krystallen, die mit blossem Auge sichtbar sind, waren gefolgt, wie z. B. solche in der Nähe des Kaltenborns, einem Zufluss des Gr. Giersthales, im Wernigeroder Forst zwischen Ilse und Ecker von dem Vortragenden beobachtet worden waren. Hier nun liegen sehr deutliche und dabei häufig ganz frische, glasige, rosarothe Krystalle in grosser Anzahl als eine sehr auffällige Erscheinung vor, die wohl nur darum so lange sich der Kenntniss der Geologen und Mineralogen entzogen hat, weil jene Forstdistricte zu den abgelegensten des Gebirges gehören und der Beobachter auch hier nur auf Lese-Stücke, nicht auf gute Entblössungen anstehenden Gesteins angewiesen ist. Im verwitterten Zustande sehen diese Harzer Andalusitschiefer gewissen Garbenschiefern recht ähnlich.

Ebenderselbe berichtet über Quarzporphyr-Gänge an der Unter-Nahe, welche die Intrusivlager[1]) des Palatinit[2]) oder Tholeyit, d. h. des diabasischen oder doleritischen Melaphyrs durchsetzen, und über das räumliche Verhalten der Eruptivgesteine des Saar-Nahe-Gebietes zum Schichtenaufbau. Das erste von dem Vortragenden beobachtete derartige Gangvorkommen steht im Eisenbahndurchstiche etwas flussaufwärts schräg gegenüber von Oberhausen an und ist von Laspeyres und von Weiss, welcher letztere das Profil dieser Stelle des Durchstichs abgebildet hat (vergl. Neues Jahrb. für Min. etc., 1872, t. 10, f. 3), übersehen worden. Der mit 75 Grad NW-Neigung gegen den intrusiven Melaphyr einfallende Porphyrgang, den man bei flüchtiger Betrachtung leicht für eine steil aufgerichtete Bank des graugelben Sandsteins der ca. 55 bis 65 Grad N einfallenden Lebacher Schichten halten kann, durchsetzt hier diese Schichten im Liegenden des Melaphyrs, lässt sich aber in der Richtung auf die Kupfergrube Manfred hin weiter verfolgen und durchschneidet in dieser Fortsetzung schmal und scharf das gratförmig im Abhang des Berges hervortretende Melaphyrlager. Interessanter Weise enthält dieser an Quarz- und Feldspath-Einsprenglingen arme Porphyr mikroskopische Turmalin-Rosettchen, welche ihn den dichteren Varietäten des Auerberg-Porphyrs im Harz einigermaassen annähern.

Das zweite von dem Vortragenden entdeckte Vorkommen steht auf dem rechten Nahe-Ufer gegenüber der Mühle unterhalb Norheim in der streichenden Verlängerung desjenigen intrusiven[3]) Melaphyr-Lagers, das Laspeyres am ausführlichsten beschrieben und analysirt hat und das er als leitenden Typus für seinen Palatinit hingestellt hat. Hier hat man es mit einer ganzen Anzahl schmaler Trümer zu thun, welche von der Breite eines kleinen Fingers bis zu der einer Hand die Klippen des Melaphyrs vom Nahe-Spiegel bis auf die Höhe in verschiedener Streichrichtung durchsetzen und sich z. Th. apophysenartig darin auskeilen. Das Gestein ist röthlich- bis bräunlich-grau und erscheint fast fein zuckerkörnig, ähnlich gewissen Gesteinen des Lemberges, zumal auch jenen, welche, durch die Erosion getrennt von dem Berge, auf der Westseite des bei Oberhausen ausmün-

---

[1]) Vergl. die Profile von E. Weiss auf der im Text citirten Tafel und die Erläuterung dazu.

[2]) Vergl. diese Zeitschrift, 1886, p. 921 ff.

[3]) Die Wiedergabe des Laspeyres'schen Profils in Lepsius' Geologie von Deutschland, p. 158—159 als Beispiel für ein aus Strömen zusammengesetztes Effusivlager ist nach Laspeyres' und des Vortragenden Beobachtungen nicht gerechtfertigt.

denden Montforter Thales anstehen. In beiden Fällen ist es der Feldspath, dessen relativ gut begrenzte Krystallkörnchen die krystallkörnige (panidiomorph-körnige) Structur bedingen, während der Quarz, den man selbst mit der Lupe nur schwer wahrnimmt, grösstentheils in mikropegmatitischer Verwachsung mit umrindendem Feldspath oder aber allein in einzelnen relativ grösseren Körnchen den Füllkitt oder die eigentliche Grundmasse bildet. Dunkel braune, sehr dünne, aber deutliche Biotit-Blättchen von z. Th. schmal riemenförmiger Gestalt vervollständigen den Mineralbestand der Gangtrümer im Norheimer Palatinit, während in den Gesteinen des Lemberges daneben oder an dessen Stelle Bronzit, Malakolith und Hornblende oder deren Umbildungsproducte auftreten können und überdies Plagioklas vor dem Orthoklas gern vorherrscht, sodass vielleicht die meisten Lemberg-Gesteine eher Quarzporphyrit als Quarzporphyr heissen müssen.

Immerhin stehen diese Quarzporphyrite des Lemberg-Massivs und seiner Umgebung, jene Gesteine, die Laspeyres unter zu einseitig chemischer Beurtheilung nach dem Sauerstoffquotienten Orthoklasporphyre[1]) nannte, dem Quarzporphyr, in den sie nach demselben Autor übergehen, nach ihrer Zusammensetzung sowohl, als nach ihrem geologischen Auftreten in grossen stockförmigen Massiven viel näher, als dem Melaphyr; weshalb die älteren Burkart'schen und v. Dechen'schen Karten die Vertheilung saurer und basischer Eruptivgesteinsmassen dieser Gegend im Allgemeinen richtiger darstellen, als die Weiss-Laspeyres'sche Uebersichtskarte des Saar-Rhein-Gebiets nach Laspeyres Auffassung und die danach abgeänderte Darstellung der v. Dechen'schen Uebersichtskarte. Auch das Kreuznacher Quarzporphyr-Massiv ist ja nicht durchaus homogen, wie basischere Gesteine aus dem Steinbruche zwischen der Karls- und Theodorshalle beweisen (62,2 pCt. SiO_2, Analyse 3), vielleicht dieselben, die Rosenbusch zum Porphyrit rechnet, und wie auch die folgende gleichfalls im Laboratorium der Berliner Bergakademie auf Veranlassung des Vortragenden ausgeführte Analyse (5) der grünen Schlieren im rothen Quarzporphyr des Eisenbahndurchschnitts oberhalb der Station Münster am Stein darthut, welche diese früher wohl als Melaphyr-Brocken gedeutete Massen als Quarzporphyrit erkennen lässt (60,45 pCt. SiO_2), von wesentlich derselben chemischen Mischung wie der Porphyrit des Horstberges[2]) bei Bettingen an der

[1]) Mit viel mehr Recht könnte man die Porphyre von Aussen bei Bettingen an der Prims Orthoklasporphyre nennen, da sie z. Th. wenigstens (vergl. Erläuterungen zu den Messtischblättern Wahlen und Lebach) mit $63^1/_4$ pCt. SiO_2 und 11 pCt. K_2O relativ quarzarm sind.

[2]) Vergl. die Erläuterungen zu Blatt Lebach.

Prims oder die entglasten Porphyrite des Hohen Rechs am Weiselberge bei Oberkirchen (Analyse 4). Auch das rothe, durch feinkörnige Beschaffenheit der Grundmasse einem Granitporphyr schon sehr genäherte Quarzporphyr-Gestein des Eisenbahndurchstichs von Münster am Stein (Analyse 2), welches diese graugrünen Quarzporphyrit-Schlieren in ausserordentlich grosser Menge umschliesst, unterscheidet sich von den durch Schweizer, Lepsius und Laspeyres analysirten Quarzporphyren von Kreuznach und Fürfeld um einen 6—7 pCt. niedrigeren Kieselsäuregehalt. Mit ihm stimmt, ungeachtet seiner abweichenden, den Lemberg-Gesteinen ähnlichen Structur, chemisch genau, selbst bis auf den allen diesen basischeren, relativ plagioklasreichen Quarzporphyren und den Quarzporphyriten eignenden Gehalt an secundärem Carbonat, das Gestein der Gänge im Norheimer Palatinit (Analyse 1) überein.

	1.	2.	3.	4.	5.
SiO_2 . .	65,00	64,55	62,20	60,96	60,45
TiO_2 (ZrO_2)	0,47	0,29	0,52	1,16	1,17
Al_2O_3 . .	13,73	13,62	14,69	13,93	15,93
Fe_2O_3 . .	0,44	1,23	3,83	1,56	2,57
FeO . . .	2,19	1,24	0,43	3,65	2,90
MnO . .	Spürchen	—	—	—	—
MgO . .	0,82	0,67	1,86	1,59	1,62
CaO . .	4,43	5,07	2,91	3,98	2,77
Na_2O . .	3,70	3,48	2,82	2,83	4,29
K_2O . . .	4,82	4,13	5,03	4,23	2,77
H_2O . . .	1,08	1,90	2,47	2,14	3,28
P_2O_5 . .	0,08	0,10	0,20	0,29	0,21
SO_3 . . .	0,21	0,05	0,12	0,16	0,10
CO_2 . . .	3,15	3,70	3,35	3,27	1,77
Org. Subst.	—	0,00	0,00	—	0,03
	100,12	100,03	100,43	99,75	99,86
Vol. Gew. .	2,622	2,593	2,631	2,625	2,643
	(Hesse)	(Böttcher)	(Böttcher)	(Böttcher)	(Gremse)

Aber auch der Quarzporphyrit[1]) von der Spitze des Lembergs (Juhhe), dessen Analyse in dieser Zeitschr., Bd. XL, p. 203 mitgetheilt wurde, weicht, unbeschadet seiner etwas ver-

[1]) Vergl. diese Zeitschr., 1883, p. 211. Wenn Lepsius (Geologie von Deutschland, p. 158) von dem „mächtigen Melaphyrlager im Lemberge bei Oberhausen“ spricht, hat er nur die Weiss-Laspeyres'sche Karte, nicht aber Laspeyres' petrographische Beschreibung im Sinn.

schiedenen mineralischen Zusammensetzung, chemisch nur sehr wenig von dem Quarzporphyr des Bahndurchstichs zu Münster und dem Norheimer Ganggestein ab. Genügt doch eine kleine Menge Kalk, um aus dem Magma eines relativ natronreichen Alkalifeldspath-Gesteins Oligoklas auskrystallisiren zu lassen, dessen Vorwalten vor dem daneben vorhandenen Orthoklas das Gestein zum Quarzporphyrit stempelt.

Der Antheilnahme des Norheimer Ganggesteins an den Eigenschaften der beiden Massive, des im Rothenfels nächst benachbarten Kreuznacher und des Lemberg-Massivs, entspricht der geographische Ort des zwischen beiden Massiven gelegenen Vorkommens. Nähere Beziehungen zu dem einen oder dem anderen Massive werden sich erst dann ergeben können, wenn eine genauere petrographische und geologische Kartirung der ganzen Gegend vorliegt. So z. B. stehen auch zwischen Hüffelsheim und Niederhausen vermittelnd zwischen beiden Massiven Quarzporphyr-Gesteine an, die bisher auf den Karten unverzeichnet geblieben sind. Dass man den Bau- oder Baumwald[1]) vom Lemberg nicht trennen könne, hat Laspeyres schon ganz richtig erkannt, aber auch die älteren, von Laspeyres und von Dechen angefochtenen Beobachtungen Burkart's über das Quarzporphyr-Vorkommen zwischen Schlossböckelheim und Niederhausen sind nach den geologischen, mikroskopischen und chemischen Untersuchungen des Vortragenden wohlbegründet (72,73 pCt. SiO_2; 4,76 K_2O; 0,61 CaO).

Soviel lässt sich aber heute schon mit Sicherheit behaupten, dass der hier geführte Nachweis von Porphyrgängen, welche quer durch die aufgerichteten Lebacher Schichten und durch den als Intrusivlager zwischen letztere eingeschalteten Palatinit hindurchsetzen, unvereinbar erscheint mit der Rolle, welche Laspeyres 1867 den Porphyr-Massiven im Saar-Nahe-Gebiete in seinen Profilen und den zugehörigen Erläuterungen zugewiesen hat. Laspeyres stellte sich diese Massive als dicke, linsenförmige Lagerstöcke vor (liegende Stöcke, nicht stehende), welche zwischen die noch horizontalen Schichten der obersten Kohlenformation und des Rothliegenden eingedrungen und mit diesen in festem Zustande am Schlusse der paläozoischen Zeit, nach Absatz des gesammten Rothliegenden und vor Ablagerung des Buntsandsteins aufgerichtet worden sind, sodass die Faltung der der Hauptsache nach durchweg concordanten

---

[1]) Der Wiederabdruck der Laspeyres'schen Analyse des Bauwald-Gesteins in Lepsius' Geologie von Deutschland unter dem Namen Augitporphyrit beruht auf einem Missverständniss.

Schichten durch jene festen Massen örtlich eine besonders complicirte, mit Zerreissung und Verwerfung gepaarte Form annahm. Ueberdies sind nach demselben Autor bei einer im Grossen und Ganzen gleichzeitigen Eruptionszeit der sämmtlichen, sauren und basischen, intrusiven und effusiven Eruptivgesteine des Saar-Nahe-Gebietes, die nach Ablagerung der Oberlebacher (Tholeyer) Schichten anhebt, „alle Porphyre etwas älter, als die sogenannten Melaphyre“ [1]).

Diese Auffassung bedarf vom Erfahrungsstandpunkt des Vortragenden, der sich neben den eigenen Untersuchungen auch auf die Resultate der Kartenaufnahmen der Herren Grebe, E. Weiss, Rolle, Kosmann und Leppla stützt, einer mehrfachen Berichtigung. Laspeyres, der sich für die intrusive Natur der Eruptivlager Streng gegenüber mit Recht besonders auf die wichtige Gegend von St. Wendel berufen hat, hat doch andererseits ganz unerörtert gelassen, dass hier und bei Cusel dieselben Eruptivgesteine, welche jene Eruptivlagergänge oder -Stöcke verschiedener Mischung und Structur (Melaphyre, Augitsyenitporphyre, Augitdioritporphyrite) [2]) zwischen den Ottweiler, Cuseler, Lebacher und Tholeyer Schichten zusammensetzen, auch in langen, schmalen, z. Th. mehrere Kilometer weit fortstreichenden Quergängen die aufgesattelten Schichten durchsetzen. Zieht man diese Quergänge in Spalten, z. Th. sogar in Verwerfungsspalten [3]) (Winterbacher Gang), die gleich den Verwerfungen im angrenzenden Saarkohlenrevier nordwestlich bis nördlich, seltener nordnordöstlich radial oder diagonal zur Hauptsattelaxe [4]) der Carbonformation und des concordant darüber gelagerten Unterrothliegenden (Cuseler bis einschliesslich Tholeyer Schichten) streichen, für die Altersfrage in Rechnung, so ist klar, dass die Eruptivgesteine nicht vor, sondern im Zusammenhang mit der Sattelbildung und Schichtenbrechung aufgepresst worden sind; und zwar ist dies um so augenfälliger, als einige Hauptstörungslinien sich bis an die Porphyr-Massive des Litter-

---

[1]) Vergl. diese Zeitschr., Bd. 19, 1867, p. 815—816 und p. 867; ferner Begleitworte zur geogn. Uebersichtskarte des Kohlen führenden Saar-Rhein-Gebiets, 1868, p. 14—16, sowie Neues Jahrb. f. Min. etc., 1872, p. 824 u. 825.

[2]) Vergl. Vergleichende Studien über die Gesteine des Spiemonts etc. Jahrb. d. kgl. geol. Landesanst. f. 1889, p. 259 ff.

[3]) In der z. Th. schon von Kosmann entdeckten Querverwerfung Niederlinxweiler-Winterbach, der grössten, welche man nach E. Weiss' Urtheil (Erläuterungen zu Bl. Neunkirchen, p. 19) im ganzen Saar-Nahe-Gebiet bestimmt erkannt hat.

[4]) E. Weiss. Erläuterungen zu Bl. Friedrichsthal und zu Bl. Neunkirchen.

mont[1]) und des Nahe-Quellgebiets[2]) verfolgen lassen und als die steile Schichtenstellung sowie die metamorphosirte Beschaffenheit der auch schollenförmig eingeklemmten Schieferthone und Sandsteine in der Umgebung des letztgenannten Massivs (so z. B. im Süden vom Buchwalde) diese Porphyr-Massive als an Ort und Stelle in magmatischem Zustande von unten eingedrungene Stöcke charakterisiren. Zudem lässt die Discordanz zwischen den Tholeyer Schichten und allen jüngeren Formationsgliedern des Rothliegenden, deren unterstes Glied ja aus dem eine zwischenzeitliche, von Erosion gefolgte Landbildung bedingenden Conglomerat des in Rede stehenden Porphyrs besteht, gar keinen Zweifel übrig, dass die Hauptsattelung der Schichten mit dem Beginn der Eruptionszeit nach Absatz der Tholeyer Schichten zusammenfällt. Bei St. Wendel, wie bei Düppenweiler lagern die Waderner und Kreuznacher Schichten direct auf den Cuseler auf, örtlich gar ungestört quer über die Verwerfungen im Unterrothliegenden hinweg. Im Bahnprofil bei Burg Birkenfeld liegt das Porphyrconglomerat discordant auf den erodirten Tholeyer Schichten.

Das Lemberg-Massiv an der Unter-Nahe dürfte nicht anders zu verstehen sein, als das im Nahe-Quell-Gebiet. Laspeyres selber hat es als den Mittelpunkt bedeutender Schichtenaufrichtungen und -Verwerfungen kennen gelehrt[3]) und sowohl in dieser Beziehung, wie nach seiner domförmigen Gestalt den Porphyrbergen bei Wolfstein, dem Königsberg und Hermannsberg, den Sattelkernen der zufolge steilster Schichtenaufrichtung schmalsten Stelle des Hauptsattels treffend verglichen. Diese Sattelkerne als lediglich aufgesattelte, nicht in die Tiefe niedersetzende Lager auffassen zu wollen, wie E. Weiss das bereits 1866 in seinen Beiträgen zur Feldspathbildung, p. 152, als „möglich" hingestellt hatte, dürfte nicht gelingen. Denn v. Dechen hat bereits 1847 eine Stelle am Königsberg namhaft gemacht, wo der Porphyr wie verzahnt in sein Nebengestein eingreift (Jahrb. f. Min., p. 322) und v. Gümbel ein Jahr später (ibid., 1848, p. 158 und wiederholt in der Bavaria, IV, 2. Abth., 1865) ausser

---

[5]) Ein Vergleich der publicirten Blätter Heusweiler, Lebach und Wahlen ergiebt mit Evidenz eine schon von E. Weiss (Fossile Flora, 1872, p. 223) gefolgerte „bedeutende Zerreissung des Gebirges" aus dem Verhalten der Conglomerate der Cuseler Schichten (Heusweiler) und dem unvermittelten Angrenzen der Cuseler Schichten an die Tholeyer NO von Düppenweiler (Wahlen).

[6]) Bis dahin setzt die Hauptstörung Niederlinxweiler - Winterbach fort.

[3]) Diese Zeitschrift, 1867, p. 810 u. 822.

anderen einschlägigen Beobachtungen die durchgreifende Verwachsung des Porphyrs am Donnersberg mit sehr verändertem Kohlenschiefer zu Seedel bei Marienthal hervorgehoben. Solcher Stellen giebt es nach den Beobachtungen des Vortragenden in der Umgebung des Lembergs nicht wenige, sie sind grossentheils nur darum unbekannt geblieben, weil die Fortsetzungen der Lemberg-Gesteine auf der Nordseite der Nahe zwischen Niederhausen und dem Eingangs beschriebenen Porphyr-Gange im Bahnprofile oberhalb der Brücke (ehedem Fähre) von Oberhausen in den Karten fehlen. Einen solchen keilförmigen Ausläufer des Lemberges deutet übrigens auch die Weiss - Laspeyres'sche Karte auf der Westseite des Berges im Montforter Thale (vergl. oben) an und es darf hinzugefügt werden, dass gerade hier auf einer Stollnhalde neben dem Lemberg-Gestein hoch metamorphosirtes Schichtgestein mit Biotit und Kalksilicaten[1]) angetroffen wurde. Auch feinere Verästelungen der Eruptivmasse in das Nebengestein bis zu einer sehr innigen Verbindung fehlen nicht, wofür besonders auf eine sehr leicht zugängliche Stelle auf der Nordseite des Flusses bei der Bahnwärterbude No. 26 (früher 33) verwiesen sei; ähnlichen Stellen begegnet man im Trombachthale, sowie N. von Bingert und an dem zum Bauwald-Massive zählenden Montforter Schlossberge. Gleichviel also, ob man es vorzieht, jenen Porphyrgang im Eisenbahndurchstich oberhalb Oberhausen für einen selbstständigen Gang oder für eine Apophyse des Lemberges anzusprechen, steht sein durchgreifendes Verbandverhältniss zu den gehobenen Schichten in Uebereinstimmung mit demjenigen des Lemberg-Stockes.

Das z. Th. von Verwerfungen begrenzte, noch mehr von Tertiär und Diluvium überdeckte Porphyr-Massiv von Kreuznach, das in seiner Ausdehnung und Zusammensetzung aus zahlreichen einzelnen Bergen nur mit dem im Quellgebiete der Nahe verglichen werden kann, entbehrt im Allgemeinen guter Aufschlusspunkte seiner normalen Grenzverhältnisse gegen das Nebengestein. Am günstigsten liegen dieselben vielleicht bei Altenbamberg. Hinter dem letzten thalaufwärts gelegenen Hause dieses Dorfes (dem des Julius Gottlieb) stehen metamorphosirte, kalkig-sandige Schichten mit Kupferkies an, welche auch der Porphyr - Grenze gegenüber auf der Südwestseite des nach Fürfeld führenden Weges angetroffen werden; in dem Berggrat aber, der von jenem Hause nach der auf derselben Seite gelegenen unteren, kleinen Ruine aufsteigt, durchquert man eine isolirte Porphyrmasse, die sich

---

[1]) Zu vergleichen die Kalksilicate am Remigiusberg und in den metamorphosirten Schollen im Palatinit von Norheim.

wohl nur als Apophyse der jenseits des Fürfelder Weges liegenden Porphyr - Grenzwand auffassen lässt. Diese Beobachtungen des Vortragenden würden also abermals besser mit denjenigen v. Gümbel's (a. a. O.), als mit denen von Laspeyres übereinstimmen[1]), und danach bemessen erscheint es nicht unnatürlich, die kleinen Gangtrümer im Palatinit gegenüber der Norheimer Untermühle, zumal in Anbetracht ihrer stofflichen Uebereinstimmung mit dem Granitporphyr - ähnlichen Quarzporphyr aus dem Bahndurchstiche bei Münster am Stein, sich in einem unterirdischen Zusammenhang mit der Fortsetzung der nahe benachbarten Rothenfels-Wand zu denken.

Durch diese Vorstellung geräth der Vortragende allerdings in Widerspruch mit einer Angabe, die er vor einem Vierteljahrhundert Laspeyres gethan haben muss und wonach er selber (vergl. Laspeyres, a. a. O., ds. Zeitschr., 1867, p. 862) Porphyrbruchstücke als Einschlüsse im Norheimer Palatinit beobachtet haben wollte. Laspeyres machte diese Mitthelung als Ergänzung zu einer anderen, wonach „man" bei dem Tunnelbau unterhalb Norheim einen Porphyr-Einschluss im Palatinit durchbrochen hatte. Diese letztere Mittheilung rührt wohl von Herrn v. Dechen her, welcher persönlich den Fund im Tunnel besichtigt und so aufgefasst hat, wie er dies dem Vortragenden bemerkt hat, als dieser ihn von den Porphyr-Gängen in der streichenden Fortsetzung des Palatinits auf dem jenseitigen Ufer in Kenntniss setzte. So beachtenswerth also nach jeder Hinsicht diese von einem so erfahrenen Geologen gemachte Beobachtung ist, so wenig kann andererseits die eigene Mittheilung des Vortragenden aus der Mitte der 60er Jahre in's Gewicht fallen. Denn schon aus der Mittheilungszeit ergiebt sich mit Nothwendigkeit, dass die ihr zu Grunde liegende Beobachtung aus dessen Gymnasial- oder höchstens Studentenjahren herrührt, womit sehr wohl übereinstimmt, dass er selber sich einer solchen zu entsinnen nicht mehr im Stande ist, noch weniger etwas Schriftliches darüber aufgezeichnet hat. Immerhin war die Veranlassung zu einer nochmaligen gründlichen Untersuchung an Ort und Stelle gegeben, wozu nach sachlicher Hinsicht umsomehr Ursache vorlag, als obige Mittheilungen die einzigen positiven Grundlagen zur Bestimmung des Altersverhältnisses zwischen Porphyr und Palatinit, wie es Laspeyres aufgefasst hatte, abgeben. Diese Untersuchung hat wohl ergeben, dass zwischen den losen Schuttmassen des Norheimer

[1]) Die bei R. Lepsius als „möglich" in Betracht gezogene Auffassung der Porphyr - Massive als Effusiv - Decken kann ich noch weniger theilen als die von Laspeyres vertretene (Geologie von Deutschland, p. 299).

Palatinits örtlich lose Porphyrstücke liegen, was seinen natürlichen Erklärungsgrund darin hat, dass einmal die benachbarten Weinbergmauern aus dem nahegelegenen Porphyr des Rothenfels aufgemauert sind, ferner aber Diluvialterrassen mit Porphyr-Geröllen örtlich über dem Melaphyr anstehen. In den anstehenden Melaphyr eingeschlossene Porphyrstücke konnten dagegen nirgends beobachtet werden, wohl aber metamorphosirte sogenannte „gefrittete" Brocken von Arkossandstein der Lebacher Schichten, welche in diesem Zustande einem einsprenglingsreichen Quarzporphyr gar nicht unähnlich sehen und daher möglicherweise zu der, wie man jetzt annehmen muss, irrigen Angabe aus den Jugendjahren des Vortragenden geführt haben. Für v. Dechen's Beobachtungen im Tunnel erscheint eine derartige Täuschung kaum zulässig, fraglich aber kann es sein, ob nicht eine durchörterte oder einseitig angeschnittene Apophyse von Porphyr im Melaphyr den Anschein eines Einschlusses dargeboten hat.

Wenn man nach den Porphyrgängen von Oberhausen und Norheim zu schliessen mithin zunächst die melaphyrischen Intrusivmassen im Unterrothliegenden im Gegensatz zu der von Laspeyres formulirten Altersordnung eher für älter anzusehen haben wird, als die sauren Stock- und Gangmassen der Quarzporphyre und Quarzporphyrite, so folgt daraus zugleich auch die Unhaltbarkeit der von demselben Autor gehegten Vorstellung, als seien die intrusiven und effusiven Eruptivmassen des Saar-Nahe-Gebiets im Grossen und Ganzen gleichalterig. Denn die porphyritischen und melaphyrischen Grenzlager-Ergüsse ruhen ja normal auf Porphyr-Conglomeraten auf, welche aus den stark abgerollten Bruchstücken eben jener sauren Gesteine bestehen, sind also thatsächlich jünger als dieselben. Diese aus der Birkenfelder Gegend und vom Donnersberg zumeist bekannten Porphyrconglomerate fehlen als discordant über den älteren Stufen des Rothliegenden ausgebreitete Decke auch in der weiteren Umgebung des Lembergs und des Kreuznacher Porphyr-Massivs nicht, so z. B. am Gangelsberge, am Heimbacher Hof bei Waldböckelheim, schräg gegenüber oberhalb Norheim, zwischen Altenbamberg und Fürfeld, und führen an der letztgenannten Stelle auch einzelne Gerölle eines diabasischen oder doleritischen Melaphyrs als abermaligen Beweis dafür, dass die Intrusiv-Melaphyre nicht sammt und sonders als gleichaltrig mit den effusiven Melaphyr-Decken gelten können.

Die Eruptionsfolge der verschiedenen und sehr mannichfaltigen Eruptivtypen des Saar-Nahe-Gebietes ist sichtlich keine einfache, vom basischen zum sauren Pol oder umgekehrt zeitlich fortgeschrittene; dagegen spricht schon allein die Zusammensetzung

der in ihrer Altersfolge am besten, aber gleichwohl noch nicht vollständig bekannten Effusivmassen des Grenzlagers[1]); zumal, wenn man bedenkt, dass die Gesammtheit dieser Ergüsse weithin auf Porphyrconglomeraten aufruht (Grebe's „Unterem Thonstein" e. p.) und noch weiterhin von einer Tuffbreccie oder einem dichten Felsittuffe (Grebe's „Oberem Thonstein") bedeckt wird, dem Producte einer spätzeitlichen Wiederholung der Quarzporphyr-Eruption[2]), welches sich nach des genannten Autors Untersuchungen mit dem Ober-Rothliegenden transgredirend über das Devon bis Uerzig in der Trierer Bucht erstreckt.

Hier gilt es also die älteren Melaphyr- und Quarzporphyr-Eruptionen und die der vermittelnden Orthophyre und Porphyrite von den jüngeren thunlichst zu unterscheiden. Das Gleiche gilt aber auch von den älteren und jüngeren Faltungs- und Zerspaltungserscheinungen der Sedimente. Denn wenn in diesen Zeilen für die Hauptsattelung und die damit zusammenhängenden Störungslinien der Beginn der Eruptivthätigkeit nach Ablagerung der Tholeyer Schichten und vor der Bildung der Porphyr-Conglomerate geltend gemacht worden ist, so sollen damit vortriadische Faltungs- und Verwerfungswirkungen, welche alle Stufen des Rothliegenden betroffen haben, keineswegs in Abrede gestellt werden. Sie lassen sich namentlich längs des Südrandes des Rheinischen Schiefergebirges verfolgen und scheinen durch Schaukelbewegungen dieses alten Festlandes bedingt zu sein. Diese zweite Faltungswirkung hat durch seitlichen Druck die Discordanz zwischen den älteren und jüngeren Stufen des Rothliegenden örtlich vielfach ausgeglichen, zumal man hier im Gebiet der Prims- und Nahe-Mulde nur die Muldenflügel, nicht aber das Muldentiefste beobachten kann.

Diese vorläufigen Mittheilungen über den heutigen Erfahrungsstandpunkt bezüglich des räumlichen Verhaltens der Eruptivgesteine des Saar-Nahe-Gebietes zum Schichtenaufbau und bezüglich der Altersfolge dieser Gesteine erschienen dem Vortragenden zur einstweiligen Orientirung geboten, da sein eigener Name mit einem Irrthum verknüpft ist, der unglücklicher Weise durch das gehaltreiche, im Erscheinen begriffene Werk von R. Lepsius: „Die Geologie von Deutschland", eine weitere Verbreitung erhalten hat, und da überdies der Verfasser dieses Werkes mehrfach zu

---

[1]) Ueber die Gliederung des Eruptiv-Grenzlagers etc. Vergl. Jahrb. d. kgl. geol. Landesanstalt f. 1883, p. XXI ff.

[2]) Es fehlen also den Quarzporphyren des Saar-Nahe-Gebiets die vulkanischen Tuffe und Breccien nicht, wie Lepsius (a. a. O., p. 147 und 299) sagt, indem er den Thonstein unseres Gebietes auf Grund einer missverstandenen Analyse als Melaphyrtuff gelten lässt.

Anschauungen über die betreffenden Eruptivgesteine gelangt ist, welche weder mit den Erfahrungen von Laspeyres, noch mit denen des Vortragenden übereinstimmen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Hauchecorne.	Beyschlag.

---

2. Protokoll der Mai-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. Mai 1891.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der April-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Studiosus Waldemar Weissermel aus Gross-Kruschin (Westpreussen),

vorgeschlagen durch die Herren Kayser, R. Brauns und Ochsenius.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr Ebert brachte Nachträge zu seinem in der März-Sitzung gehaltenen Vortrage über die Lagerungsverhältnisse des Carbons in Oberschlesien.

1. In einem in der März-Sitzung unserer Gesellschaft gehaltenen Vortrage hatte ich darauf hingewiesen, dass eine Parallelisirung der verschiedenen, zur Waldenburger Stufe gehörigen Schichtencomplexe des Carbon im preussischen Oberschlesien mit gleichalten Ablagerungen in dem angrenzenden Steinkohlengebiete Oesterreichs auf Grund des Vorkommens von mariner Fauna zur Zeit unzulässig oder doch wenigstens unsicher sei. Namentlich so lange im Ostrau-Karwiner Gebiet eine directe Ueberlagerung der Saarbrücker (Schatzlarer, Karwiner) auf den Waldenburger (Ostrauer) Schichten nicht beobachtet worden sei, könne die IV. + V. Gruppe Stur's in der Ostrauer Mulde nicht mit Sicherheit der Sattelflötzgruppe Oberschlesiens gegenüber gestellt werden. Denn wenn auch beide Ablagerungen eine Mischflora aufweisen und in ihrem liegenden eine marine Fauna sich findet,

so ist für das Ostrauer Becken doch noch nicht erwiesen, ob thatsächlich die marine Fauna im Idaschacht bei Hruschau, an der oberen Grenze der III. Stufe, wirklich das letzte Vorkommen einer marinen Fauna in der Ostrauer Stufe sei, während für die marine Schicht unter dem Sattel-Pochhammerflötz Oberschlesiens dies feststeht. In unerwartet schneller Weise hat sich die Richtigkeit dieser vorsichtigen Auffassung bestätigt. Bei einem Besuch der Gräfl. Wilczek'schen Grube bei Mährisch-Ostrau wurden mir von Herrn Markscheider Beiger marine Versteinerungen vorgelegt, welche derselbe kürzlich auf einem Querschlag des Dreifaltigkeitsschachtes zwischen Kronprinz- und Barbara-Flötz in einem dunklen, Sphärosiderit führenden Schiefer gefunden hatte. Ich konnte verläufig bestimmen: *Pleurotomaria Weissi, Nucula gibbosa, Leda attenuata, Orthoceras* cf. *undatum* und *Spirifer* sp. Herrn Markscheider Beiger, der in liebenswürdiger Weise mir die gefundenen Stücke für die Sammlung der Landesanstalt übergab, sei auch an dieser Stelle der herzlichste Dank ausgesprochen. Ich erkannte sofort die Wichtigkeit des Fundes. Denn dieser Horizont befindet sich nach Jičinsky (Monographie des Ostrauer Beckens) ca. 850 m über dem Franziska-Flötzhorizont des Idaschachtes bei Hruschau, und liegt innerhalb der V. Gruppe Stur's. Ueber dem Kronprinz-Flötz sind nur noch 13 Flötze von über 15 cm Mächtigkeit bekannt, von denen nur 3 über 1 m mächtig sind, und zwar liegt das oberste „Fundflötz" 168 m über dem Kronprinz-Flötz. Keines dieser hangenden Flötze erreicht aber 2 m Mächtigkeit. Der marine Horizont im Hangenden des Franziska-Flötzes im Idaschacht ist also nicht der oberste im Ostrauer Becken, sondern 850 m darüber folgt noch ein jüngerer. Damit ist eine Identität des ersteren mit demjenigen ca. 20 m unter dem Sattelflötz noch unwahrscheinlicher geworden und ob der neuentdeckte Horizont mit letzterem in Parallele zu stellen sei, ist ebenfalls sehr zweifelhaft, namentlich wenn man die Mächtigkeit und Beschaffenheit der im Hangenden folgenden Flötze vom Kronprinz-Flötze an mit den Flötzen der Sattelflötzgruppe in Vergleich zieht. Vor Allem aber ist im Auge zu behalten, dass wir den Abschluss der Ostrauer Schichten im Ostrauer Gebiet noch gar nicht kennen, da eine Ueberlagerung der Schatzlarer Schichten auf denselben nach wie vor nicht beobachtet worden ist.

Die mächtigen Flötze, welche südlich von Karwin im Liegenden der Schatzlarer Schichten erbohrt waren und in denen ich geneigt war, das Aequivalent der Sattelflötzgruppe zu vermuthen, haben sich nach den Bestimmungen meines Reisegenossen Herrn Dr. Potonié als ebenfalls der Schatzlarer Stufe angehörig ergeben. Auch ist die Mächtigkeit der Flötze nicht so bedeutend,

als es nach den Bohrungen den Anschein hatte, sondern in Wirklichkeit hat sich eine grössere Zahl von Flötzen geringer Mächtigkeit gefunden, die durch Schiefermittel getrennt werden.

Von Wichtigkeit ist ein Querschlag, welcher jetzt im östlichen Flügel der Ostrauer Mulde vom Sophienschacht bei Orlau aus durch die unbekannte Partie hindurch, in der Richtung auf den Mühsamschacht im Karwiner Becken getrieben wird. Derselbe wird voraussichtlich Klarheit über die Beziehungen der beiden Mulden bringen und die Frage entscheiden, ob eine Discordanz oder ein Verwurf vorliegt. Zur Zeit meines Besuches war der Querschlag ca. 500 m lang und konnte ich auf dieser Strecke nicht weniger als 29 Verwerfungen mit dem verschiedensten Einfallen, darunter solche bis zu 60 m Verwerfungshöhe, feststellen.

2. Für die Geschichte des oberschlesischen Carbons ist es von Wichtigkeit, dass, wie ich aus den Profilen der verschiedenen Gruben ersehen konnte, der allgemeine Aufbau der sog. Beuthener Mulde nunmehr klar gelegt ist. Diese Mulde zieht sich nordöstlich der Königshütter-Laurahütter Sattelerhebung in nordwest-südöstlicher Richtung aus der Gegend von Beuthen in die Gegend von Sielce. Die nordwestliche Begrenzung derselben ist noch nicht bekannt. Die Mulde ist schmal im Verhältniss zu ihrer Tiefe und aus den Lagerungsverhältnissen sowohl der preussischen wie der russischen Gruben geht mit Sicherheit hervor, dass dieselbe, wenigstens in ihrer jetzigen Form, das Product einer sogen. Grabenversenkung ist. Auf dem westlichen Flügel derselben sowohl bei Beuthen wie auch bei Sielce fallen die Schichten steil und plötzlich ein, werden nach der Tiefe durch NW—SO streichende Bruchlinien verworfen, jenseits derselben die Schichten in der Sohle der Mulde fast horizontal, oder doch mit weit geringerer Neigung lagern, während am östlichen Flügel sich wiederum NW—SO streichende Verwerfungen einfinden und die Schichten steil in die Höhe gerichtet sind. Auf der Heinitzgrube bei Beuthen und in den Gruben bei Sielce sind diese Verhältnisse am schönsten aufgeschlossen. Den Herren Director Bernhardi, Director Mauwe und Berginspector Lucke, welche mir in entgegenkommenster Weise Einsicht in ihr Kartenmaterial gestatteten, spreche ich auch hier meinen verbindlichsten Dank aus.

3. Die Gæbler'sche Hypothese, dass die Beatensglück-Flötze ein Aequivalent der Sattelflötze seien, war seither nur auf die Mächtigkeit dieser Flötze und ihre Lage zu den liegenderen Flötzen und Gruppen des Rybnicker Beckens begründet. Daher ist die Entdeckung einer *Sigillaria* der Favularien-Gruppe im Liegenden des Vincenz-Flötzes der Beatensglück-Grube von Interesse, welche nach Bestimmung des Herrn Dr. Potonié in die

Verwandtschaft derjenigen gehört, welche für die Saarbrücker Schichten bezeichnend sind. Auch *F. Bismarcki* Weiss aus dem Hangenden der Niederbank des Sattelflötzes vom Bismarkschacht der Königshütte ist nahe verwandt. Es gewinnt somit den Anschein, dass auch die Beatensglück-Flötzgruppe eine sog. Mischflora enthalte und damit hätte die Gæbler'sche Hypothese an Wahrscheinlichkeit gewonnen. Jedenfalls ist auch ferner den Pflanzenresten aus diesem Horizont ein besonderes Interesse zuzuwenden.

Herr Loretz sprach über eine Verwerfung am Langen Berg bei Amt Gehren am Thüringer Wald.

Herr Kosmann legte vor und besprach neue Marmorarten von Mecklinghausen.

Bei der genannten Ortschaft, einem Dorfe südöstlich von dem Städtchen Attendorn, Kr. Olpe, in Westfalen hatte die „Rheinische Baugesellschaft" vor etwa zwanzig Jahren Steinbrüche zur Marmorgewinnung und eine Mühle zum Zersägen, Schleifen und Poliren ihrer Fabrikate angelegt. Das Eigenthum an diesen Marmorbrüchen war durch bergrechtliche Verleihungen erworben worden, welche auf Grund der alten Churkölnischen Bergordnung in den fünfziger Jahren erfolgt waren. Die Ungunst der Verkehrsverhältnisse für den Fernabsatz sowie die mangelhaften technischen Vorrichtungen versagten dem Unternehmen den Erfolg; auch waren daran wohl einige Missgriffe in der Auswahl des Rohmaterials Schuld, indem man Gestein gewann und verarbeitete, welches wegen der Nähe der Tagesschichten nicht die ausreichende Festigkeit und Dauerhaftigkeit besass.

Seit einigen Jahren ist dieses Unternehmen wieder in's Leben gerufen worden durch eine Besitznachfolgerin, welche in Anknüpfung an den früheren ersten Gewinnungsort sich „Gewerkschaft Vereinigte Mecklinghäuser Marmorgruben" nennt; „Gewerkschaft" mit Bezug auf die nach dem Berggesetz gebildete Grundlage des Bergwerks-Eigenthums auf Marmor, welches aus 18 verliehenen Grubenfeldern besteht. Ich habe heute die Ehre, hier die Proben der Musterkarte der verschiedenen Marmorgesteine vorzulegen, welche in den jüngst eröffneten Brüchen gewonnen werden und das Material der neuen Fabrication gewähren.

Die Kalksteinbänke, welche hier als „Marmor" angesprochen werden und demgemäss der Gewinnung unterliegen, gehören den mächtigen Kalksteinzügen an, welche sammt einigen jüngeren Schichtengruppen die „Doppelmulde von Attendorn" ausfüllen. Diese wegen ihrer isolirten und bemerkenswerthen Lage schon

von H. v. Dechen in seinen „Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und Provinz Westfalen“ (Bd. II, p. 169) hervorgehobene Gebirgsbildung besteht aus zwei mächtigen Gebirgszügen des mitteldevonischen Eifel- oder Stringocephalen-Kalksteins, welche sich aus ihrer allseitigen Umrandung durch Lenneschiefer bis zu einer mittleren Seehöhe von 330 m erheben. In dem nördlichen Kalksteinzuge wird die Bildung der Muldenflügel erkennbar; in dem südlichen Zuge ist nur der nach Süden einfallende Nordflügel vorhanden, welchem in südöstlicher Richtung jüngere Schichten, zunächst devonische Cypridinen- oder Kramenzel-Schiefer, dann Culmschichten und flötzleerer Sandstein der Carbonformation sich auflagern. Zwischen beide Mulden schiebt sich im Südwesten der Lenneschiefer mit einer starken Sattelfaltung trennend ein, und ist hier auf der südlichen Grenze der nördlichen Mulde zwischen Kalkgebirge und Lenneschiefer das Thal der Bigge in vielfachen Windungen aufgerissen, an deren Ufern die Kalksteinfelsen bis zu 100 m Höhe anstehen und zahlreiche Angriffspunkte darbieten; die erwähnten hangenden Schichten stossen fast als Fortsetzung des sich einschiebenden Sattels von Lenneschiefern an diesen an und bilden so die mittlere Scheide zwischen den beiden Kalksteinmulden.

Die Längserstreckung der Kalksteinzüge folgt der Streichrichtung des Gebirges in hor. 3 — 4 und werden diese Gebirgsglieder fast in der Mitte ihrer Länge sammt der sie überlagernden Schichtengruppen von dem Lennethal durchbrochen und durchquert, sodass zu beiden Seiten dieses Thales die ausgezeichneten Profile der Kalksteinbänke blossgelegt sind und für die technische Gewinnung von Bedeutung zahlreiche Angriffspunkte darbieten. Der bedeutendere Theil der Kalksteinzüge liegt auf dem linken Lenneufer. Der Kalksteinzug der nördlichen Mulde zwischen Attendorn und Fretter ist ungefähr 15 km lang bei einer durchschnittlichen Breite von 1280 m; die Erhebung des Kalksteins der südlichen Mulde zwischen Mecklinghausen und Melbecke ist gegen 9,3 km lang bei einer grössten Breite von 1920 m.

Ausser den Thalbildungen der beiden erwähnten Flussläufe ist in der südlichen Mulde das Repethal, an der Grenze zwischen Kalkstein und Cypridinen-Schiefer ausgewaschen, vorhanden, deren nördliches linkes Ufer von hohen Kalksteinfelsen begleitet wird; ausserdem besitzt das vorliegende Gebiet noch verschiedentliche Thaleinschnitte sowie frei aus dem Gelände sich heraushebende Rücken und anstehende Felsenklippen, welche sich zu Gewinnungspunkten verschiedenartigster Kalksteine nach Färbung und Gefüge eignen.

Dass in den Schichten des Eifelkalksteins vielfach Gesteinslagen auftreten, welche durch das feinkörnige, gleichmässige Gefüge und durch die wechselnden und satten Färbungen ein zur Marmorfabrication höchst geeignetes Material darbieten, ist eine anerkannte Thatsache. Die gegenwärtige gesammte Marmorindustrie des nassauischen Lahnthales beruht auf der massenhaften und mannigfachen Entwicklung sowie der leichten Zugänglichkeit des zu beiden Seiten des Lahnthales von Diez bis Weilburg anstehenden Eifelkalksteins. Im Harz bei Rübeland, bei Brilon, im Düsselthal bei Erkerath sind es die Schichten der analogen Altersstufe gewesen, welche vorübergehend zur Marmorfabrication ausgebeutet worden sind.

In dem vorliegenden Gebiet erweitert sich der Bereich gewinnbarer Gesteine dadurch, dass auch innerhalb der Cypridinen-Schiefer sich hinreichend verkalkte Lager finden, um nach Schnitt, Schliff und Politur geeignetes Material abzugeben. Die Kalksteine nehmen bei grünlichen, bläulichen, hell gelben und namentlich tief rothen Färbungen ein knottenartiges, rundlich-schaliges Gefüge an, indem Kalksteinkörper von Erbsen- bis Nussgrösse durch kalkig-kieselige, chloritische und thonige, band- bis wulstförmige Einlagerungen verkittet und zusammengehalten sind. Diese Bildungsform verleiht den Schnittflächen der polirten Platten ein eigenthümlich gewundenes und flaseriges Ansehen, welches andere Marmorsorten nicht besitzen. Diese Marmorarten sind völlig gleichwerthig mit den hochgeschätzten, aus den Pyrenäen hier eingeführten Marmorsorten, welche denselben Schichtenstufen entstammen.

Das Hauptwerk der neuen Unternehmung ist in das Repethal bei dem Dorfe Dünschede verlegt worden. Von der Haltestelle Borghausen an der Lennethalbahn (Hagen-Siegen) führt eine Schmalspurbahn im Thal aufwärts bis zu einer Schneide- und Schleifanstalt, die mittels einer Turbinenanlage betrieben wird, welcher die Aufschlagswasser aus dem in einem Gefluder gefassten Bache zugeführt werden. Wenige Kilometer im Thale aufwärts weiter sind die Hauptbrüche im Eifelkalkstein eröffnet worden durch regelrechte Ausrichtung des Kalksteinlagers in einem über 16 ha grossen Grundstücke, dessen Bänke durch querschlägigen und streichenden Aufhieb blossgelegt wurden. Hier werden vorwiegend röthliche, graue und blaugraue Färbungen gewonnen, welche sich durch den ruhigen Ton ihrer gleichmässigen Färbung auszeichnen. Schwarze Sorten, z. Th. gemustert durch die Querschnitte der Stämme fossiler Korallenreste (*Astraea, Cyathophyllum* etc.) werden bei Heggen und Milstenau gewonnen. Die rothen, braunrothen und grünlichen Abarten aus den Cypridinen-

Schiefern werden bei Mecklinghausen gebrochen; ein anderer Punkt, welcher diese Kramenzelkalke in reichhaltigen und wechselvollen Mustern darbietet, hat sich bei Deitmecke auf dem rechten Lenneufer, etwa 4000 m nordöstlich von Bamenohl (im Lennethal), im Thal des Fretterbachs gefunden. Gegenüber dem Wettbewerb mit zahlreichen belgischen, französischen und italienischen Marmorarten hat die deutsche Marmorindustrie mit diesem Material an westfälischem Marmor einen erwünschten Zuwachs erhalten.

Herr Zimmermann sprach über neue Beobachtungen an *Dictyodora* und legte mehrere neugesammelte, besonders lehrreiche Stücke vor, um recht vielen Fachgenossen die Bildung einer eigenen Meinung über diesen bisher ausschliesslich im Culm Thüringens und im Harz nachgewiesenen, problematischen und durch die neuen Beobachtungen nur noch problematischeren Körper zu ermöglichen [1]).

1884 hatte E. Weiss eine sehr genaue Beschreibung und ausgezeichnete Abbildungen desselben im Jahrbuch d. kgl. geologischen Landesanstalt für 1883 veröffentlicht, dabei aber den Fehler begangen, dass er den hier sehr bedeutungsvollen Unterschied von Schichtung und Schieferung nicht gehörig beachtete. Aus Längs- und Queransicht hatte er gezeigt, dass der Körper flächenartig ist und dass seine mannigfach gestalteten Windungen mehr oder minder vollständig einen fast geschlossenen Raum umgeben, der unten eng ist, nach oben sich erweitert. Er fügte hinzu, dass nach Liebe's Beobachtungen an leider nicht aufbewahrten Stücken die schlangenartig gewundenen Querschnittslinien ganz oder z. Th. spiralig verlaufen könnten, aber niemals sich selbst durchkreuzten oder auch nur berührten.

Es dachten aber weder Weiss noch Liebe daran, dass die 1867 von H. B. Geinitz vom Fundorte Wurzbach beschriebene *Palaeochorda marina* Emm. ebenfalls der Querschnitt einer *Dictyodora* sein könne. Hatte doch auch Geinitz kein Gewicht auf die Thatsache gelegt, dass bei vielen Exemplaren der *Palaeochorda* (z. B. auch bei dem einen der beiden von ihm abgebildeten Originale) die einzelnen Windungen auf der Rückseite der Schieferplatte in derselben Gestalt, wenn auch in anderer Grösse wiederkehrten, die *Palaeochorda* also den Schiefer durchdringen müsse. Nur von *Crossopodia Henrici* hatte Geinitz erwähnt, dass sie zuweilen auf der Rückseite der Schieferplatte sich durch eine dünne, die gleichen Windungen zeigende Linie verrathe, und an

[1]) Der nachstehende Bericht ist etwas ausführlicher als der Vortrag selbst, für den nur kurze Zeit zur Verfügung stand.

einem von Geinitz selbst bestimmten *Nereites Loomisi* Emm. (ebenfalls von Wurzbach) konnte Vortragender in dem ihm durch des genannten Forschers bereitwilligstes liebenswürdiges Entgegenkommen völlig geöffneten Dresdener königl. Museum denselben „Durchdruck der Axe“, wie Liebe eine Zeitlang diese Erscheinung erklärte, beobachten.

Der Vortragend hatte nun bis zum vorigen Winter schon eine Menge der in den Wurzbacher Dachschieferbrüchen sehr häufigen Schlangenlinien gesammelt und untersucht, und dabei gefunden:

1. dass diese Linien sich doch recht häufig dicht berühren und selbst durchkreuzen (z. Th. sogar mehrmals an derselben Stelle), wobei die zwischen den Aesten eingeschlossenen Winkel alle möglichen Werthe haben können;

2. dass nicht bloss die Vorsprünge, Einbuchtungen und Umbiegungen der Windungen, sondern auch die Durchkreuzungen und Schleifenbildungen von der einen zur anderen Seite der Schieferplatten unter deutlicher Beibehaltung der Gestalt, aber gleichsinniger Veränderung (Erweiterung oder Verengerung) der Grösse durchsetzen;

3. dass es zuweilen gelingt, die Flächenansicht des zu diesen Linien als Querschnitten gehörigen Körpers durch Spalten theilweise blosszulegen, und dass diese Ansicht dann durchaus mit *Dictyodora* übereinstimmt;

4. dass auch an solchen Schlangenlinien, die mit als *Crossopodia Henrici* oder als *Nereites Loomisi* zu bestimmenden breiten „Anneliden“ in sichtbarem, organischem Zusammenhang stehen, die *Dictyodora*-Flächen durch glückliches Spalten zuweilen blossgelegt werden können;

5. dass der — im mathematischen, erweiterten Sinne — conische oder subconische Körper mit seiner Axe die Schichten nahezu senkrecht durchsetzt, etwa wie es ein festgewachsener, aufrechter Bryozoen- oder Korallenstock oder ein in natürlicher Lage gebliebener versteinerter Baumstamm thut.

Es kam nun dem Vortragenden darauf an, diese an Sammlungsstücken gemachten Beobachtungen am anstehenden Gestein nachzuprüfen und zu vervollständigen, und dabei insbesondere zu achten auf die Vertheilung der einzelnen Individuen in derselben Schicht und in den auf einander folgenden Schichten, — ferner darauf, ob die Spitzen der einzelnen Kegel gegen die Hangend- oder gegen die Liegendseite der Schichten oder neben einander am einen Kegel nach oben, am anderen nach unten gerichtet seien, — sodann darauf, ob die Spitze des Kegels stets in der That vorhanden sei, und wie beschaffen überhaupt die Endigung

des Körpers nach oben und unten und nach den Seiten sei. — endlich darauf, unter welchen Bedingungen eventuell die *Dictyodora* die Erscheinungsform als *Crossopodia* oder als *Nereites* bietet. Die ganze Untersuchung hat schliesslich zum Zwecke, festzustellen, ob die *Dictyodora* in der That ein organischer Körper, eine Versteinerung, oder ob sie nur die irgendwie entstandene Spur eines solchen sei, oder ob sie ebenso wenig mit Organismen etwas direct zu thun habe, wie die Stylolithen und die Tutenmergel.

Dank der gütigen Bewilligung des Herrn Geheimrath Hauchecorne konnte der Vortragende im April zwei Orten einen besonderen Besuch abstatten, deren Reichthum an *Dictyodora*, bezw. an *Palaeochorda*, *Crossopodia* und *Nereites* ihm von früher bekannt war. Der eine Ort ist der im Süden des Messtischblattes Gera gelegene Schieferberg zwischen den Dörfern Liebschwitz und Lietsch, der andere der herrschaftliche Schieferbruch am Koselstein nahe bei Wurzbach auf dem Messtischblatt Lobenstein.

Die Hauptresultate waren in Kürze folgende: In einem kleinen Schurf am Schieferberg, wo ein prachtvoller Aufschluss den Gegensatz der unter etwa 40—50° sich schneidenden Schichtung und Schieferung erkennen lässt, bietet das nach der Schieferung gut, nach der Schichtung nicht spaltende Gestein eine durch mehr oder minder sandige oder kohlige Schichten heller und dunkler in wechselnder Breite gebänderte, über $3^1/_2$ m im Streichen lange Schieferungsfläche dar; hier erkennt man auf einem besonders breiten Bande an 4 getrennten Stellen *Dictyodora*-Falten, sämmtlich 18 cm hoch und an den einzelnen Stellen bis über 30 cm breit: die grössten bis jetzt beobachteten Maasse; die Falten beginnen alle und an allen Stellen auf derselben Schichtfläche und enden also auch alle an einer und derselben Schichtfläche; sie sind am oberen Ende etwa ebenso breit als am unteren, doch ist die ganze Art der Erhaltung (Zusammendrückung) nicht geeignet zu einem sicheren Urtheil, ob nicht doch, und nach welcher Seite hin, eine conische Erweiterung stattfindet.

Im Schieferbruch Koselstein war Herr Bruchverwalter Bauer dem Vortragenden bei seinem Besuche nach jeder Richtung hin in liebenswürdigster und dankenswerthester Weise behülflich. Hier konnte Folgendes beobachtet werden: Schichtung und Schieferung fallen gleichsinnig und unter nahezu demselben flachen Winkel (um 20° etwas schwankend) nach Nordwest ein, stören sich also nicht gegenseitig; — es wechseln wie im ganzen Bruch, so auch an der s. Z. gerade abgebauten Schichtenzone von 2—3 dm Stärke mehrfach härtere, hellere, gröbere, also quarzitische, mit dunkleren, weicheren, feineren Schieferschichten ab (die quarzitischen,

unbrauchbaren, hier „Platten“ genannten Lagen würden bei steilerer Neigung der Schichtung gegen die Schieferung die Schieferungsflächen gebändert erscheinen lassen). Sowohl im Schiefer als in den „Platten“ sind *Palaeochorda* - Schlangenlinien häufig (im Schiefer natürlich deutlicher sichtbar), bald dichter gedrängt (auf 1 □m bis 5 Individuen von verschiedener Grösse), bald spärlicher; correspondirende Linien lassen sich durch 3—5 cm Schichtenmächtigkeit hindurch verfolgen und so als zusammengehörige Querschnitte von demnach 3 — 5 cm hohen *Dictyodora* - Körpern nachweisen, deren charakterische Flächenansicht man durch Spalten blosslegen kann; — zuweilen findet man Verbreiterungen der Linien auf den Schichtflächen zu *Crossopodia*- oder *Nereites*-Formen, ohne dass aber bisher über dies höchst absonderliche Verhalten genauere Beobachtungen gemacht werden konnten; — die *Dictyodora* von Wurzbach bildet stumpfere Kegel als die von Liebschwitz, doch kann das durch Gesteinsumformungen in Zusammenhang mit der an beiden Orten verschiedenen gegenseitigen Lage von Schichtung und Schieferung bedingt sein; — die Spitze des Kegels scheint bei Wurzbach häufig, wenn nicht immer, vorhanden, bez. erhalten zu sein; sie, bez. die Verengerung der Windungen, ist gegen das Hangende gerichtet; — zunächst der Kegelaxe verlaufen die an sich wiederum welligen oder zickzackförmigen und sonst noch unregelmässigen Spiralwindungen enger an und durch einander, im Querschnitt einen unentwirrbaren Linienknäuel bildend: nach aussen hin wird das Ganze lockerer, auf immer längere Strecken kann man die Linie im Zusammenhang verfolgen, ganz zu äusserst kommen Berührungen oder Durchkreuzungen nur noch selten vor; die Linie, immer noch wellig gebogen, nie gerade gestreckt, kann sich sogar fast tangential vom Centralknäuel entfernen, schliesslich hört sie plötzlich ohne irgend eine bemerkenswerthe Erscheinung auf; ihr innerer Anfang im Knäuel ist nicht nachweisbar; — an dem Linienende wurde mehrmals eine elliptische Scheibe aufgefunden, die noch näherer Untersuchung bedarf; — die der Kegelspitze entgegengesetzte Endigung der *Dictyodora* scheint entweder ein einfacher glatter Rand oder eine *Crossopodia*- bezw. *Nereites* - artige Verbreiterung zu sein; auch darüber ist die Untersuchung nicht abgeschlossen; — die Durchkreuzung zweier Strecken einer *Palaeochorda* - Linie erfolgt stets so, dass die diesseits angefangene Krümmung jenseit der Kreuzungsstelle ungestört fortgesetzt wird, und man also nicht erkennt, welches die durchsetzende jüngere, — welches die durchsetzte ältere Strecke ist; Störungen dieses Verhaltens, Verästelungen oder Anastomosen kommen nach den bisherigen Beobachtungen nicht vor.

Nach genauerer Untersuchung des gesammelten Materials beabsichtigt der Vortragende im Jahrbuch der kgl. geologischen Landesanstalt eine eingehendere Beschreibung nebst Abbildungen zu geben; er betont zum Schluss nur nochmals seine feste Ueberzeugung, dass die *Dictyodora*, zu der auch wenigstens ein Theil der als *Palaeochorda marina*, als *Crossopodia Henrici* und als *Nereites Loomisi* beschriebenen Formen gehört, nicht ein gänzlich anorganischer lusus naturae sei, auch nicht bloss die irgendwie entstandene Spur eines ehemaligen Organismus, sei sie im Nathorst'schen Sinne vom Organismus selbst erzeugt, sei sie bei irgend einem mechanischen Gesteinsumformungsprocess durch das blosse Vorhandensein eines Organismus bedingt worden; sondern sie sei ein steifer, in seiner ursprünglichen Gestalt und Stellung nur wenig veränderter organischer Körper gewesen, dessen Zutheilung zum Thier- oder Pflanzenreich aber jetzt, nach Auffindung der ungestörten Durchkreuzung der Querschnittslinien und der nach oben gerichteten Spitze des Kegels noch weniger, auch nur vermuthungsweise, vorzunehmen sei, als früher, wo an Thallophyten (Algen) immer noch leichter zu denken war.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Dames.	Scheibe.

---

3. Protokoll der Juni-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 3. Juni 1891.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der Mai-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Bergreferendar Leo Cremer in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Rinne, Potonié und Scheibe.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr Klein legte eine Suite von Präparaten vor, die Herr Prof. Lemberg in Dorpat nach einem von ihm beschriebenen Ver-

fahren (vergl. diese Zeitschrift, 1890, p. 737) hergestellt hatte, und erläuterte ihre Nützlichkeit.

Derselbe besprach ferner ein Flussspath-Vorkommen von Rabenstein bei Sarntheim in Tirol, an dem, wie die vorliegenden Krystalle zeigen, 7 O $^7/_3$ (731) und ∞ O $^7/_3$ (730) nebst ∞ O ∞ (100) auftreten.

Herr Rinne legte Gabbro aus dem Radauthal mit Schlieren und ferner das gleiche Gestein mit einem etwa faustgrossen Quarzeinschluss vor und knüpfte daran Erläuterungen.

Herr Jaekel sprach im Anschluss an eine Arbeit von Langenhahn über den Jura von Inowraclaw und darin vorkommende Crinoiden-Reste, die den Gattungen *Plicatocrinus* und *Tetracrinus* angehören. Er erläuterte ihre Stellung zu *Sacocoma* und *Hyocrinus* und betonte ihre nahe Verwandtschaft mit diesen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Dambs.	Scheibe.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Zeitschrift
der
Deutschen geologischen Gesellschaft.

3. Heft (Juli, August, September) 1891.

A. Aufsätze.

1. Ueber Holopocriniden mit besonderer Berücksichtigung der Stramberger Formen.

Von Herrn Otto Jaekel in Berlin.

Hierzu Tafel XXXIV bis XLIII.

Vorwort.

Gelegentlich einer Excursion nach Stramberg in Mähren sammelte ich daselbst im Nordosten der Stadt in den rothen Mergeln, welche auf den weissen Tithonkalken liegen, ein reiches Material von Crinoiden, welches trotz des unscheinbaren Aussehens wegen der Mannichfaltigkeit sonst selten vorkommender Formen mein Interesse erregte. Durch das liebenswürdige Entgegenkommen meines hochverehrten Lehrers, Herrn Professor von Zittel, wurde mir das reiche, von Hohenegger gesammelte Material der Münchener Sammlung und später in gleicher Weise das des Naturhistorischen Hof-Museums in Wien in dankenswerther Weise zur Verfügung gestellt. Auch Herr A. Langenhan in Breslau war so freundlich, mir das von ihm gesammelte Material hierher zu senden. Die vorliegende Arbeit hätte aber jedenfalls in dieser Form nicht zustande kommen können, wenn mich nicht Herr Geheimrath Beyrich zunächst durch Ueberlassung des von ihm auf das Sorgfältigste durchgearbeiteten fränkischen Materials der Berliner Sammlung, dann aber vor Allem durch freundlichen Rath stets unterstützt hätte. Seine umfassende Kenntniss und sein scharfes Urtheil haben mir oft über Schwierigkeiten hinweggeholfen und mich vor manchem übereilten Schluss

bewahrt. Neben den oben Genannten sage ich ihm daher ganz besonders an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank.

Das im Folgenden behandelte Material umfasst vollständig die Crinoiden der rothen Mergelschichten von Stramberg; dagegen wurde von einer vollständigen Behandlung der übrigen Vorkommnisse aus Mangel an Material Abstand genommen. Dieselben sind aber insoweit genauer dargestellt, als sie zur Aufklärung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Stramberger Arten, oder der Organisation der Eugeniacriniden im Allgemeinen in Betracht kommen.

Das Studium der Eugeniacriniden ergab im Laufe der Untersuchung das Resultat, dass sich ihre Organisation in allen der Beobachtung zugänglichen Punkten auf das Engste an die des lebenden *Holopus Rangii* d'Orb. anschliesst. Infolge dessen war die Vereinigung beider Typen in eine Familie unabweisbar, welcher der F. Rœmer'sche Name *Holopocrinidae* gegeben wurde. Die Arbeit erfuhr hierdurch eine wesentliche Erweiterung, indem einerseits der Beweis für jene Zusamengehörigkeit erbracht werden musste, und weil sich andererseits aus der einheitlichen Beurtheilung der Organisations-Verhältnisse aller dieser Formen neue Gesichtspunkte für die Umgrenzung und die Definition der neuen Familie ergaben.

Im Gegensatz zu der Mehrzahl fossiler Crinoiden sind die fossilen Reste der Holopocriniden ausserordentlich dürftig und unscheinbar. Da aber Verfasser auf die erwähnte Weise ein sehr reiches Material dieser wenig beachteten Thierreste vereinigt hatte, so wurde eine Bearbeitung derselben um so weniger hinausgeschoben, als man aus später zu erörternden Gründen voraussichtlich niemals vollkommen erhaltene Exemplare dieser Crinoiden fossil finden wird. Bei der aussergewöhnlichen Schwierigkeit, diese stets isolirten und bunt durcheinander geworfenen Skelettheile richtig zu deuten und zu einander in Zusammenhang zu bringen, wolle man dem Verfasser auch eine aussergewöhnliche Nachsicht nicht versagen und die als wahrscheinlich hingestellten Annahmen nur als zur Debatte gestellt betrachten.

I. Die Literatur über Holopocriniden.

Die Kenntniss der im Folgenden zusammengefassten Formen ist von verschiedenen Seiten gefördert worden. Während der absonderlich gebaute *Holopus Rangii* das allgemeine Interesse, namentlich von Seiten der Zoologen, auf sich lenkte und zu vielfachen Besprechungen Veranlassung gab, sind seine fossilen Verwandten, die Eugeniacriniden, fast ausschliesslich von Paläonto-

logen behandelt worden. Die mangelhafte Erhaltung der unscheinbaren Reste lässt es aber nicht wunderbar erscheinen, dass kein Paläontologe sich eingehender mit denselben beschäftigt hat. Die Literatur über die Familie beschränkt sich auf gelegentliche Mittheilungen, welche in den verschiedenen Handbüchern der Paläontologie und den Beschreibungen jurassischer oder localer Faunen zerstreut sind. Am meisten wurde die Kenntniss dieser Formen gefördert durch Miller, v. Goldfuss, v. Quenstedt, Beyrich und v. Zittel.

Im Besonderen sei zunächst aus der Literatur über Eugeniacriniden Folgendes hervorgehoben[1]). Von älteren Angaben aus früheren Jahrhunderten ist zu erwähnen, dass Scheuchzer die für versteinerte Gewürznelken gehaltenen Formen als *Caryophyllus lapideus* bezeichnete, ein Name, der später in der Artbenennung „*caryophyllatus*" Verwerthung fand. Die erste, unseren heutigen Begriffen nach wissenschaftliche Beschreibung eines Eugeniacriniden gab J. S. Miller in seiner im Jahre 1821 erschienenen Monographie der Crinoiden[2]). Der ganz fremdartige Charakter der 5 verschmolzenen Radialglieder veranlasste Miller für seinen *Eugeniacrinites* eine eigene Unterordnung (division) der Crinoiden zu gründen, welche er wegen der Verschmelzung der Radialstücke *Coadunata* nannte. Da ihm nur die Patina einer Art vorlag, so war er sich der Unvollständigkeit seiner Abtheilung wohl bewusst, aber um so anerkennenswerther ist es, dass er trotzdem den eigenartigen Typus sofort erkannte und ihm im System einen präcisen Ausdruck verlieh. Er hob übrigens die Möglichkeit hervor, dass *Eugeniacrinites* einen unentwickelten Jugendzustand eines anderen Crinoiden vorstelle, dasselbe, was später auch von *Holopus Rangii* behauptet wurde.

Den Gattungsnamen *Eugeniacrinites*, der später mit Recht in den kürzeren *Eugeniacrinus* umgeändert wurde, wählte er deshalb, weil die Patina mit ansitzenden Stielgliedern einer unreifen Gewürznelke ähnlich ist. Er sagt: „The first appearence of the enlarged columnar joint with its attached pelvis, much resembles the unripe fruit of the clove-tree, *Eugenia caryophyllata* (formerly *Caryophyllus aromatica)*". Es ist daher nicht richtig, wenn v. Quenstedt[3]) zur Erklärung des Gattungsnamens sagt, Miller hätte „mit dem Namen εὐγένεια noch die echte

[1]) Eine vollständige Uebersicht über ältere Literaturangaben giebt v. Quenstedt: Asteriden und Echiniden etc., Leipzig 1876, p. 94

[2]) J. S. Miller. A Natural History of the Crinoidea, or lily-shaped animals etc., Bristol 1821, p. 110—113, mit Tafel.

[3]) Handbuch der Petrefactenkunde, II. Aufl., p. 732, u. a. a. O.

Abkunft von Crinoiden bezeichnen wollen". Dass die Reste zu Crinoiden gehören, hatte bereits Llhwyd erkannt.

v. Goldfuss bereicherte in seinen Petrefacta Germaniae namentlich die Kenntniss der hierher gehörigen Formen, indem er mehrere Arten unterschied, allerdings auch einige Formen irrthümlich zu *Eugeniacrinus* stellte, die anderen Familien zuzurechnen sind[1]). Er gab jedenfalls präcise Beschreibungen und vorzügliche Abbildungen der einzelnen Formen, welche eine klare Anschauung von diesen Fossilien ermöglichten. Auch die Axillarglieder bildete er bereits ab, ohne allerdings ihre Zugehörigkeit zu den Eugeniacriniden zu erkennen. Er nannte dieselben, sowohl die des *Eugeniacrinus caryophyllatus,* wie die des *E. nutans: Pentacrinites paradoxus.*

Um eine Fülle interessanter Einzelheiten wurde die Kenntniss der Eugeniacriniden durch v. Quenstedt bereichert, welcher in seinen verschiedenen Werken[2]) eingehende Beschreibungen seines reichen Materials gab. Leider sind seine Abbildungen meist so klein, dass es oft nicht möglich ist, die Einzelheiten an den Figuren klar zu erkennen. Die Systematik der Eugeniacriniden wurde insofern durch ihn gefördert, als er zahlreiche Varietäten und Arten benannte, ohne allerdings den systematischen Werth der Abgrenzungen zu präcisiren. Er fasste unter dem Gattungsnamen *Eugeniacrinus* alle echten Eugeniacriniden zusammen, während in diese Familie bei ihm ausser *Eugeniacrinus* noch *Tetracrinus* und *Plicatocrinus* gestellt wurden.

Desor[3]) glaubte bei *Eugeniacrinus caryophyllatus* einen Basalkranz beobachten zu können und meinte demnach, dass ein solcher stets vorhanden und nur gewöhnlich übersehen worden sei.

Eine sehr wesentliche Klärung erfuhr die Kenntniss und die systematische Stellung der Eugeniacriniden dadurch, dass E. Beyrich im Jahre 1869 den Verlauf der Axialkanäle im Kelch klar stellte und auf Grund desselben zeigte, dass im Innern des Kelches eine mit den Radialgliedern verwachsene Basis vorhanden war[4]).

K. v. Zittel erhob in seinem Handbuch der Paläontologie[5])

---

[1]) Vergl. die Bemerkungen p. 563.

[2]) F. A. Quenstedt. Der Jura, Tübingen 1858, p. 652—654. — — Derselbe. Handbuch d. Petrefactenkunde, Tübingen 1852, 1867, 1885. — Derselbe. Die Asteriden und Encriniden nebst Cystideen und Blastoideen, Leipzig 1876.

[3]) Sur la structure des *Eugeniacrinus* et des quelques autres fossiles analogues. Bull. Soc. sc. Nat. de Neuchâtel, 1858. p. 112.

[4]) Diese Zeitschrift 1869, Bd. XXI, p. 835.

[5]) Theil I, p. 384, München und Leipzig 1876—80.

die Eugeniacriniden zu einer Familie, welcher er eine klare Definition gab und sehr treffend einen Platz zwischen den Encriniden und Holopiden anwies. Dass die Gattung *Phyllocrinus* nicht, wie D'ORBIGNY glaubte, zu den Blastoideen gehöre, sondern mit *Eugeniacrinus* nahe verwandt sei, hatte v. ZITTEL bereits früher nachgewiesen [1]). In betreff der systematischen Deutung von *Tetracrinus* schloss sich v. ZITTEL den früheren Autoren an, während er *Plicatocrinus* mit Recht zum Typus einer neuen Familie machte.

P. DE LORIOL hat sich in mehreren Arbeiten eingehend mit Eugeniacriniden beschäftigt [2]) und namentlich durch zahlreiche Abbildungen und Beschreibungen der Formen eine werthvolle Uebersicht über das französische und schweizer Material ermöglicht.

Durch irrthümliche Auffassung bereits klar gestellter Organisationsverhältnisse, durch Hinzuziehung wesentlich anders organisirter Formen zu den Eugeniacriniden und einige andere Versehen ist leider der Werth dieser Arbeiten beeinträchtigt.

In neuester Zeit hat F. A. BATHER [3]) an der Hand von Abbildungen den Verlauf der Axialkanäle besprochen, hierbei die von BEYRICH und v. ZITTEL gegebenen Darstellungen bestätigt und die Ansicht P. H. CARPENTER's [3]) widerlegt, dass das oberste Stielglied der Eugeniacriniden einen verschmolzenen Basalkranz vorstelle. In dieser Notiz findet sich auch der kurze, allerdings nicht näher erörterte Hinweis, dass von den lebenden Formen nur *Holopus* zum Vergleich mit *Eugeniacrinus* herangezogen werden könne. Im Uebrigen hat sich die Literatur und die Frage über die systematische Stellung des lebenden *Holopus Rangii* D'ORB. ganz selbstständig entwickelt, weshalb ich auch hier dieselbe getrennt von der über Eugeniacriniden bespreche.

Das erste von D'ORBIGNY im Jahre 1837 beschriebene Exemplar von *Holopus Rangii* [4]) hat, zumal es viertheilig war, zu sehr verschiedenen Deutungen Veranlassung gegeben. D'ORBIGNY hatte das Thier richtig als Crinoid erkannt und seine wesentlichen Merkmale klar gedeutet. F. RŒMER [5]) machte *Holopus* im Jahre 1856 zum Typus einer Familie, die er *Holopocrinidae* nannte und aus ihnen mit den *Cyathidiocrinidae* die

---

[1]) Die Fauna der älteren Cephalopoden führenden Tithonbildungen. 1871.

[2]) Monogr. d. Crinoides fossiles de la Suisse, p. 196. — Paléont. franç. Terr. jurass., XI, 1, p. 74.

[3]) The Basals of Eugeniacrinidae. Quart. Journ. geol. Soc., Vol. XIV, part. 2, May 1889.

[4]) Mémoire sur une seconde espèce vivante de la famille des Crinoides ou Encrines servant de type au nouveau genre *Holopus*, 1837, 8°, mit Tafel.

[5]) BRONN. Lethaea geogn., II, p. 226.

erste Gruppe der „*Astylida*“ bildete, welche einen mit der Unterseite angewachsenen Kelch besitzen.

Dujardin und Hupé[1]) waren geneigt, die Form von den Echinodermen zu trennen und meinten, dass *Holopus* vielleicht ein Cirripedier sei. v. Quenstedt betrachtete noch 1876[2]), nachdem bereits von Alex. Agassiz und Graf Pourtalès ein zweites fünftheiliges Exemplar beschrieben war[3]), das Thier als zu ungenügend bekannt zur Aufstellung einer besonderen Familie und betonte die Möglichkeit, dass *Holopus* eine Crinoidenlarve vorstelle, die er an *Comatula* anschloss. v. Zittel änderte in seinem Handbuch der Paläontologie[4]) den von F. Rœmer vorgeschlagenen Familiennamen *Holopocrinidae* in *Holopidae*. Er vereinigte in diese Familie die Gattungen *Cotylederma* Quenst., *Cyathidium* Steenstr., *Holopus* d'Orb., *Cothocrinus* Phil. und stellte sie zwischen die *Eugeniacrinidae* und *Plicatocrinidae*.

Die Zusammenstellung der neuesten Beobachtungen über *Holopus* ist in dem grossen Werk P. H. Carpenter's[5]) so vollständig gegeben, dass hier eine ausführliche Besprechung darüber unnöthig erscheint, zumal die einzelnen Punkte später eingehend zu besprechen sind. Carpenter stellt die Familie der *Holopidae* an die Spitze der *Neocrinoidea* und vereinigt in derselben die Gattungen *Holopus* d'Orb., *Eudesicrinus* de Lor., *Cyathidium* Steenstr. und *Cotylecrinus* v. Qu., Formen, bei welchen der Kelch ohne Stiel unmittelbar am Untergrund aufgewachsen ist. Er nahm an, dass der obere Theil der zur Anheftung dienenden basalen Ausbreitung des Kelches bei allen vier Gattungen als Basalkranz aufzufassen sei.

Bei der neuesten Aenderung ihres Systems der Crinoiden[6]) haben Wachsmuth und Springer die Ansicht geäussert, dass *Holopus* sowie die Gattungen *Hyocrinus* und *Bathycrinus* ihrer Abtheilung der *Larviformia* zuzurechnen seien. Die genannten Gattungen würden dann mit den paläozoischen Typen der Haplocriniden, Symbathocriniden, Cupressocriniden und Gasterocomiden vereinigt sein. Da Wachsmuth und Springer als Grund dieser Vereinigung — und andere würden sich bei dem verschiedenen Bau jener recenten und dieser paläozoischen Formen schwerlich finden lassen — nur das anführen, dass *Holopus, Bathycrinus* und *Hyocrinus* zeitlebens 5 Oralplatten behalten und monocyclisch

---

[1]) Hist. Nat. des Zoophyt. Échinodermes, Paris 1862, p. 217.
[2]) Asteriden und Encriniden etc., Leipzig 1876, p. 186.
[3]) Mem. Mus. Comp. Zool., Vol. IV, p. 51.
[4]) Th. I, p. 386.
[5]) Challenger Report, Crinoidea, 197.
[6]) Proc. Acad. Nat. Scienc. of Philadelphia (1888), 1889, p. 360.

seien, wie die Haplocriniden und Symbathocriniden, so werden wir diese Gründe, wenigstens was *Holopus* betrifft, später im Einzelnen auf ihren Werth bezw. ihre Richtigkeit zu prüfen haben.

Im Anschluss an jene Ansicht Wachsmuth und Springer's betonte F. A. Bather, dass dann auch *Eudesicrinus* de Lor. und *Holopus* d'Orb. den *Larviformia* W. u. Sp. zuzurechnen seien[1]).

Soviel über die Literatur und die Deutungen der Holopocriniden im Allgemeinen; die übrigen Literaturangaben sollen im einzelnen Berücksichtigung finden, nur seien schon hier einige Irrthümer über Eugeniacriniden berichtigt bezw. zusammengestellt, andere, die eine ausführlichere Besprechung nothwendig machen, werden in einem späteren Kapitel behandelt werden.

Eugeniacrinus annularis Ad. Rœmer (Ool.-Geb., II, p. 17, t. 17, f. 34) bezieht sich auf ein Stielglied, dessen genaue Bestimmung vorausichtlich nie möglich sein wird. Das Gleiche gilt von

Eug. essensis A. Rœmer (Norddeutsches Kreide-Gebirge, p. 26, t. 6, f. 5).

Eug. ? costatus Hisinger (Leth. Suecica, p. 90, t. 30, f. 14) wurde von Angelin später als *Callicrinus costatus* beschrieben.

Eug. Hagenowii Goldf. (Hagenow, Neues Jahrbuch, 1840, p. 446, t. 9, f. 13) ist ein *Bourgeticrinus*.

Eug. Hausmanni Ad. Rœmer (Ool.-Geb., I, p. 29, t. 1, f. 13) bezog sich zunächst auf isolirte Stielglieder, die wahrscheinlich zu Millericriniden gehören; was von späteren Autoren hierher gestellt ist, bedarf noch der Durcharbeitung, gehört aber jedenfalls nicht zu Eugeniacriniden.

Eug. ? hexagonus Münster (Beitr. I, p. 4, t. 1, f. 6) gehört zu den Blastoideen.

Eug. moniliformis Münst. ist später als *Tetracrinus* beschrieben; siehe über diesen die Bemerkungen am Schluss dieser Arbeit.

Eug. piriformis Goldf. (Petr. Germ., I, p. 165, t. 50, f. 6) ist später als *Conocrinus* beschrieben und nach dem allein bekannten Kelch kaum zu trennen von *Rhizocrinus lofotensis*.

Eug. ? pygmaeus Münst. (Beitr. I, p. 4) ist nach der Beschreibung nicht näher zu beurtheilen.

Eug. sessilis Münst. (Beitr. III, p. 111, t. 9, f. 7) aus dem Devon von Schübbelhammer gehört ohne Zweifel nicht hierher, verdient aber jedenfalls eine genauere Untersuchung.

---

[1]) Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. XIV, part. 2, 1889, p. 362.

Eug. mayalis (Desl.) de Loriol (Paléont. franç., XI, 1, p. 78) ist in dem gleichen Werk p. 99 zur Gattung *Eudesicrinus* erhoben; vergl. über diese Gattung die späteren Bemerkungen.

Eug. Deslongchampsi de Loriol (l. c., p. 89) ist ebenda p. 100 mit vorstehender Art unter dem Namen *Eudesicrinus* vereinigt.

Ueber die Gattungen:

Hemicrinus d'Orb.,
Tetracrinus Grf. Münst.,
Plicatocrinus Grf. Münst.,
Cotylederma v. Quenst.,
Cotylecrinus (v. Quenst.) Desl.,
Eudesicrinus de Lor.,

wird in einem besonderen Capitel gesprochen werden.

II. Charakteristik der Familie der *Holopocrinidae*.

I. Definition, Umfang und Benennung der Familie.

Definition. Die Patina nur aus dem untersten Radialkranz gebildet. Der Stiel mehr oder weniger reducirt. Die Stielglieder cylindrisch oder tonnenförmig, mit einfachem centralem Axialkanal, ihre Gelenkflächen peripherisch gestrahlt oder gekörnelt. Das zweite und dritte radiale Glied durch Syzygie verbunden, oder zu einem axillaren Stück verschmolzen. Die 10 Arme einrollbar, soweit bekannt, aus hohen massiven Gliedern bestehend, mit Pinnulis besetzt. Kelchdecke, soweit bekannt, von 5 interradialen Oralplatten und kleinen Randplatten gebildet. Mund central. After und Weichtheile unbekannt.

Das wesentliche und Ausschlag gebende Merkmal der Holopocriniden beruht in dem Mangel eines morphologisch nachweisbaren Basalkranzes. Hierdurch unterscheiden sich diese Formen nicht nur von allen übrigen Articulaten Joh. Müller's, sondern von allen Crinoiden überhaupt. Wie sich noch aus dem Verlauf der inneren Axialkanäle nachweisen lässt, ist das Verschwinden des Basalkranzes durch Ueberwucherung und Umwachsung seitens des untersten Radialkranzes herbeigeführt; die Basalia sind also in das Innere des untersten verschmolzenen Radialkranzes, der Patina, wie ich kurz sagen will, gerückt und dort obliterirt (vergl. p. 577). Sie sind also weder in den peripherischen Theilen der Patina, noch in dem von ihr getrennten obersten Stielgliede zu suchen. Folglich sind auch alle Formen, bei denen Basalia ausserhalb des untersten Radialkranzes nachweisbar sind, von den

Holopocriniden auszuschliessen, wie z. B. *Tetracrinus, Plicatocrinus, Eudesicrinus.*

Auf der anderen Seite lässt sich aus einer homologen Differenzirung der nächst verwandten Articulaten, wie *Extracrinus* und *Solanocrinus*, der Gang jener Verlegung und Reduction der Basalia phylogenetisch verfolgen. Wir sehen also nicht nur, dass es so ist, sondern auch wie und wann es erfolgt ist. Auch das ist von Wichtigkeit. Denn gesetzt, wir fänden, dass andere Crinoiden auf einem anderen Wege zu einer ähnlichen Differenzirung gelangten, oder in einer viel früheren Zeit ähnliche Erscheinungen aufwiesen, so würden wir a priori annehmen müssen, dass wir es in solchem Falle mit selbstständig herausgebildeten Analogien oder Convergenz - Erscheinungen zu thun haben, die uns nicht berechtigen, derart ähnliche Formen in eine Familie zu vereinigen.

So schwierig ein solcher Nachweis, ob Homologieen oder Analogieen vorliegen, bei der Lückenhaftigkeit der paläontologischen Ueberlieferung sein könnte, so war doch bei den hier in Frage kommenden Fällen leicht zu erkennen, dass die angenommene Verwandtschaft nur in einer äusserlichen Aehnlichkeit beruhte. Gerade die genauere Untersuchung, ob Basalia vorhanden sind, liess bei den hier in Betracht kommenden Formen (vielleicht von einem unwichtigen Falle abgesehen) obige Frage stets leicht entscheiden.

Mit dieser Reduction der Basalia steht jedenfalls in engem physiologischem Connex die Reduction und die Massivirung des Stieles. Aber weder hieraus noch aus der Massivirung der Arme lassen sich Ausschlag gebende Merkmale der Familie herleiten, schon deshalb nicht, weil diese den äusseren Lebensbedingungen am meisten ausgesetzten Organe sehr modulationsfähig sind. Immerhin aber ergeben sich, wie wir sehen werden, aus einem genaueren Vergleiche der einzelnen Theile noch eine ganze Reihe von Merkmalen, welche die Holopocriniden zu einem sehr wohl charakterisirten und scharf umgrenzten Formenkreis machen.

Unter vorstehender Definition umfasst die Familie der Holopocriniden folgende Gattungen:

1. *Cyrtocrinus* n. gen.,
2. *Holopus* d'Orbigny,
3. *Sclerocrinus* n. gen.,
4. *Tetanocrinus* n. gen.,
5. *Gymnocrinus* de Loriol,
6. *Eugeniacrinus* Miller,
7. *Phyllocrinus* d'Orbigny,

? 8. *Tormocrinus* n. gen.

Die Wahl des Namens *Holopocrinidae* für die neue Familie bedarf noch einer Rechtfertigung. Es kamen hierbei vier ältere Namen in Betracht, je zwei für jede der beiden bisher getrennten Familien. Für *Eugeniacrinus* wurde zuerst von Miller die Ordnung der *Coadunata* geschaffen; dieser Name würde daher, wenn man eine der älteren Bezeichnungen wieder aufgreifen will, als der älteste den ersten Anspruch auf Berücksichtigung haben. Der Wahl dieses Namens steht aber die Form desselben entgegen. Miller betrachtete, wie gesagt, die *Coadunata* als eine den *Articulata* etc. gleichwerthige Ordnung der Crinoiden. Die lateinischen Worte wie *Articulata* sind auch von den späteren Autoren nach dem Vorgange Miller's immer zur Bezeichnung grösserer Abtheilungen der Crinoiden, nie zur Benennung von Familien verwandt worden. Wie aber bereits von anderen Autoren erkannt ist und durch die folgende Untersuchung bestätigt werden soll, bilden die hier beschriebenen Formen eine den Encriniden, Millericriniden und Pentacriniden gleichwerthige Familie der *Articulata* Joh. Müll. Die Wahl des Namens *Coadunata* erschien demnach wegen des dadurch involvirten Aufgebens der bisher üblichen Terminologie unstatthaft.

Der nächstälteste Name, der für Mitglieder unserer Familie verwendet wurde, ist der 1852 von F. Rœmer gegebene *Holopocrinidae*. Derselbe wurde später von v. Zittel in *Holopidae* umgewandelt und in dieser Form auch neuerdings von P. H. Carpenter beibehalten. Ich sehe zu dieser Veränderung des Rœmer'schen Namens keine Veranlassung, da die Familiennamen aller normalen Crinoiden in dieser Weise gebildet sind. Nur einige Formen, die man früher besonderer Abweichungen wegen für selbstständige Typen hielt, wie *Comatula* oder *Marsupites*, gaben zu abweichend gebildeten Familiennamen Veranlassung. Da dies bei unseren Formen ebensowenig der Fall ist wie bei jenen, so scheint mir die Beibehaltung des Namens *Holopocrinidae* durchaus gerechtfertigt. Derselbe ist freilich insofern gegenüber dem Rœmer'schen geändert, als der damit verbundene Begriff eine Erweiterung erfährt. Man könnte daraus, dass die Eugeniacriniden zu der Familie das überwiegende Contingent stellen, den Namen *Eugeniacrinidae* für berechtigter halten. Dem gegenüber hat der Name *Holopocrinidae*, abgesehen von seinem Prioritätsrecht, den Vortheil, dass er an die am genauesten bekannte Form, den lebenden *Holopus*, anknüpft.

2. Die geologische Verbreitung und das besondere Vorkommen der Holopocriniden.

Die verticale sowohl wie die horizontale Verbreitung innerhalb der Formationen scheint nach dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse zwischen engen Grenzen zu liegen. Was zunächst die verticale Verbreitung oder die geologische Lebensdauer der Familie betrifft, so erscheint dieselbe zuerst in typischen Vertretern im mittleren Dogger oder braunen Jura und erreicht im Malm oder weissen Jura ihren Höhepunkt; einzelne Faunen, wie namentlich die Stramberger, sind noch in den untersten Kreideschichten in voller Blüthe, dann aber treffen wir ausser *Tormocrinus*, dessen Stellung noch unsicher ist, von dem ganzen Formenreichthum nur noch die festgewachsenen Formen, von denen ein Vertreter, *Holopus Rangii*, sich in sehr seltenen Exemplaren bis in die Gegenwart erhalten hat.

Wenn wir uns nach den bisherigen Funden ein Bild von der horizontalen oder geographischen Verbreitung der Formen innerhalb der einzelnen Formationen reconstruiren, so dürfen wir uns dabei nicht verhehlen, dass dies im günstigsten Falle den Werth einer Wahrscheinlichkeitsrechnung hat. Immerhin müssen wir uns an das halten, was wir zunächst wissen. Danach sind die fossilen Formen auf Central-Europa beschränkt, während der einzige heut lebende Vertreter der Familie bisher nur in dem Caraibischen Meer an den kleinen Antillen gefunden wurde. Dieser Gegensatz in der Verbreitung der älteren fossilen und der jüngsten lebenden Form könnte auffallend erscheinen, wenn er nicht in zahlreichen Beispielen Analoga fände. Ich erwähne hier nur den einen Fall, auf den ich an anderer Stelle hinwies[1]), dass noch zur Zeit des oberen Tertiär *Pristiophorus* im Gebiet des heutigen Württemberg lebte, während er gegenwärtig nur im westlichen Theile des stillen Oceans zu finden ist. Bei *Holopus Rangii* wird ausserdem der Gegensatz der Verbreitung gegenüber den älteren Eugeniacriniden dadurch abgeschwächt und theilweise ausgeglichen, dass im unteren Eocän Ober-Italiens, d. h. schon ausserhalb des Verbreitungsgebietes seiner älteren Verwandten, ein typischer Vertreter der Gattung, *Holopus (Cyathidium) spileccense* Schlüt. sp. gefunden ist. Es ist ferner bekannt[2]), dass in alttertiärer Zeit das Mittelmeer in directer Verbindung mit dem heutigen Verbreitungsgebiet von *Holopus* stand. Dies

---

[1]) Jaekel. Ueber die systematische Stellung und fossile Reste der Gattung *Pristiophorus*. Diese Zeitschr., Jahrg. 1890, p. 120.

[2]) M. Neumayr. Erdgeschichte, II, p. 493.

ergab sich aus der Uebereinstimmung zahlreicher Arten aus dem marinen Tertiär der Antillen mit mediterranen Formen, namentlich aus oberitalienischen Ablagerungen. Besonders waren es die bekannten Riffkorallen aus dem Oligocän von Castel Gomberto und Crosara im Vicentinischen, welche sich in Westindien wiederfanden. Durch diese Verhältnisse findet nicht nur der Gegensatz zwischen der früheren und gegenwärtigen Verbreitung von *Holopus* seine einfache Erklärung, sondern diese Verbreitung ist selbst wieder ein weiterer und sehr bemerkenswerther Beleg für jene aus anderen Thatsachen gezogene Schlussfolgerung, dass in alttertiärer Zeit ein Mittelmeer sich von Westindien aus in das heutige Mittelmeer hinein ausdehnte.

Die Organisation der Crinoiden ist augenscheinlich in hohem Grade abhängig von den Bedingungen, unter denen sie leben, und steht namentlich unter dem Einfluss ihres Standortes und dessen besonderer Eigenthümlichkeiten. Von einschneidender Wichtigkeit für die Lebensweise dürfte es sein, ob die Thiere in bewegtem Wasser leben, ob sie sich auf vorragenden Stellen des Meeresbodens angesiedelt haben, oder ob sie in ruhigen Tiefen leben. Es werden sich hierbei zwei Gegensätze herausbilden. In einem Falle wird den Formen durch die Bewegung des Wassers die Nahrung reichlich zugetrieben, zugleich werden sie sich fest am Boden befestigen und kräftig gebaut sein müssen, um selbst der Strömung den nöthigen Widerstand entgegensetzen zu können. Im anderen Falle würden die in ruhiger Tiefe lebenden Formen ihrer Befestigung und ihrem Schutz weniger Rechnung zu tragen brauchen, dagegen ihrer Ernährung durch eine reichere Gliederung ihrer Arme Vorschub leisten.

Was wird die Folge dieser Gegensätze sein? Im ersten Falle werden Formen resultiren von compactem Bau mit kräftigem, kurzem Stiel, im zweiten zierliche Thiere mit hoch entwickelten Armen. Letztere werden den Stiel ganz rückbilden können, wenn sie durch die Tiefe des Wassers vor starker, unfreiwilliger Locomotion geschützt sind; im Uebrigen werden sie sich wenig verändern und langlebige Typen bilden, während die in bewegtem Wasser lebenden Arten dem leichter eintretenden Wechsel der Lebensbedingungen in höherem Maasse ausgesetzt sind. Hier werden wir daher im Allgemeinen kurzlebige und sehr veränderliche Formen antreffen. Jener Unterschied wird sich auch darin äussern, dass namentlich Formen mit sehr kurzem Stiel, der Strömung, den Unebenheiten des Bodens oder der Nähe anderer Organismen Rechnung tragend, sich mehr nach der einen oder der anderen Seite entwickeln, im radialen Wachsthum also unregelmässig werden, während sich bei den langgestielten, in der

Tiefe lebenden Formen die streng systematische Ausbildung ungestört erhalten kann.

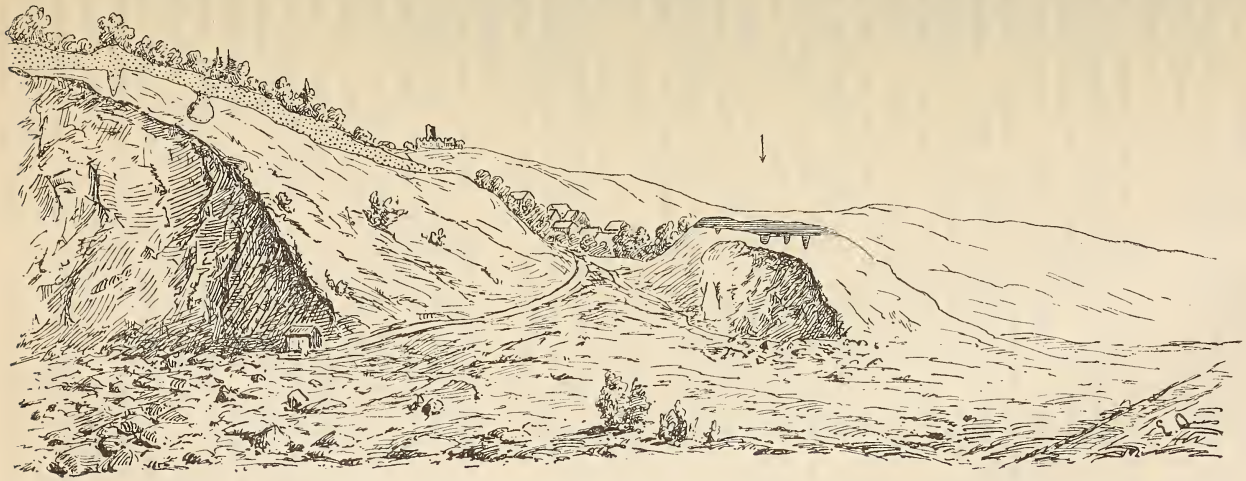
Betrachten wir auf diese Gesichtspunkte hin die Stramberger Crinoiden - Fauna, und untersuchen wir zunächst, unter welchen Bedingungen und localen Einflüssen dieselbe lebte.

Die berühmten weissen Tithonkalke von Stramberg stellen ausgezeichnete Klippen vor, welche um den Ort herum ziemlich bedeutende Erhebungen bilden. Das umstehende Bild zeigt links den grössten Berg, welcher durch einen bedeutenden Steinbruch angeschnitten ist. An der fast senkrechten Wand des Steinbruches sieht man, dass der ganze Berg aus massigem Kalk besteht, der zahlreiche Cephalopoden, Bivalven, Brachiopoden und Ellipsactinien führt. Auf diesem Massiv liegt nur eine dünne Diluvialbedeckung. Am Oberrand des Kalkmassives sieht man zahlreiche karstartige Spalten und Höhlungen, welche leider unzugänglich sind. Eine von der Oberseite zu erreichende Höhle ist sehr beträchtlich und hat eine reiche Ausbeute diluvialer Säugethier-Reste geliefert.

Neben diesem Massiv, hinter welchem die Burgruine von Stramberg sichtbar ist, liegt ein niederer Kalkberg, welcher sich in der Sehrichtung des Beschauers nach dem Nordende des Ortes hinzieht. Derselbe ist ebenfalls durch Steinbrüche gut aufgeschlossen und wegen der geringen Höhe in allen Theilen leicht zugänglich. Auf demselben liegen meist horizontal dünne, rothe, mergelige Kalkbänke mit zahllosen Brachiopoden, unter denen *Rhynchonella Suessi* durch ihre Häufigkeit und Variabilität auffällt. Klettert man an den Wänden der Steinbrüche herauf, so sieht man, dass die Spalten und Höhlungen der corrodirten Oberfläche mit rothen Mergeln gefüllt sind, welche wohl auch gelegentlich vom Regen herab in den Steinbruch geführt werden. Diese rothen Mergel nun sind vollständig erfüllt von kleinen Versteinerungen, namentlich Crinoiden, *Cidaris*-Stacheln, *Trochocyathus*-artigen Korallen und zahlreichen grösseren und kleineren Kalkschwämmen. Ausserdem finden sich darin die Arten von Brachiopoden, welche in den darüber liegenden Kalkbänken vorkommen und wahrscheinlich aus diesen in die Spalten und Höhlungen einsanken. Alle diese Formen zeigen Spuren von Abrollung und zwar um so deutlicher, je grösser sie sind. Die kleinsten Organismen sind mit ihrer Oberfläche meist vorzüglich erhalten, während grössere Stücke bisweilen bis zur Unkenntlichkeit abgerieben sind.

Die Erklärung für alle diese Verhältnisse liegt, wie ich glaube, sehr nahe. Vor Ablagerung jener rothen Mergel bildeten die weissen Stramberger Kalke Klippen, auf denen durch Erosion

Figur 1.



Geologische Skizze von Stramberg. Links und in der Mitte der weisse Stramberger Kalk. Auf dem Berge links Diluvialbedeckung, auf dem kleineren Berge in der Mitte die rothen Kalke und Mergel mit Crinoiden (durch den Pfeil bezeichnet). Im Hintergrunde der Ort und die Ruine Stramberg.

oder Brandung jene corrodirte Oberfläche entstand. Nach einer Transgression des Meeres siedelten sich auf den Riffen Kalkschwämme, Korallen und namentlich zahlreiche Crinoiden an, welche in dem nicht mehr brandenden, aber noch durch Ebbe und Fluth oder eine stetige Meeresströmung bewegtem Wasser üppig gedichen. Ein Oscilliren des Meeresspiegels brachte die Klippen wieder in brandendes Wasser, welches die Fauna abrasirte und die zerstreuten Theile in die Spalten und Höhlungen des Riffes rollte. Eine danach eintretende Vertiefung des Meeres führte dazu, dass zahlreiche Brachiopoden und Mollusken an der gleichen Stelle lebten und nach ihrem Absterben in ungestörter Schichtung abgelagert wurden, wobei sie z. Th. in die nicht ganz gefüllten Höhlungen des corrodirten Meeresbodens einsanken.

Diese Erklärungen liegen, wie ich meine, so nahe, dass sie einer Discussion des pro et contra nicht bedürfen. Nicht unähnlich liegen, soviel ich dies nach flüchtigen Excursionen und nach dem Charakter der Faunen beurtheilen kann, die Verhältnisse in Streitberg in Franken und in den Birmensdorfer Schichten des Aargau, den wichtigsten Fundstellen von Eugeniacriniden.

Es stimmen ferner in einem Punkte alle Faunen von Eugeniacriniden überein, nämlich in der Häufigkeit und Mannichfaltigkeit der Krüppelbildungen. Während diese sonst bei Crinoiden zu den grossen Seltenheiten gehören, sind sie bei Eugeniacriniden derart häufig, dass regelmässig gewachsene Kelche fast zu den Ausnahmen gehören. Man werfe z. B. einen Blick auf die Abbildungen, welche v. Quenstedt[1]) von diesen Missbildungen giebt, um sich eine Vorstellung von deren ausserordentlicher Mannichfaltigkeit zu machen. Die Ursache dieser Verkrüppelungen kann man doch wohl nur in häufigen äusseren Störungen und Verletzungen suchen. Auch dies erklärt sich sofort aus dem Standort und der Lebensweise dieser Formen auf Riffen im bewegten Wasser. Von Schwaben giebt v. Quenstedt ebenfalls an, dass Eugeniacriniden nur mit den massigen Kalkschwämmen zusammen vorkommen, welche zweifellos in seichtem und bewegtem Wasser lebten. Bei St. Claude im südfranzösischen Jura liegen die Eugeniacriniden in dem „Spongitien“. Nirgends aber lässt sich wohl besser als an den Stramberger Crinoiden nachweisen, dass der Standort und die localen Besonderheiten desselben in innigster Beziehung stehen zu dem allgemeinen Charakter und dem äusseren Habitus der Crinoiden. Ich werde

[1]) l. c., Die Asteriden und Encriniden etc., t. 105.

deshalb auch in dem nächsten Capitel von der Stramberger Fauna ausgehen und die übrigen nur gelegentlich berühren.

3. Der äussere Habitus der Formen.

Wenn man die auf den Tafeln abgebildeten Formen mustert und mit anderen Crinoiden vergleicht, so wird man finden, dass dieselben auffallend compact und massig gebaut sind. Während bei anderen Crinoiden im Allgemeinen der Kelch von zahlreichen, oft sehr dünnen Plättchen umschlossen wird, die Arme dünn und zierlich getheilt sind, und der schlanke Stiel durch eine Unzahl Glieder eine grosse Beweglichkeit erhält, treffen wir hier Formen mit dicken, fest verschmolzenen Kelchstücken, mit massigen, unförmlichen Armgliedern und langen, tonnenförmigen Stielgliedern, oder ganz verkümmertem Stiel. Dies gilt im höchsten Maasse von den Gattungen *Holopus*, *Cyrtocrinus*, *Sclerocrinus* und *Gymnocrinus*. Bei den Gattungen *Eugeniacrinus* und *Phyllocrinus* gilt es entschieden auch für den Kelch und den Stiel, doch dürften die bisher nicht bekannten Arme bei diesen Formen etwas zierlicher gebaut gewesen sein als bei den oben genannten.

Einen analogen Typus zeigen von älteren Crinoiden z. B. die Cupressocriniden des Eifeler Mitteldevon, mindestens was den Bau der Arme anbetrifft. Geht man aber etwas näher auf einen Vergleich ein, so zeigt sich sehr bald, dass die Aehnlichkeit nur eine sehr äusserliche ist, dass sowohl im Bau der Arme wie des Kelches und des Stieles die grössten Verschiedenheiten herrschen. Es scheint danach — ich gehe hierauf in einem späteren Kapitel näher ein — für jene Uebereinstimmung des äusseren Habitus die Erklärung am nächsten zu liegen, dass die Holopocriniden und z. B. die Cupressocriniden unter ähnlichen Lebensbedingungen eine ähnliche compacte äussere Form erlangten, die man vielleicht zweckmässig als „Rifftypus“ bezeichnen könnte. Wie dieselbe zu erklären sei, glaube ich nach den p. 568—571 aufgestellten allgemeinen Gesichtspunkten nicht weiter erörtern zu müssen; hinsichtlich der Eigenthümlichkeiten einzelner Organe verweise ich auf das im folgenden Kapitel Besprochene.

Was die allgemeine Körperform der Eugeniacriniden betrifft, so gilt in der Familie gewöhnlich als Typus *Eugeniacrinus caryophyllatus*, und von diesem wieder geht durch alle Lehrbücher eine Reconstruction, die ebenso unrichtig ist, als die Aufstellung von *Eugeniacrinus* zum Typus der Familie, wie wir im Folgenden sehen werden, unzweckmässig erscheint.

4. Der morphologische Bau der einzelnen Theile.

a. Die Patina.

Wenn man bei Crinoiden von dem Kelch spricht, so versteht man darunter bei verschiedenen Gruppen verschiedene Dinge, je nachdem man dem Begriff eine physiologische oder eine rein morphologische Bedeutung zu Grunde legt. Vom physiologischen Standpunkt aus versteht man unter Kelch die Umwandung der Leibeshöhle, oder schärfer ausgedrückt der centralen Weichtheile des Thieres. Vom morphologischen Standpunkt aus wird namentlich in der Paläontologie oft der Theil des Thieres als Kelch bezeichnet, dessen Stücke zu einem Ganzen mit einander verschmolzen sind, ganz gleich, ob innerhalb desselben die centralen Weichtheile des Thieres Platz haben oder nicht.

Beide Bedeutungen treffen zusammen und geben dadurch dem Begriff „Kelch" eine unzweideutige Begrenzung nur bei denjenigen Crinoiden, bei welchen die centralen Weichtheile ganz von einer festen Kapsel umschlossen werden, also z. B. bei Formen wie *Actinocrinus, Platycrinus, Cyathocrinus, Crotalocrinus, Hyocrinus, Saccocoma.* Der Begriff Kelch geräth hingegen sofort in's Schwanken, wenn man ihn auf diejenigen Formen ausdehnt, bei welchen die Arme sich allmählich vom dorsalen Pole aus losgliedern, und die centralen Weichtheile von den unteren Theilen der beweglichen Arme umschlossen werden. Dies ist der Fall z. B. bei den Encriniden, Pentacriniden, Apiocriniden, Eugeniacriniden, ferner *Ichthyocrinus, Taxocrinus* und verwandten Formen, also mit Ausschluss einiger verkannter Formen bei den *Articulata* Joh. Müller's sowohl wie bei den *Articulata* Wachsmuth u. Springer's. Bei allen diesen Formen kann man der Bezeichnung Kelch nur dann eine bestimmte Bedeutung geben, wenn man nur die unteren mit einander verschmolzenen Stücke als Kelch bezeichnet. Vom physiologischen Standpunkt aus markirt sich hier der Kelch äusserlich nicht als ein bestimmt abgegrenzter Theil des Crinoids. Da man also in dem letztgenannten Falle das Wort Kelch nur in anderem, weit unbestimmterem Sinne brauchen kann als im ersten Falle, so erscheint die Anwendung dieses Wortes bei der letztgenannten Gruppe überhaupt unstatthaft. Man müsste wenigstens zwischen einem „festen" und einem „beweglichen" Kelch unterscheiden, aber die Anwendung des Wortes auf andere Begriffe führt zu Missverständnissen, während die Anwendung verschiedener Bezeichnungen für verschiedene Begriffe schon an sich klärt und die Diagnosen vereinfacht. Ich werde, bis ein besserer Ausdruck gefunden ist, die unteren unbeweglich verbundenen Kelchtheile articulater Crinoiden als „Patina" bezeichnen, die

Bezeichnung „Kelch“ dagegen nur im physiologischen Sinne als Umwandung der centralen Weichtheile verwenden. Ebenso habe ich aus später zu erörternden Gründen die Bezeichnung Radialia für die radial gelegenen Stücke articulater Crinoiden verlassen und durch die alte Bezeichnung Costalia ersetzt (vergl. p. 582).

Während bei vielen Poteriocriniden, bei Encriniden, Pentacriniden, Comatuliden und Millericriniden die Patina aus einer grösseren oft wechselnden Zahl von basalen und radialen Tafelkränzen, mindestens aber einem radialen und einem basalen Kranz gebildet wird, besteht sie bei den Eugeniacriniden ohne Ausnahme nur aus einem einzigen und zwar radialen Tafelkranz. Wie bereits in der Familien-Diagnose hervorgehoben wurde, liegt hierin das wesentlichste Merkmal der Eugeniacriniden, welches sie nicht nur von den oben genannten verwandten Familien, sondern von allen Crinoiden überhaupt unterscheidet.

Der radiale Tafelkranz besteht aus 5, ausnahmsweise nur aus 4 Stücken, die ich also als Costalia prima bezeichne, deren Form sehr variirt und dadurch die wichtigsten Merkmale für die verschiedenen Gattungsdiagnosen liefert. Die allgemeine Gestalt der Patina ist ziemlich einförmig. Als Typus könnte ein unten abgestumpfter Kreisel gelten, wie ihn z. B. Tafel XLI, Figur 3b bei *Eugeniacrinus* zeigt. Diese Form erfährt dadurch Abänderungen, dass sich 5 Längskanten oder 5 Längsfurchen ausbilden, ferner dadurch, dass die Seiten des Kreisels sich nach aussen oder nach innen wölben; dadurch entstehen entweder kugelige Formen, wie Taf. XXXVII, Fig. 1b bei *Sclerocrinus,* oder schirmförmige Typen, wie v. Quenstedt sie z. B. bei *Eugeniacrinus caryophyllatus* nennt (vergl. Taf. XL, Fig. 1a). Sehr beträchtlich variirt die Höhe. Während dieselbe wie z. B. bei *Sclerocrinus* (Taf. XXXVII, Fig. 4b) sehr gering sein kann, wird sie bei *Tetanocrinus aberrans* de Lor. sp. ausserordentlich beträchtlich (vergl. die Textfigur 15, p. 629). Von dieser Ausnahme abgesehen, sind die die Patina zusammensetzenden Costalia im einfachsten Fall keilförmige Stücke, welche mit den Schärfen zusammenlaufen, an ihrer Aussenseite gerundet sind und oben die Gelenkfläche für die Arme tragen. Seitlich sind die Stücke so fest mit einander verbunden, dass man oft die Nähte äusserlich nicht mehr verfolgen kann. v. Quenstedt erwähnt nur ein Exemplar, welches nach den Nahtflächen zerfallen war. An einem zweiten, von Herrn Beyrich präparirten Exemplar, an welchem die Stücke ebenfalls auf der Nahtfläche entzwei gesprungen sind, sieht man die letztere von unregelmässig verlaufenden Runzeln bedeckt, welche zeigen, auf welchem Wege die innige Verwachsung zu Stande kam.

Die oberen Gelenkflächen der Costalia I sind bei den einzelnen Gattungen sehr verschieden und bilden gute systematische Gattungsmerkmale. Sie nehmen die ganze Breite der Costalia ein bei *Sclerocrinus* (Taf. XXXVII, Fig. 3b; Taf. XXXIX, Fig. 1b), sie sind etwas schmäler bei *Cyrtocrinus* (Taf. XXXIV, Fig. 1 und 9; Taf. XXXV, Fig. 1, 2a, 3b), sie sind zwischen interradiale Vorsprünge eingekeilt bei *Gymnocrinus* (Taf. XLIII, Fig. 1b und d), *Eugeniacrinus* (Taf. XL, Fig. 1a; Taf. XLI, Fig. 1b, 2b, 3b, 4b, 5b, 6b) und *Phyllocrinus* (Taf. XLII, Fig. 2b, 3b, 3c, 4b, 5b). Im Uebrigen hängt die Grösse der Gelenkflächen ab von der oberen Aushöhlung der Patina, die bei den verschiedenen Gattungen sehr variirt. Die Neigung der Gelenkflächen unterliegt bei den Gattungen, aber auch bei den einzelnen Arten in Folge des unregelmässigen Wachsthums beträchtlichen Schwankungen; flach geneigt sind sie namentlich bei *Sclerocrinus* (Taf. XXXVII, Fig. 4b; Taf. XXXIX, Fig. 1b) und *Phyllocrinus* (Taf. XLI, Fig. 3b, 4b, 5b), steil gestellt bei *Gymnocrinus* (Taf. XLIII, Fig. 1d); sehr wechselnd in dieser Hinsicht bei dem schief wachsenden *Cyrtocrinus*. Selten erscheinen die Gelenkflächen eben wie bei *Sclerocrinus* (Taf. XXXVII, Fig. 3b; Taf. XXXIX, Fig. 1b), meist sind sie durch Gruben und Leisten stark modellirt. Dies hängt ab von der Ausbildung der einzelnen Elemente der Gelenkflächen. Diese sind ein „Querriff", auf welchem das nächstfolgende Glied balancirt und von dem aus nach aussen und innen die Gelenkfläche abfällt. Auf dem Querriff tritt der Axialkanal in das nächste Armglied ein. In der nach aussen abgeschrägten Fläche liegt die Grube zum Ansatz des Ligamentes, welches stets bestrebt ist, die äusseren Gelenkflächen auf einander folgender Glieder zu nähern und dadurch den Arm aufzurollen, während innerhalb der Querriffes paarige Gruben zum Ansatz der Muskeln liegen, deren Contraction die nach innen abgeschrägten Flächen zusammenzieht und dadurch die Armglieder einrollt (vergl. die Textfiguren 3 u. 4, p. 583 u. 584) Einen bemerkbaren Einfluss auf die Form der Patina hat von diesen nur die verschiedene Ausbildung der Muskelgruben. Dieselben sind ausserordentlich klein, fast punktförmig bei *Sclerocrinus* (Taf XXXVII, Fig. 3b, 6b; Taf. XXXIX, Fig. 1b), normal entwickelt bei *Cyrtocrinus* und *Phyllocrinus*, flach verbreitert mit nierenförmigen Eindrücken bei *Gymnocrinus* (Taf. XLIII, Fig. 1c), auffallend in die Breite gezogen bei *Eugeniacrinus* (Taf. XL, Fig. 5, 1a; Taf. XLI, Fig. 3b, 4b, 6b). Bei letztgenannter Gattung liegen über den Muskelgruben ähnlich geformte Gelenkgruben, welche den übrigen Gattungen fehlen.

Die Unterseite der Patina ist entweder eben angeschnitten

wie bei *Eugeniacrinus* (Taf. XLI, Fig. 3b, 2c. 4d; Taf. XL, Fig. 6), oder eng ausgebohrt wie bei *Phyllocrinus* (Taf. XLII, Fig. 1, 4c), oder breit ausgehöhlt wie bei *Sclerocrinus* (Taf. XXXVII, Fig. 7b; Taf. XXXIX, Fig. 1d) und namentlich bei *Gymnocrinus* (Taf. XLIII, Fig. 2b). Bei *Cyrtocrinus* und *Holopus* ist die Patina unten verwachsen mit dem Stiel bezw. der Wurzel; bei *Cyrtocrinus* sieht man bisweilen noch die Nähte der Verwachsung (Taf. XXXVI, Fig. 1c). bei *Holopus* sind solche auch bei jungen Exemplaren nicht mehr nachweisbar.

Auch die obere Aushöhlung der Patina zur Aufnahme der centralen Weichtheile ist sehr verschieden bei den Gattungen. Sehr eng und flach ist sie bei *Sclerocrinus* (Taf. XXXVII, Fig. 3b, 5b, 6b, 7c; Taf. XXXIX, Fig. 1b), sehr weit und tief bei *Holopus;* die übrigen Gattungen stehen hierin etwa in der Mitte zwischen diesen Gegensätzen. Infolge dessen hat z. B. bei *Sclerocrinus* die Patina an der seitlichen Umgrenzung der Leibeshöhle fast gar keinen Antheil, während sie dieselbe bei *Holopus* ganz allein umschliesst. In letzterer Eigenthümlichkeit stimmen alle genauer gekannten angewachsenen Crinoiden überein, und dieselbe erklärt sich, wie ich glaube, daraus, dass ein am Boden festgewachsener Kelch zu seinem Schutze nur wenig Kalk an seiner Unterseite abzuscheiden braucht. Geschieht dies aber, so sinkt die Leibeshöhle tiefer in die Patina hinab und wird schliesslich ganz von dieser umwandet. Unter diesen Gesichtspunkten erscheint dann jene eigenthümliche Lage der Leibeshöhle in diesem Falle als eine zufällige Anpassungserscheinung die für die Systematik nicht erheblich in's Gewicht fällt.

Die Trennungsnähte der einzelnen Costalien gegen einander sind bisweilen durch tiefe Furchen kenntlich gemacht, namentlich bei *Eugeniacrinus* (Taf. XLI, Fig. 4, 6) und *Phyllocrinus* (Taf. XLII, Fig. 2c, 3b, 4b, 5b), bisweilen nur als feine Linien angedeutet (Taf. XXXVI, Fig. 1c; Taf. XXXVII. Fig. 4b) und öfters ganz unsichtbar, besonders bei *Cyrtocrinus* (Taf. XXXIV, Fig. 9; Taf. XXXV, Fig. 2a). Sehr bemerkenswerth ist der Verlauf der Trennungsnähte bei *Gymnocrinus Moussoni* (vergl. die Besprechung dieser Gattung). Dieselben sind im unteren Theil der Patina nach rechts, im oberen Theil nach links gedreht. Die Umbiegung markirt sich etwa in der halben Höhe der Patina sehr scharf (vergl. Taf. XLIII, Fig. 1d). Vergleicht man die citirte Abbildung mit der Figur 3c der gleichen Tafel, welche eine Patina von *Solanocrinus* darstellt. so sieht man, dass die Drehung etwa soviel beträgt als die Breite der überwachsenen Basalia bei *Solanocrinus.* Eine ganz analoge Drehung der Naht-

flächen bildet CARPENTER[1]) bei einem Querschnitt von *Holopus Rangii* ab.

Wie weiter unten ausführlicher besprochen werden soll, ist diese ganz eigenartige Wachsthumserscheinung nur aus der Ueberwachsung der Basalia durch die Radialia zu erklären. Die Basalia sind morphologisch nicht mehr vorhanden, wie dies auch v. QUENSTEDT durch die Spaltungsrichtungen nachwies[2]), wohl aber in ihrer ursprünglichen Lage nachweisbar durch den

Verlauf der Axial-Kanäle.

Die erste Beobachtung hierüber verdanken wir BEYRICH, welcher im Jahre 1869 der in Heidelberg tagenden Deutschen Geologischen Gesellschaft verkieselte Exemplare von *Eugeniacrinus caryophyllatus* vorlegte und daran zeigte, dass 5 interradial stehende Kanäle durch Gabelung zu den 5 radial stehenden Kanälen der ersten Radialglieder hinführen, und dass sonach wie bei *Pentacrinus* und *Apiocrinus* im Innern der Kelche eine mit den Radialgliedern verwachsene Basis vorhanden war[3]).

In neuester Zeit hat F. A. BATHER[4]) auf Grund der verkieselten Exemplare der Münchener Sammlung eine neue, mit Abbildungen versehene Beschreibung dieser Verhältnisse gegeben, in welcher er die Beobachtungen BEYRICH's und die Darstellung v. ZITTEL's[5]) in allen Punkten bestätigt. Er erläutert ausserdem in anschaulicher Weise durch Text und Abbildungen die Unterschiede, die *Eugeniacrinus* gegenüber anderen lebenden Formen in diesem Punkte aufweist. Da das beste mir von Herrn Geheimrath BEYRICH zur Verfügung gestellte Exemplar von *Eugeniacrinus* in einem Punkte von der schematischen Darstellung abweicht, welche BATHER, l. c., f. 5, auf Grund weniger gut erhaltener Exemplare versucht hat, so habe ich Tafel XL, Figur 7 eine erneute Darstellung dieser Verhältnisse gegeben auf Grund jenes Exemplares, welches den Verlauf der Axialkanäle ohne Reconstruction vollständig zeigt. Man sieht an demselben, dass sich der vom Stiel in den Kelch eintretende Axialkanal etwa ein Drittel über dem Boden der Patina in 5 interradiale Kanäle gabelt, welche sich bald theilen und dann zu 5 radialen Kanälen vereinigen, die in dem kleinen Axialloch auf der Mitte der Gelenkflächen austreten. Ein Ringkanal verbindet etwa in zwei

---

[1]) Challenger Report. Crinoidea, t. 5, f. 4.
[2]) l. c., Asteriden und Encriniden etc., p. 398.
[3]) Diese Zeitschr., 1869, Bd. XXI, p. 835.
[4]) The Basals of *Eugeniacrinidae*. Quart. Journ. geol. Soc., Vol. XIV, part. 2, May 1889, p. 359.
[5]) Handbuch der Paläontologie, I, p. 385.

Drittel der Höhe der Patina unmittelbar die radialen Kanäle, zwischen denen er in schwach abwärts gekrümmten Bögen verläuft.

Diese Verhältnisse, welche also, wie gesagt, an dem Taf. XL. Fig. 7 abgebildeten Exemplar unmittelbar zu beobachten sind, zeigen demnach von der durch Bather gegebenen Reconstruction einige nicht ganz unerhebliche Abweichungen. Erstens sind die relativen Maasse hinsichtlich der Vergabelung der Kanäle ziemlich verschieden, dann aber liegt der Ringkanal nicht ausserhalb der Radialkanäle und steht mit denselben vor deren Vereinigung durch 10 besondere Commissuren in Verbindung, sondern verbindet einfach und unmittelbar die bereits vereinigten Radialkanäle. wie dies bei *Encrinus, Millericrinus, Pentacrinus* und *Comatula* beobachtet ist. Die Unterschiede, die sich hinsichtlich der relativen Maasse ergeben, zeigen, dass die Unregelmässigkeit, welche im äusseren Wachsthum den Eugeniacriniden eigen ist, sich auch im Verlauf dieser inneren Organe geltend macht. Dieselbe erscheint umsoweniger auffallend, wenn man sich vorstellt, dass jene bei allen Eugeniacriniden eingetretene Ueberwucherung der Basalia durch die Radialia sich in der ontogenetischen Entwicklung jedes Individuums wiederholt haben muss.

Wenn ferner hinsichtlich des Ringkanals, in dessen Verlauf sich unser Exemplar wesentlich von der Bather'schen Reconstruction unterscheidet, die letztere vollkommen correct ist — und dies möchte ich bei der Genauigkeit seiner Beobachtungen annehmen — so würde unser Exemplar auch in diesem Punkte von Wichtigkeit sein. Es würde zeigen, dass jener sehr auffällige Verlauf des Ringkanals nicht ohne Weiteres als Typus für Eugeniacriniden gelten kann, und dadurch würde dasselbe, die Richtigkeit jener abnormen Ausbildung vorausgesetzt, die Eugeniacriniden in diesem Punkte mit den verwandten Familien, Encriniden, Millericriniden, Pentacriniden und Comatuliden, verbinden.

Das übrige Material, welches mir von Eugeniacriniden vorlag, gestattete keine so vollständige Beobachtung des Verlaufs der Axialkanäle. Immerhin aber war bei den roth gefärbten Exemplaren von Stramberg der Verlauf der Kanäle durch allmähliches Abschleifen nachweisbar, da in diese Kanäle gewöhnlich die färbende Lösung besser eingedrungen war als in die übrigen Gewebe. In allen Fällen zeigte sich, unwesentliche Schwankungen der relativen Maasse abgerechnet, derselbe Verlauf wie bei *Eugeniacrinus caryophyllatus*, den ich noch durch eine schematische Ansicht von oben (Taf. XL, Fig. 8) anschaulich zu machen versucht habe.

b. Die Arme.

Die starre Individualisirung der Patina lässt über die Abgrenzung der beweglichen Arme bei den Eugeniacriniden keinen Zweifel. Sie beginnen mit einer deutlich ausgeprägten Gelenkung am ersten Costale und sind also von diesem an beweglich. Bei dem lebenden *Holopus* sind sie zugleich auch vom ersten Costale an frei, da hier die centralen Weichtheile sich ganz in die Patina zurückgezogen haben. Bei den übrigen Gattungen der Eugeniacriniden war dies indess nicht der Fall, und man muss das Verhalten von *Holopus* als eine durch die Anwachsung der Patina bedingte Ausnahme betrachten. Die Regel bei Eugeniacriniden war, dass die centralen Weichtheile auf der Patina auflagen und seitlich von den unteren Armgliedern umschlossen wurden.

Es ist nun die Frage die, wie man die unteren Armglieder bezeichnet. Bei den Eugeniacriniden speciell hat es sich eingebürgert, dass man nach der Joh. Müller'schen Terminologie die ersten drei radialen Stücke als Radialia I, II und III bezeichnet, und Brachialia die Glieder der 10 Arme nennt, die sich von den dritten axillaren Radialien abzweigen. Diese Bezeichnung entbehrt aber der Consequenz gegenüber der bei anderen Crinoiden üblichen [1]). Schultze [2]), und nach ihm viele Autoren, legte die Grenze zwischen den Radialia und Brachialia in die erste Gelenkung, durch welche letztere an den ersteren beweglich werden. Carpenter hat l. c. die Schwierigkeiten und die Inconsequenzen beleuchtet, welche sich bei Anwendung dieser Bezeichnungen ergeben, und deshalb eine neue, auf alle Crinoiden anzuwendende Terminologie vorgeschlagen, auf welche ich, soweit sie uns hier berührt, p. 582 zurückkomme.

Die Schwierigkeit der ganzen Frage hat, glaube ich, auch hier darin ihren Grund, dass man bei der Verschiedenartigkeit der Organisation der Crinoiden dieselben Bezeichnungen auf verschiedene Begriffe anwendet und deshalb bei verschiedenen Gruppen den Bezeichnungen eine verschiedene Bedeutung zu Grunde legt. Morphologisch versteht man unter „Arm“ den Theil eines Crinoids, der sich vom Kelch frei abgliedert; physiologisch die in radialer Richtung gelegenen beweglichen Theile der Krone. Beide Begriffe fallen entsprechend dem Begriff Kelch in einen zusammen nur bei den Formen, bei denen die Arme vom ersten Radiale an frei und beweglich sind, also z. B. bei

---

[1]) Vergl. P. H. Carpenter. Anatomical Nomenclature of Echinoderms. Ann and Mag. Nat. Hist., 1890, p. 11.

[2]) Monogr. d. Echinodermen d. Eifeler Kalkes, 1867, p. 117.

Cyathocrinus, Gissocrinus, Crotalocrinus, Coccocrinus, Marsupites, Hyocrinus, Saccocoma u. a. Bei allen diesen setzt sich der freie Arm so scharf gegen die grosse Radialplatte des Kelches ab, dass man über die Bezeichnung Radialia und Brachialia nicht in Zweifel kommen kann. Hier ist ein natürlicher Gegensatz vorhanden, hier ist ein solcher auch in der Terminologie angebracht. Man nenne das Radiale R, die Armglieder Br, und will man letztere genauer analysiren, so nenne man dia Brachialia bis zur ersten Theilung Brachialia erster Ordnung und schreibe sie I Br 1 — m, die von dort bis zur nächsten Theilung II Br 1 — n u. s. w.

Ganz anders liegt die Sache bei denjenigen Crinoiden, bei denen die Arme nicht von den ersten radial gelegenen Stücken an frei sind, sondern mit einer Reihe ihrer unteren Stücke an der Umgrenzung der Leibeshöhle theilnehmen. Die letztere ist dann ventral von einer beweglichen Kelchdecke bedeckt, welche sich an die allmählich frei werdenden Arme anlegt und zwischen ihnen und ihren Theilungen nach dem dorsalen Pol hinuntergreift. Die Plättchen, die sich hierbei zwischen die Arme einschieben, sind meist als Interradialia bezeichnet worden. Sie verleihen dadurch, dass sie nicht fest mit einander verbunden sind, auch dem dorsalen Kelchabschnitt eine gewisse Beweglichkeit, welche noch dadurch gesteigert werden kann, dass die radial gelegenen Stücke in gelenkige Verbindung mit einander treten. Indem nun an der grossen, vieltäfeligen Leibeshöhle die Arme allmählich selbstständiger und zugleich nach dem dorsalen Pol zu kräftiger werden, zeigen sich z. B. alle Uebergänge von Formen wie *Sagenocrinus expansus*[1]) oder *Forbesiocrinus Wortheni* zu Formen wie *Taxocrinus* und *Onychocrinus*. Eine ganz analoge Differenzirung können wir von gewissen Poteriocriniden zu den jüngsten Articulaten Joh. Müller's verfolgen. Auch hier werden die Arme allmählich freier, die interradialen Plättchen treten vom dorsalen Kelchabschnitt zurück (*Dadocrinus*), indem die Arme nach dem dorsalen Pol zu kräftiger werden[2]). Ein analoges

---

[1]) *Sagenocrinus* wird jetzt und jedenfalls mit Recht von Wachsmuth und Springer zu ihren *Articulata* gestellt. Da die Bezeichnung *Articulata* bereits von Joh. Müller für eine andere und, wie ich glaube, berechtigte Gruppe der Crinoiden verbraucht war, so schlage ich vor, die *Articulata* W. u. Sp. endgültig in *Articulosa* umzuändern.

[2]) Die geschilderte Differenzirung der Arme dürfte auch die Ursache der Reduction der Basalia sein, welche sowohl bei den *Articulosa* wie bei den *Articulata* resultirt. Vielleicht ist auch die kräftigere Kalkablagerung nach dem dorsalen Pol zu allein die Veranlassung, dass bei den Articulaten die Axialkanäle schon von den untersten Stücken am dorsalen Pol umschlossen werden.

Endglied wie *Onychocrinus* bei den *Articulosa* bildet hier *Pentacrinus*, oder noch besser, wegen der vollständigeren Reduction des ventralen Kelchskelettes, *Antedon* und *Actinometra*.

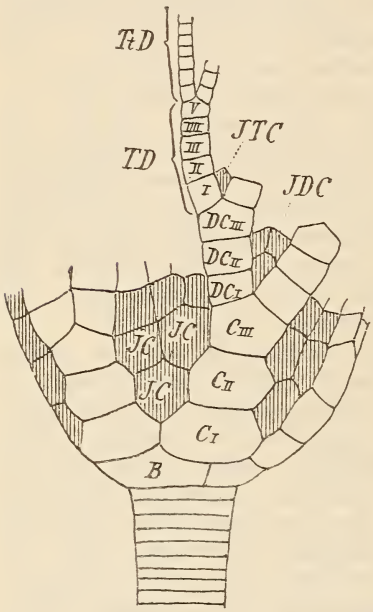
Das Gemeinsame aller dieser Formen liegt darin, dass eine grössere Anzahl radial gelegener und unter sich beweglicher Stücke in jedem Antimer an der Umgrenzung der centralen Leibeshöhle theilnehmen. Die Radien können sich dabei öfters gabeln, ehe sie als Arme frei werden. Da zugleich eine scharfe Grenze, an welcher sich die Arme ganz von der Leibeshöhle frei machen, oder von welcher an sie beweglich sind, nicht existirt, so ist hier eine Unterscheidung von Radialia und Brachialia weder vom morphologischen, noch vom physiologischen Standpunkt aus consequent durchzuführen. Man hat auch versucht, von der entgegengesetzten Seite aus eine Unterscheidung von Radialien und Brachialien festzustellen, indem man, von den Armen ausgehend, diejenigen Stücke als Brachialia bezeichnen wollte, die Pinnulae tragen. Aber dieses an sich wichtige Merkmal wäre nur bei einem Theil der Crinoiden zu verwerthen, da die *Articulosa* und die Cyathocriniden keine Pinnulae besitzen und solche auch z. B. an einem unteren Brachiale von *Holopus* fehlen.

Wenn wir also von diesem Merkmal absehen, so können wir entweder die Grenze zwischen Radialia und Brachialia in die erste Articulation oder in das Freiwerden der Arme legen. Während beide Merkmale bei einem Theil der Crinoiden zusammenfallen, ist jedes derselben bei dem anderen Theil der Crinoiden vom systematischen Standpunkt aus inconsequent. Während man auf der einen Seite z. B. bei den *Articulosa*, bei denen die Beweglichkeit am Kelch tief hinabgreift, oft schon Stücke als Brachialia bezeichnen müsste, die nichts weniger als Armglieder sind, sondern lediglich zur Umgrenzung der Leibeshöhle dienen, und die Bezeichnung ändern muss, wenn man, wie z. B. bei *Apiocrinus*, findet, dass die erste Gelenkung tiefer liegt, als man vorher annahm, muss man auf der anderen Seite oft noch als Radialia Stücke bezeichnen, die äusserlich ganz den Eindruck von Armgliedern machen, wie z. B. bei *Taxocrinus* oder *Pentacrinus*, weil sie an der Umgrenzung der Leibeshöhle theilnehmen, und hierzu würde bei fossilem Material meist jeder Maassstab fehlen [1]). Aus diesem Grunde halte ich die Anwendung des Wortes

[1]) Ich erinnere hier nur daran, dass z. B. bei den lebenden Pentacriniden die ventrale Kelchdecke oft bis zur dritten, bei nahe verwandten Formen aber nur bis zur zweiten Gabelung der Arme reicht, und dass bei fossilen Pentacriniden nur in dem einzigen, von mir beschriebenen Falle eine Entscheidung hierüber getroffen werden konnte.

Radialia und Brachialia hier für unrichtig und schlage vor, in allen Fällen, wo die radial gelegenen Stücke nicht plötzlich zu Brachialien werden, für alle radial gelegenen Stücke die Bezeichnung „Costalia“ anzuwenden, welche zuerst von Miller im gleichen Sinne, wenn auch nicht in der gleichen Ausdehnung, gebraucht wurde.

Figur 2.



Forbesicrinus.

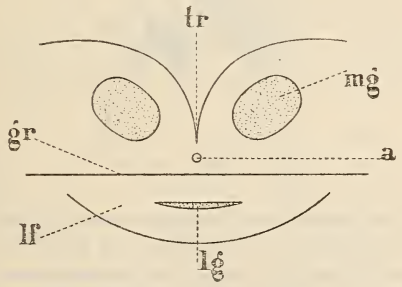
In Consequenz dieser Terminologie würde man die Costalia über der ersten Theilung zweckmässig als „Dicostalia“, die nach der zweiten Theilung als „Tricostalia“ etc. bezeichnen können. Auch für die zwischen ihnen (interradial und interbrachial) gelegenen Täfelchen würden sich sehr einfache Benennungen wie Intercostalia, Interdicostalia u. s. w. ergeben. In Textfigur 2 ist diese Bezeichnung für einen besonders reich gegliederten Kelchtypus durchgeführt und mit abgekürzten Zeichen, wie C = Costale, DC = Dicostale, TC = Tricostale, TtC = Tetracostale, JC = Intercostale, JDC = Interdicostale, JTC = Intertricostale, versehen. Ich glaube, dass diese Bezeichnung viel einfacher und für jeden der Sache ferner Stehenden leichter zu merken ist, als die verschieden gebildeten Bezeichnungen der gleichen Theile bei P. H. Carpenter, als Radialia, Distichalia, Palmaria etc. Dieselbe hat schliesslich auch den Vortheil, dass sie niemals inconsequent modificirt oder geändert zu werden braucht, z. B. wenn ein Crinoid wie *Eudesicrinus* und *Thaumatocrinus* überhaupt nur 5 Arme hat, oder wenn sich durch genauere Untersuchung ergiebt, dass die erste Gelenkung bereits bei einem tieferen Radialgliede stattfindet, als man vorher annahm.

Kehren wir nach diesen Betrachtungen zu den Holopocriniden zurück, so würden wir die bisher als Radialia bezeichneten

Stücke Costalia zu nennen haben. Ueber die zur Patina verschmolzenen Costalia prima ist schon p. 573 bis 578 gesprochen, wir würden uns nun den beweglichen Armen zuzuwenden haben. An denselben lassen sich zwei Theile unterscheiden, ein unterer Theil, der unterhalb der Gelenke für die 10 Arme liegt und in der Fünfzahl entwickelt ist, und ein oberer Theil, die 10 Arme selbst. Auf die Verschiedenheit der Arme eines Individuums unter einander gehe ich später ein. Wenden wir uns zunächst den unteren Theilen der Arme zu. Dieselben sitzen in der Fünfzahl den fünf Gelenkflächen der Patina auf, nehmen an der Umgrenzung der Leibeshöhle Theil, tragen aber keine Pinnulae und bestehen aus zwei Stücken, den Costalia II und III, welche mit einander durch Syzygie verbunden oder fest zu einem Stück verschmolzen sind. Letzteres bezw. das obere ist axillar, d. h. es trägt zwei Gelenkflächen, auf denen die 10 freien Arme articuliren. Diese sind ungetheilt und bestehen aus einzeilig geordneten Gliedern, welche Pinnulae tragen. Die Pinnulae sind einreihig gegliedert, kurz und an den Armgliedern alternirend rechts und links gestellt. Betrachten wir nun die einzelnen Theile etwas genauer.

Die Gelenkflächen an der Patina, die zugleich als Typen aller Gelenkflächen bei den verschiedenen Gattungen gelten können, zeigen innerhalb der Familie sehr erhebliche und constante Verschiedenheiten, denen deshalb ein bedeutender systematischer Werth zukommt. Der allgemeine Bau ist durch beistehende Zeich-

Figur 3.

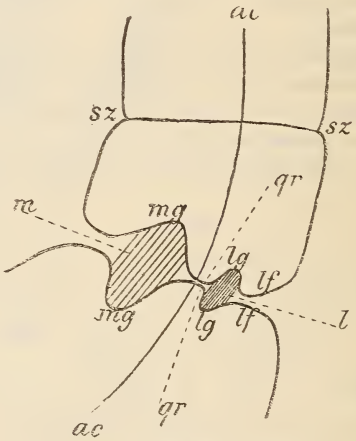


Schematische Ansicht einer Gelenkfläche.
tr = Tentakelrinne. a = Axialkanal. mg = Muskelgruben. qr = Querriff[1]). lg = Ligamentgrube. lf = Ligamentfläche.

[1]) In der Figur versehentlich mit gr bezeichnet.

nung schematisch veranschaulicht. Vom Innern des Kelches, also ventral, schneidet eine radial oder ambulacral verlaufende Rinne, die Tentakelrinne (tr), in die Gelenkfläche ein. In ihr liegen beim lebenden Thier die kleinen Tentakeln, deren Wimperbewegung dem Munde Nahrung von den Armen aus zuführt. Neben ihr liegt jederseits eine Muskelgrube (mg), worin die den Arm einrollenden Muskeln inseriren. Ausserhalb in der Verlängerung der Tentakelrinne liegt etwa in der Mitte der Gelenkfläche die Oeffnung für den Durchtritt des Axialkanals (a). Vor dieser Oeffnung läuft ein Querriff (qr) quer über die Gelenkfläche und theilt von dieser eine äussere, kreissegmentförmige Fläche ab, in deren Mitte die quer verlängerte Ligamentgrube (lg) liegt, worin sich das den Arm aufrollende Ligament anheftet. Die ganze segmentförmige Fläche möge als Ligamentfläche (lf) bezeichnet sein. In beistehender Textfigur 4 ist die Gelenkverbindung zweier Glieder schematisch im Querschnitt gezeichnet, um die

Figur 4.



Schematischer Längsschnitt durch die Gelenk- und Syzygialverbindung der Costalia I, II und III.

ac = der die Glieder senkrecht durchziehende Axialkanal. *m* = ventrale Muskel zur Einrollung. *mg* = Muskelgruben. *l* = das die Arme aufrollende Ligament. *lg* = die Ligamentgruben. lf = die Ligamentflächen. *qr* = das Querriff. *sz—sz* = die Syzygialfläche.

(Die Zeichnung ist insofern schematisch, als die paarig entwickelten Muskeln, *m*, in die Mittelebene gezeichnet wurden.)

Tiefe der Sculpturen und deren Zweck zu veranschaulichen. Am Querriff liegen die Stücke auf einander auf. Das äussere Ligament ist immer bestrebt, die Ligamentflächen einander zu nähern und dadurch den Arm aufzurollen, während die Contraction des inneren Muskels jener Tendenz entgegenwirkt und die Glieder auf der Innenseite einander nähern kann. Durch die gleiche Function der Muskeln aller Glieder wird der Arm eingerollt.

Die durch *sz* bezeichnete Linie deutet eine Syzygie an, durch welche z. B. bei articulaten Crinoiden der Regel nach das zweite und dritte Costale mit einander verbunden ist. In einer Syzygialfläche finden sich weder Muskeln noch Ligamente bezw. deren Gruben, sondern nur das kleine Loch zum Durchtritt des Axialstranges. Zwei durch Syzygie verbundene Stücke sind daher gegen einander unbeweglich und können, was in den verschiedensten Familien vorkommt, leicht mit einander verschmelzen. Bei vielen Holopocriniden tritt eine solche Verschmelzung zwischen dem zweiten und dritten Costale ein, sodass beide in ausgewachsenem Zustande nur ein Stück darstellen, welches axillär ist und daher zweckmässig, statt der langen Bezeichnung verschmolzenes „zweites und drittes Costale", Axillare genannt werden kann, zumal es bei Holopocriniden in jedem Arm nur ein solches Stück giebt, die Bezeichnung also in dieser Familie ganz unzweideutig ist.

Das zweite und das dritte Costale finden sich bei Holopocriniden noch getrennt bei *Eugeniacrinus* und *Gymnocrinus*[1]), mit deutlicher Naht noch bisweilen bei *Cyrtocrinus* und vorübergehend bei jungen Entwicklungsstadien von *Holopus Rangii*. In jedem Falle aber — mag die Verschmelzung eingetreten sein oder nicht — finden sich an der Unterseite beider Stücke eine, an der Oberseite zwei Gelenkflächen, und sonst keine. Eine Gelenkung zwischen dem zweiten und dritten Costale ist bei Holopocriniden ausgeschlossen. Ich betone dies deshalb, weil de Loriol und P. H. Carpenter die Gattung *Eudesicrinus* de Lor. zu ihren Holopiden rechnen und auf die bei dieser Gattung beschriebene Gelenkung zwischen dem zweiten und dritten Costale Werth legen. Es soll später ausführlicher nachgewiesen werden, dass *Eudesicrinus* aus verschiedenen ausschlaggebenden Gründen nicht zu unserer Familie gerechnet werden darf.

Ein isolirtes Costale II habe ich p. 644 von *Eugeniacrinus*

---

[1]) Wahrscheinlich auch bei *Phyllocrinus;* leider kennen wir dessen Arme nicht, die vielleicht im äusseren Aussehen nicht unbeträchtlich von denen der anderen Gattungen abweichen.

abgebildet und dort eingehender besprochen. Es ist bei der genannten Gattung ein niedriges, leistenförmiges Stück, welches in die tiefen Gelenke der Patina eingekeilt ist. Ausser der selbstverständlichen Tentakelrinne besitzt dieses Costale II bei *Eugeniacrinus* zwei über den Muskelgruben stehende Gelenkzapfen, welche in den länglichen Gelenkgruben articuliren, die sich an den Gelenkflächen der Patina über den Muskelgruben befinden (Taf. XL, Fig. 5; Taf. XLI). Bei den anderen Gattungen fehlen diese Gelenkgruben, und zeigt dann das Costale II infolge dessen an seiner Innenseite nur die Tentakelrinne, welche in das Costale III fortsetzt und sich dort etwa in der mittleren Höhe gabelt, um nach den zwei Dicostalien zu verlaufen. Bei *Eugeniacrinus* blieb jedenfalls das zweite Costale immer selbstständig, wenigstens zeigen alle Costalia III unten eine Syzygial- und keine Gelenkfläche (Taf. XL, Fig. 3d). Das Gleiche gilt höchst wahrscheinlich auch von *Gymnocrinus,* wie ich bei Besprechung dieser Gattung nachzuweisen versucht habe.

Die Costalia III bezw. die aus der Verschmelzung der Costalia II und III hervorgegangenen Axillaria verdienen ein ganz besonderes Interesse, da sie nicht nur für die einzelnen Familien sehr charakteristisch sind, sondern überhaupt die grösste Mannichfaltigkeit der Form unter allen Crinoiden aufweisen.

Den einfachsten und durchaus normalen Typus zeigt *Cyrtocrinus nutans* besonders dann, wenn die beiden Costalia noch getrennt sind, wie an dem Tafel XXXIV, Figur 2 abgebildeten Stück. Ein solches Axillare unterscheidet sich in keinem wesentlichen Punkte von den entsprechenden Stücken bei Pentacriniden, Comatuliden, Apiocriniden und Encriniden. Der Bau ist durchaus regelmässig, die Seitenflügel sind nicht nach innen verlängert, die Aussenseite ist nicht verdickt, wie die Seitenansicht (Taf. XXXIV, Fig. 2c) zeigt. Die ventrale Furche gabelt sich etwa in der Mitte der Höhe; etwa unter rechtem Winkel verlaufen die Aeste nach den beiden Gelenkflächen, welche unter stumpfem Winkel zusammenstossen und also schräg gegen die Längsaxe nach den Seiten abfallen. Diese oberen Gelenkflächen sind gross und entsprechen vollständig denen der Patina. Durch die Gabelung der Furche und die schräge Abdachung der oberen Gelenkflächen entsteht oben auf der Innenseite der Stücke ein viereckiges Kissen von mässiger Grösse (Taf. XXXIV, Fig. 2b, 3b, 4b), welches sich auch bei den aus der Verschmelzung der zweiten und dritten Costalia hervorgegangenen Axillarien in gleicher Form wiederfindet. Das Tafel XXXIV, Figur 3 abgebildete Exemplar zeigt schon beide Costalia innig zu einem Axillare ver-

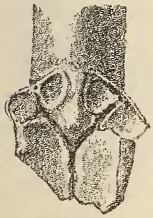
schmolzen, welches aber sonst noch regelmässig gebaut ist. Figur 4 derselben Tafel zeigt die unsymmetrische Verlängerung des einen Flügels nach der Seite.

Aehnlichen Charakter tragen verschmolzene Axillaria von *Sclerocrinus* (Taf. XXXVIII, Fig. 1); dieselben bilden aber insofern ein Extrem, als sie ausserordentlich niedrig sind, niedriger fast als sonst bei anderen Crinoiden das dritte Costale für sich allein zu sein pflegt.

Eine ganz aussergewöhnliche Form erhalten die Costalia III bei *Eugeniacrinus* m. dadurch, dass sich das durch die Gabelung der Furche entstehende Kissen, wie wir es bei *Cyrtocrinus* fanden, hier zu einen riesigen Zapfen nach oben verlängert. Das Vorhandensein dieses Zapfens ist für *Eugeniacrinus* m., die besondere Form desselben für die Arten dieser Gattung charakteristisch. In Textfigur 5 habe ich einige Copien[1]) des Costale III von *Eugeniacrinus Dumortieri* P. de Lor. gegeben. Figur 5 a u. b zeigen dasselbe Stück von aussen und von der Seite, c ein anderes Fragment vergrössert von innen. Der Zapfen besteht hier in einem einfachen, nach oben bezw. aussen gerichteten Stachel. Die Stellung der Gelenkflächen in Figur 5 c beweist, dass der Stachel nach aussen gerichtet war, da sonst die auf den Gelenkflächen stehenden Arme keinen Platz gehabt hätten (vergl. p. 642). Wenn auch in allen wesentlichen Punkten gleich gebaut, unterscheiden sich die Costalia III des *Eugeniacrinus caryophyllatus* von den genannten nicht unerheblich durch die bizarre Form des Zapfens. Derselbe breitet sich hier seitlich aus und verdickt sich dabei zugleich zu einem medianen kielartigen Vorsprung auf der Innenseite (vergl. Taf. XL, Fig. 3 u. 4). Die Form des Zapfens ist übrigens sehr unregelmässig; von dem normalen hier dargestellten Typus finden sich sehr mannichfache Abänderungen[2]).

Figur 5.

c



a b

Eugeniacrinus Dumortieri P. de Lor.

Costalia III von aussen (a), von der Seite (b), von innen (c). — (Copie nach de Loriol.)

[1]) P. de Loriol. Pal. franç., XI, 1, t. 14, f. 7 u. 9.

[2]) Vergl. v. Quenstedt. l. c., Asteriden u. Encriniden etc., t. 105, f. 62—71. — P. de Loriol. l. c., t. 13, f. 9, 10.

Dass das ganze auch histologisch ein einheitliches Stück vorstellt, hat v. Quenstedt durch seine Spaltbarkeit nachgewiesen. Bricht man den oberen Zapfen ab, so sieht ein solches Axillare ganz normal aus, da es ja auch sonst alle Verhältnisse normal zeigt. Dass Goldfuss diese Stücke als *Pentacrinites paradoxus* beschrieb und für dorsale Kelchtheile hielt, wurde schon früher bemerkt. Er stellte 5 Stücke mit den Zapfen nach unten gerichtet zusammen. v. Quenstedt erkannte, dass man es mit Axillarien von *Eugeniacrinus caryophyllatus* zu thun habe, und drehte die Goldfuss'sche Abbildung um, so dass die Zapfen über dem Kelch eine geschlossene Pyramide bilden sollten. Die unregelmässigen Leisten und Furchen an den Seiten bestimmten ihn zu der Annahme, dass die Stücke so eng an einander standen. Ich habe p. 641 versucht, das Irrthümliche dieser Auffassung und der darauf gegründeten Reconstruction nachzuweisen. Die in Rede stehenden Axillaria waren unzweifelhaft so weit nach aussen gewendet, dass die 10 Arme zwischen den Zapfen Platz zum Einrollen hatten, und dass sich die benachbarten Arme je zweier Axillaria nicht gegenseitig in ihren Bewegungen hinderten (vergl. Textf. 22, p. 642). Im übrigen waren die Axillaria selbst beweglich und jedenfalls bei den verschiedenen Individuen und Arten sehr verschieden weit nach aussen drehbar.

Während man bisher den an *Eugeniacrinus* geschilderten Typus eines Axillare bezw. Costale III als das Abnormste im Bau der Eugeniacriniden betrachtete, glaube ich auf Grund der p. 634 ausführlich besprochenen Gründe, obigem Typus einen noch aberranteren an die Seite stellen zu können. Die l. c. besprochenen Stücke, die von de Loriol unter dem Namen *Gymnocrinus Moeschi* als Kelche beschrieben wurden, lassen sich nur als axillare Costalia III deuten und passen allen Eigenthümlichkeiten nach sehr gut zu den stets mit ihnen gefundenen Patinen des *Sclerocrinus (Eugeniacr.) Moussoni*. Ob sie bei dieser Art und Gattung regelmässig so geformt waren, ist noch nicht erwiesen, aber hier auch irrelevant. Ihre Eigenthümlichkeit besteht darin, dass nicht wie bei *Eugeniacrinus* der obere Theil nach oben auswächst, sondern die seitlichen Flügel sich ventral so verlängern, dass sie nach innen verschmelzen und die ambulacrale Tentakelrinne ganz umwachsen. Ihre besondere Form zwingt zu der Annahme, dass diese Costalia III sich hier fast rechtwinklig vom Kelch abbogen, eine Annahme, für die auch die sehr schiefe Neigung den Gelenkflächen der Patina spricht (vergl. Taf. XLIII, Fig. 1 d). Diese Costalia III sind fast noch abweichender und merkwürdiger geformt als die von *Eugeniacrinus;* für beide aber findet sich kein Analogon bei irgend einem anderen Crinoid.

Dieselben sind deshalb für die vergleichende Morphologie der Crinoiden überhaupt von höchstem Interesse.

Die Axillaria von *Holopus* schliessen sich ihrer Form nach sehr eng an *Cyrtocrinus* und namentlich an eine jüngere Form, wie *Cyrtocrinus Thersites*, an. In der Jugend ist das Costale II und III noch scharf getrennt (vergl. p. 596 Textfig. 11); später verschmelzen sie, so aber, dass man die Nähte bisweilen noch deutlich erkennen kann; im ausgewachsenen Zustande ist keine Spur einer Naht mehr sichtbar[1], wie die beistehende Abbildung zeigt, welche ein Axillare mit einem aufsitzenden untersten Dicostale von aussen darstellt. Der einzige Unterschied desselben gegenüber dem Tafel XXXV, Figur 4 abgebildeten Stück von *Cyrtocrinus Thersites* besteht in der Granulation der Aussenseite, welche aber ebenso wie die feineren Details der Gelenkflächen bei *C. Thersites* abgerieben sein können, zumal der Tafel XXXIV, Figur 8 c abgebildete Arm an seiner Aussenseite derartige Granulationen aufweist.

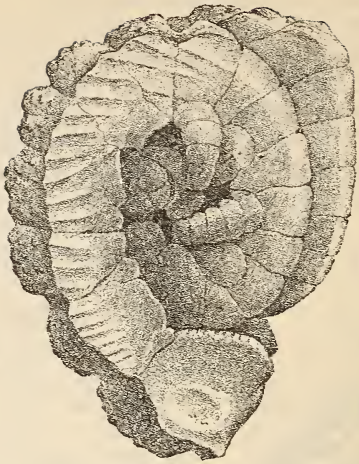
Figur 6.

Axillare mit aufsitzendem linken Dicostale 1 von *Holopus*. (Copie nach P. H. Carpenter.)

Die die 10 Arme zusammensetzenden Dicostalia sind echte Armglieder; sie nehmen nicht an der Umgrenzung der Leibeshöhle Theil und tragen alternirend Pinnulae. Es sind hohe, würfelförmige Stücke mit einer tiefen Innenfurche. Sie sind zwar einzeilig angeordnet, aber doch namentlich die grossen unteren keilförmig abgeschrägt, so dass bisweilen ein Stück die zwei ihm benachbarten nicht vollständig trennt. Die Arme sind so vollkommen einrollbar wie vielleicht bei keinem anderen Crinoiden. Dies ist aus der umstehenden Abbildung eines Armes von *Holopus* ersichtlich, bei welchem an den unteren Dicostalien die Pinnulae entfernt sind, um zu zeigen, wie sich das eingerollte Ende des Armes in die breite Innenfurche der unteren Stücke legt. Da uns in dieser Hinsicht *Cyrtocrinus* dieselben Verhältnisse zeigt (vergl. Taf. XXXIV, Fig. 5—8), so werden wir die besprochene Entwicklung zum Typus der Familie machen können, wenn auch z. B. bei *Sclerocrinus* das Einrollungsvermögen, bei *Eugeniacrinus* und *Phyllocrinus* die Dicke der Arme in geringerem Maasse ausgebildet sein mochten. Alle übrigen Kronentheile kennen wir nur

[1]) P. H. Carpenter. Challenger Report, Crinoidea p. 204.

Fig. 7.



Ein Arm von *Holopus Rangii* in seitlicher Ansicht, um die Einrollung des oberen Endes zu zeigen.
(Copie nach P. H. Carpenter.)

von *Holopus*, und würde es ungerechtfertigt sein, die dort gemachten Beobachtungen ohne weiteres zu verallgemeinern.

Was die verschiedene Entwicklung der Arme eines Individuums betrifft, so hat dieselbe dazu geführt, dass man bei *Holopus Rangii* ein Trivium der grösseren und Bivium der kleineren Arme unterscheidet. Wir werden p. 595 sehen, worin jene unsymmetrische Entwicklung der 5 Antimeren ihren Grund hat. Wir finden dieselbe nun bei allen festgewachsenen Formen, z. B. bei *Eudesicrinus, Cotylecrinus, Cyathidium*, und können namentlich bei den Eugeniacriniden alle Stadien der schiefen Stellung des Kelches und der verschiedenen Entwicklung der Arme verfolgen, da letztere sich ohne weiteres aus der verschiedenen Grösse der Gelenkflächen der Patina ergiebt. Wie sich nun auch in anderen Familien, z. B. bei *Eudesicrinus*[1]), die Schiefe sehr verschieden herausbildet, so dass sich z. B. nur ein Arm gegenüber allen anderen mächtig entwickelt, finden wir auch z. B. bei *Cyrtocrinus* hierin kein bestimmtes Gesetz. Bald sind zwei, bald drei Gelenke grösser als die übrigen. Nur eins ist immer constant, dass die grösseren Arme immer auch die höher stehenden sind. Dass sich nun bei *Holopus Rangii* eine wichtige Gesetzmässig-

[1]) Vergl. P. de Loriol. Pal. franç., Tome XI, t. 29, f. 1a, 3b.

keit ausgebildet haben sollte derart, dass immer nur die 3 oberen Arme grösser, die 2 unteren kleiner sind, ist a priori wenig wahrscheinlich. Man müsste annehmen, dass, wenn sich dieses Merkmal constant einstellt, es schon in der ontogenetischen Entwicklung prädestinirt wäre. Das ist aber durchaus unwahrscheinlich, da sich jedes Individuum erst nach dem Standort, den es gewonnen hat, seine Stellung und damit seine Armentwicklung einrichten muss. Die oberen müssen immer die grösseren sein; ob aber je nach der Drehung der Patina gegen die Strömung zwei oder drei Arme oben sind und grösser werden, ist zunächst jedenfalls gleichgültig und wechselnd. Eine jedesmal der Prädestination des Thieres entsprechende spätere Drehung der Patina oder des Stieles ist aber weder bei fossilen, noch bei recenten Formen beobachtet. Es erscheint mir deshalb schon vom theoretischen Standpunkt aus richtig, nur obere grössere und untere kleinere Arme, nicht aber stets ein bevorzugtes Trivium und ein weniger entwickeltes Bivium unterscheiden zu wollen.

Betrachten wir nun vom praktischen Standpunkt aus die bisher beobachteten Exemplare von *Holopus*, so sind zwar bei einigen Exemplaren zwei Arme etwas kleiner als die anderen, bei anderen aber kann man auch recht wohl drei Arme als die kleineren betrachten, und ein in die Augen springender Gegensatz zwischen einem Trivium und einem Bivium existirt in Wirklichkeit nicht. Bei der p. 596 copirten Jugendform zeigen die Antimeren, wie gesagt, noch keine verschiedene Differenzirung. Auf die Ursachen und die Art der schiefen Ausbildung komme ich bei Besprechung der Lebensweise zurück.

c. Der Stiel.

Der Bau des Stieles der Eugeniacriniden unterliegt insofern grossen Schwankungen, als die Zahl der Stielglieder sehr variirt, indem die Tendenz dieser Riffbewohner dahin geht, eine möglichst feste Anheftung am Boden zu gewinnen. Unter diesen Umständen ist der Stiel zu einem ungegliederten Stück verkümmert bei *Cyrtocrinus*, noch mehr obliterirt bei *Holopus spileccensis* sp., ganz verschwunden z. B. bei *Holopus Rangii*. Wo er wohl entwickelt ist, erscheint er ziemlich einförmig gebaut. Er besteht aus walzen- oder tonnenförmigen, kurz aus hohen, unregelmässig cylindrischen Gliedern, welche jedenfalls der Regel nach nur wenig zahlreich waren. Ihre Aussenseite ist bisweilen mit rauhen Körnchen verziert, welche vereinzelt bei *Eugeniacrinus* zu finden sind (Taf. XL, Fig. 1 a).

Die Gelenkflächen der Stielglieder sind meist an der Peripherie unregelmässig gestrahlt, so bei *Sclerocrinus* und *Cyrtocrinus*, oder gekörnelt bei *Eugeniacrinus*. In der Regel sind

sie eben, aber bisweilen ist ihre Mitte vertieft (Taf. XXXV, Fig. 2b) oder um den Nahrungskanal herum schwach erhoben (Taf. XLI, Fig. 2c). Dies aber wechselt nicht nur bei denselben Arten, sondern auch bei den beiden Seiten eines und desselben Stielgliedes (Taf. XXXVII, Fig. 10).

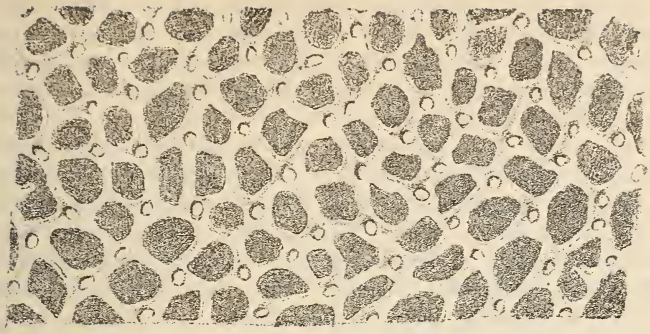
Der Nahrungskanal ist genau in der Mitte gelegen und von rundem Querschnitt.

Die Wurzel besteht in den bisher beobachteten Fällen aus einem dicken, unförmlichen Stück, von welchem meist mehrere Stiele ausgehen. Freie Endigungen des Stieles, wie sie z. B. bei Encriniden, Millericriniden und Pentacriniden vorkommen, sind hier nie beobachtet und auch bei der Lebensweise dieser Thiere undenkbar. Die Reduction des Stieles, wie wir sie bei *Cyrtocrinus* finden, ist mit der normalen anderer Eugeniacriniden durch alle Uebergänge verbunden. Ebenso zeigt *Holopus (Cyathidium) spileccensis* Schlüt. sp. aus dem untersten Eocän in dieser Hinsicht einen Uebergang zu dem heute lebenden *Holopus Rangii* d'Orb.

5. Die Mikrostructur.

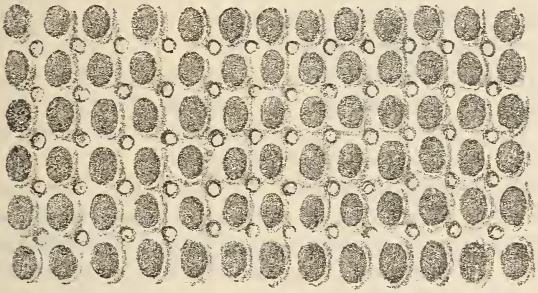
Der Umstand, dass die Stramberger Crinoiden-Reste fast durchgängig durch Eisenhydrat roth gefärbt sind, erleichtert deren histologische Untersuchung sehr. Da aber histologische Untersuchungen bei Crinoiden erst in sehr geringer Zahl vorliegen, ist es zur Zeit noch nicht möglich, aus einzelnen Beobachtungen weitere Schlüsse zu ziehen. Ich beschränke mich daher hier, die bei Eugeniacriniden beobachteten Gewebe zu veranschaulichen und ihre Uebereinstimmung mit den bei *Holopus Rangii* beobachteten Structurverhältnissen zu constatiren. In Textfigur 8 ist das Gitterwerk dargestellt, welches in der Mitte der Kelche und Stielglieder sich zeigt. Es ist ausgezeichnet durch die Unregelmässigkeit seiner Maschen, welche darin ihren Grund hat, dass die einzelnen Stäbe des Gitterwerks nicht rechtwinklig auf einander stossen. Im übrigen sind die Elemente dieses Gewebes genau dieselben wie bei dem die peripherischen Theile des Crinoids bildenden Gewebe, welches in Textfigur 9 dargestellt ist. Hier stossen alle Stäbe rechtwinklig wie die Axen eines Würfels auf einander, so dass die Maschen zwischen ihnen gleich gross und in regelmässigen Reihen geordnet sind. In beiden Bildern sind die grossen Räume die Maschen, während die kleinen Kreise den Querschnitt von Stäben bilden, die in der Richtung des Beschauers auf dem dargestellten Netzwerk stehen. Da sie bei dem letzteren Gewebe senkrecht stehen, so erscheinen ihre Querschnitte immer kreisrund, während sie bei dem ersteren Gewebe, wo die Stäbe meist schief auf einander stehen, oft

Figur 8.



Centrale Gitterstructur von *Sclerocrinus strambergensis.*

Figur 9.



Peripherische Gitterstructur von *Phyllocrinus Hoheneggeri.*

mehr oder weniger oval erscheinen. Der Bau war bei allen mir von Stramberg vorliegenden Gattungen derselbe, so dass ich zur Darstellung zwei beliebige Bilder herausgreifen konnte. Textfigur 8 stammt von einem Querschnitt eines Kelches von *Sclerocrinus strambergensis.* Textfigur 9 von einem Längsschnitt eines Kelches von *Phyllocrinus Hoheneggeri.*

Die Uebereinstimmung mit den von Carpenter, l. c., t. 5, f. 5 und 6, dargestellten Geweben von *Holopus* ist so vollständig, dass deren nähere Vergleichung überflüssig ist. Andere als die beiden hier dargestellten Gewebsformen kommen weder bei fossilen Eugeniacriniden noch bei *Holopus* vor.

Einen bemerkenswerthen, aber sonst analogen Bau wie die Patinae weisen die Stielglieder wenigstens von *Sclerocrinus* auf, bei welchem ich von mehreren Exemplaren gute Dünnschliffe anfertigen konnte.

6. Die Lebensweise.

Ueber die Lebensweise der Holopocriniden liegen keine directen Beobachtungen vor; wir können nur aus der Art des Vorkommens der fossilen und recenten Formen und aus der Organisation namentlich der letzteren einige Rückschlüsse auf die Biologie dieser Thiere herleiten.

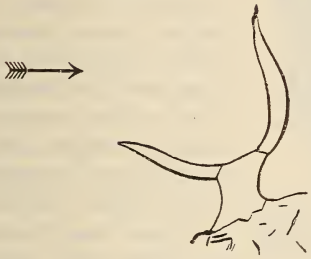
In betreff des bathymetrischen Vorkommens wurde bereits in einem früheren Kapitel (p. 567) darauf hingewiesen, dass sich die fossilen Eugeniacriniden in solchen Ablagerungen und in Gesellschaft solcher Formen finden, dass wir dieselben nicht als Tiefseeformen ansprechen dürfen, sondern sie geradezu als Riffbewohner betrachten können. Zu einem ähnlichen Resultat führt die Betrachtung der einzelnen Funde von *Holopus Rangii*. In der Uebersichtstabelle, welche Herbert Carpenter (l. c., p. 138) über die bathymetrische Verbreitung aller Crinoiden unterhalb 250 Faden gegeben hat, ist *Holopus* überhaupt nicht erwähnt, während bekanntlich Gattungen wie *Bathycrinus, Hyocrinus* und *Antedon* noch in einer Tiefe von 2000—3000 Faden leben. An einer anderen Stelle (l. c., p. 137) wird die Tiefe, in welcher *Holopus* lebt, auf etwa 100 Faden angegeben. *Holopus* lebt sonach im Vergleich zu den übrigen Crinoiden in der geringsten Tiefe und kann seinem bisherigen Vorkommen nach als ein typischer Seichtwasserbewohner gelten.

In Betreff der Beweglichkeit der Arme hebt Carpenter (l. c., p. 206) hervor, dass die starke Ausbildung der Muskeln und Ligamente zwischen den Gelenkflächen auf ein sehr energisches Einrollungs-Vermögen hindeuten. Da wir bei den fossilen Formen die Gruben zum Ansatz der betreffenden Muskeln und Ligamente in entsprechender Weise entwickelt sehen, so müssen wir die gleiche Beweglichkeit wie bei *Holopus Rangii* auch bei den fossilen Eugeniacriniden annehmen. Wenn wir indess in diesem Punkte einen Gegensatz anderen Crinoiden gegenüber erblicken, so dürfen wir doch nicht ausser Betracht lassen, dass die ausserordentliche Dicke der einzelnen Armglieder und der massige Bau der kurzen, wenig gegliederten Arme einen relativ grossen Aufwand von Muskulatur beansprucht, um die Arme überhaupt beweglich zu machen. Immerhin aber wird die Beweglichkeit der Arme eine grössere gewesen sein als bei anderen Crinoiden mit langen, vielfach gegliederten Armen, um in der Strömung und bei der Kürze der Arme energische Bewegungen zu ermöglichen.

Es wurde schon oben hervorgehoben (p. 591), dass die ungleichartige Ausbildung der 5 Arme bezw. Antimeren augenscheinlich eine Anpassungserscheinung an die Lebensweise in strömendem Wasser ist. Jene Ungleichartigkeit der Ausbildung, die wir

bei fossilen Eugeniacriniden aus der verschiedenen Grösse der 5 Gelenkflächen an der Patina und aus der schiefen Stellung der letzteren auf dem Stiel folgern können, hat bei Holopocriniden dazu geführt, dass bei erwachsenen Individuen stets die höher inserirten Arme bedeutend kräftiger entwickelt sind, als die tiefer inserirten. In ähnlicher Weise wie die Pflanze ihre Blüthen und Blätter dem Licht zuwendet, richtet das Thier seine animalen Organe nach der Seite, von welcher ihm die meiste Nahrung zugeführt wird. Da ein unbeweglich angewachsenes Crinoid, wie namentlich *Holopus Rangii*, seine schiefe Stellung nicht nachträglich verändern, d. h. sich nicht drehen kann, so muss ein solches Thier immer in einer gleich gerichteten Strömung gelebt haben. Dass die oberen Arme kräftiger entwickelt sind als die unteren, ist selbstverständlich, da sie der Strömung stärker ausgesetzt sind (vergl. Textfig. 10). Aus diesem Grunde wird bei allen unbeweglich festgewachsenen Kelchen ein unsymmetrisches Wachsthum der Antimeren resultiren. Eine systematische Bedeutung wird diesem Umstande nicht zukommen können, da er sich secundär und ohne Beziehung zu der sonstigen Organisation ausbildet.

Figur 10.



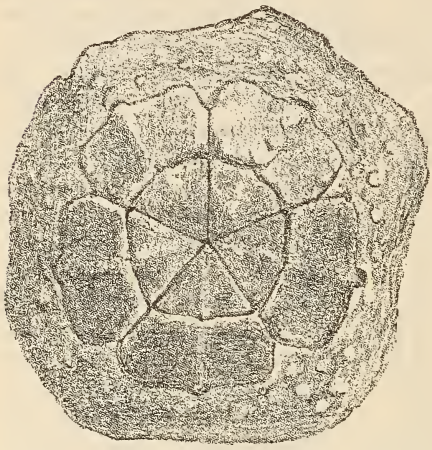
Schematische Darstellung des Einflusses der Strömungsrichtung (⟿⟶) auf die Entwicklung der Arme.

7. Die ontogenetische Entwicklung.

Ueber die ontogenetische Entwicklung der Mitglieder unserer Familie liegen bisher nur die wenigen Beobachtungen vor, die an einigen jungen Exemplaren von *Holopus Rangii* gemacht worden sind. So unvollständig und wenig bedeutungsvoll dieselben auch zunächst scheinen mochten, so kommt ihnen doch, wie ich glaube, schon insofern eine grosse Bedeutung zu, als sie zeigen, dass die bisher allein bekannte Entwicklung von *Comatula* nicht vollständig zum Typus der Ontogenie aller Crinoiden gemacht werden darf. Aus den mancherlei Verschiedenheiten, die die Entwicklung von *Holopus* gegenüber der von *Comatula* zeigt, können wir ersehen, welche Erscheinungen, welche Phasen der Entwicklung als palingenetische Vererbungserscheinungen und welche wahrscheinlich als cänogenetische Anpassungserscheinungen der Larve aufzufassen sind.

Vorläufig kennen wir allerdings nur einige wenige Punkte, die hierin von Wichtigheit sind. Das jüngste bisher bekannte Exemplar von *Holopus Rangii* ist neuerdings von Carpenter genau abgebildet worden[1], nachdem Agassiz bereits früher eine kurze Notiz darüber gegeben hatte[2]. Die nebenstehende Copie nach Carpenter stellt eine Ansicht von oben dar und zeigt, dass das Exemplar aus einem flachen, ungegliederten Kranz, welcher unregelmässig auf dem Boden ausgebreitet und angeheftet ist, besteht. Innerhalb dieses äusseren Ringes erhebt sich eine Zone von 5 sechseckigen Platten, über deren jeder eine dreieckige Platte liegt. Diese 5 dreieckigen Platten füllen die Mitte ganz aus, und da auch die sechseckigen Stücke seitlich fest an einander stossen, so stellt das Ganze eine flache, geschlossene Kapsel dar, aus welcher keinerlei andere Organe austreten. Das, was sich sonst an dem Stück erkennen lässt, sind die 5 interradialen Zapfen an dem äusseren Kranz, je eine Ligamentgrube unter der Mitte jedes sechseckigen Stückes und je eine Leiste, welche von dieser Ligamentgrube nach der Mitte verläuft. Ausserdem ist der Kranz unregelmässig mit Knötchen verziert, welche auf den inneren Stücken nur schwach angedeutet sind.

Figur 11.



Das jüngste bisher beobachtete Entwicklungsstadium von *Holopus Rangii* d'Orb., von oben gesehen.

Dieser noch ausserordentlich einfach gebaute Körper hat schon mehr Deutungen erfahren, als verschiedene Elemente an ihm vorhanden sind. Der äussere Kranz wurde von einigen Autoren für die Basis, von anderen für Basis und erster Radialkranz gehalten, die sechsseitigen Stücke wurden von einigen für die Axillaria, von anderen für die zweiten Costalia (Radialia) ausgegeben, und über die morphologische Bedeutung der inneren drei-

[1]) Challenger Report, Crinoidea, p. 204, t. 5, f. 9, 10.

[2]) Bull. Mus. Comp. Zool., V, p. 213, 1879.

eckigen Stücke gingen die Meinungen ebenfalls aus einander. Ich glaube, es kann zunächst keinem Zweifel unterliegen, dass Carpenter das Einfachste und Richtigste getroffen hat, wenn er die inneren dreieckigen Stücke als Axillaria, also als Costalia III, und die sechsseitigen Stücke als Costalia II ansprach. Denn dass in dem äusseren Kranz die 5 Costalia prima enthalten sind, beweisen die 5 wie bei dem erwachsenen Thiere vorhandenen Ausschnitte, die man schon wegen der Ligamentgruben nur als obere Gelenkflächen der Costalia I auffassen kann. In jedem der 5 Radien sind nun die zwei Stücke, das sechseckige und das dreieckige, bilateral symmetrisch gebaut. Bei allen Articulaten (mit Ausnahme von *Metacrinus)* und auch bei den älteren Eugeniacriniden findet man über dem ersten Costale bis zur Theilung der Arme immer nur zwei solcher Stücke, welche mit einander durch Syzygie verbunden sind, oder wie auch bei dem erwachsenen *Holopus* mit einander verschmelzen. Demnach können wir jene beiden Stücke nur als Costale II und als axillares Costale III auffassen; jede andere Deutung ist nach dem bisherigen Stand unserer Kenntnisse ausgeschlossen. Das hier besprochene Exemplar ist trocken aufbewahrt, wobei natürlich der Kelch fest verschlossen ist. Die wohl entwickelten Ligamentgruben an den Costalien, welche die Ligamente zum Ausbreiten der Arme enthalten, deuten darauf hin, dass schon in diesem Stadium ein Aufklappen der vorhandenen Armglieder möglich war.

Da die ganze Kapsel noch sehr niedrig ist, können in diesem Stadium die 10 Arme, die später über den 5 dreieckigen Stücken folgen, noch nicht verkalkt gewesen sein, sie können nur in weichen Geweben präformirt unter den Costalia II und III liegen. Jedenfalls muss der äussere Kranz erheblich zu einer Kelchwandung in die Höhe und Breite wachsen, bis Raum zur Ausbildung weiterer Armglieder vorhanden ist.

Das Bild, welches nun diese Jugendform von *Holopus* bietet, ist also total verschieden von dem, welches *Comatula* etwa im gleichen Entwicklungsstadium zeigt. Bei dieser finden wir einen langen, zierlichen Stiel, einen eiförmigen Kelch, der dorsal von zwei alternirenden Basalkränzen, oben von fünf grossen Oralplatten umschlossen wird. Unter und zwischen diesen Oralplatten treten zuerst Primärtentakeln heraus, welche später zu den Pinnulis der 10 zierlichen Arme werden, deren Verkalkung dann langsam fortschreitet. Im schärfsten Gegensatz hierzu finden wir, wie gesagt, bei *Holopus* einen dicken Kranz fest verschmolzener Costalia prima, darüber, den Kelch fest verschliessend, grosse, massiv verkalkte Costalia II und III. Von einem Stiel, von Basal-

und Oralstücken, von frei vortretenden, unverkalkten Armen ist keine Spur zu bemerken.

Fragen wir nun zunächst, worin diese Unterschiede ihren Grund haben, die um so auffallender sind, weil Holopocriniden und Comatuliden im System einander ziemlich nahe stehen. Wir haben oben gesehen, dass die fossilen Eugeniacriniden wie der lebende *Holopus* Seichtwasserbewohner waren, deren massiver Bau und schiefe Kelchstellung beweisen, dass sie in strömendem Wasser gelebt haben. Die ausserordentlich beschränkte geographische Verbreitung der einzelnen Faunen deutet ferner darauf hin, dass sie nur an wenigen Stellen günstige Lebensbedingungen antrafen, an denen sie dann in grosser Menge zu finden sind. Stellt man sich nun vor, dass die Larven bezw. Jugendformen der Holopocriniden eine Gestalt besessen hätten wie die der Comatuliden, so wäre die nothwendige Folge, dass solche zarten Organismen von der Strömung fortgerissen und, wenn dieselben nicht hierdurch schon vernichtet worden wären, durch ungünstigere Lebensbedingungen, die sie an anderen Orten gefunden haben würden, zu Grunde gegangen wären.

Die Lebensbedingungen, unter denen die Holopocriniden leben, machen es unbedingt nothwendig, dass auch die Larven schon sehr fest und massiv gebaut sind, um sich an dem Standorte der Colonieen halten zu können. Ich glaube, dass unter diesem Gesichtspunkte die auffallenden Eigenthümlichkeiten, die die Larve von *Holopus Rangii* zeigt, einer weiteren Erklärung nicht bedürfen. Was an ihnen befremdend aussieht, sind cänogenetische Anpassungserscheinungen, deren jede durch die Lebensbedingungen ohne weiteres verständlich wird.

Die palingenetischen Vererbungserscheinungen treten bei *Holopus* in dem Stadium, welches wir kennen, bereits vollständig zurück, während uns *Comatula* im gleichen Entwicklungsstadium noch ein gutes Stück Geschichte des ganzen Crinoidenstammes reproducirt.

III. Beschreibung der unterschiedenen Gattungen.

Die Principien der Abtrennung.

Der Leser dieser Arbeit wird wahrscheinlich das Gefühl haben, dass ich nun auch bei Crinoiden eine solche Namenspalterei beginne, wie sie z. B. bei Ammoniten in unserer Zeit vorgenommen ist. Früher fasste man unter dem Gattungsnamen *Eugeniacrinus* Formen zusammen, die im Folgenden unter

5 verschiedene Gattungen vertheilt sind. Eine derartige Veränderung der bisher üblichen Systematik bedarf einer Rechtfertigung. Wenn der hier eingenommene Standpunkt auch erst durch die Gattungsbeschreibungen selbst genauer zu begründen ist, so möchte ich doch schon im voraus einige allgemeine Gesichtspunkte hervorheben, welche mir bei der Classificirung der Formen maassgebend erscheinen und mich zur Aufstellung neuer Gattungen veranlassten.

Die entgegen zu haltenden Bedenken können zweierlei Art sein. Auf der einen Seite könnte man glauben, dass die nachgewiesenen Verschiedenheiten zu gering seien, um im Allgemeinen generische Trennungen zu rechtfertigen; auf der anderen Seite könnte man die Trennungen im Einzelnen beanstanden, weil augenscheinlich Zwischenformen zwischen einigen hier unterschiedenen Gattungen vorhanden sind.

Was den ersten dieser zwei Punkte betrifft, so sind bei den fossilen Holopocriniden die Gattungsdiagnosen allerdings nur von den Verschiedenheiten einiger Theile, namentlich der Patina, hergeleitet. Sie sind in Folge dessen unvollständig, aber trotzdem, wie ich aus allgemeinen Rücksichten glauben muss, nicht viel weniger berechtigt, als wenn sie auf die Kenntniss der ganzen Organismen basirt wären.

Wenn wir von einigen aberranten Gattungen wie *Succocoma*, *Plicatocrinus* und *Hyocrinus* absehen, so finden wir, dass die Gattungsdiagnose sehr vieler jüngerer Crinoiden, etwa vom Carbon an, nur auf Merkmale basirt sind, die in der Patina liegen oder wenigstens in ihrem Bau indirect zum Ausdruck kommen. Ich erinnere z. B. an die Gattungstrennung innerhalb der Familie der *Apiocrinidae*, wo die Gattungen *Apiocrinus*, *Millericrinus* einerseits und *Bourgueticrinus*, *Conocrinus*, *Rhizocrinus* und *Bathycrinus* andererseits nur auf Grund der Verschiedenheiten im Bau der Patina unterschieden sind.

Wenn man nun graduell die Unterschiede vergleicht, die sich z. B. zwischen jenen Gattungen der Apocriniden einerseits und den hier getrennten andererseits finden, so wird dieser Vergleich bei Holopocriniden jedenfalls grösser und durchgreifendere Unterschiede an den Tag legen als z. B. bei Apiocriniden. Während sich bei diesen beispielsweise die Gattungen *Apiocrinus* und *Millericrinus* nur durch den verschieden hohen Grad der Gelenkung zwischen dem ersten und zweiten Costale unterscheiden, dürfte man hier zwischen Gattungen wie *Sclerocrinus* und *Phyllocrinus* oder zwischen *Gymnocrinus* und *Cyrtocrinus* ausser den gemeinsamen Familien-Merkmalen kaum viele Aehnlichkeiten herausfinden.

Endlich zeigte sich, dass den Verschiedenheiten der Patina meist auch grössere Unterschiede im Bau der übrigen zur Kenntniss gelangten Theile entsprachen. Grössere Abweichungen, wie die der Axillaria von *Eugeniacrinus*, *Cyrtocrinus*, *Sclerocrinus* und *Gymnocrinus*, wird man schwerlich sonst unter den Gattungen einer Familie nachweisen können.

Nach alledem schienen mir die vorhandenen Unterschiede innerhalb der Holopocriniden in jeder Weise ausreichend zur Trennung der im Folgenden beschriebenen Gattungen.

Der andere der möglichen Einwände, dass das Vorhandensein unzweifelhafter Zwischenformen eine systematische Trennung unmöglich mache, ist von principieller Bedeutung und muss deshalb von einem höheren Gesichtspunkte aus betrachtet werden.

Man hält, um von einem concreten Fall auszugehen, seit alter Zeit die Gattungen *Eugeniacrinus* und *Phyllocrinus* getrennt, ja man hatte sogar zuerst gemeint, dass sie im System ausserordentlich weit geschieden seien. Durch v. Zittel's Untersuchungen wurde die nahe Verwandtschaft beider erkannt; beide wurden in eine Familie vereinigt P. de Loriol macht uns nun in der Paléontologie française mit einer solchen Menge mannichfaltiger Arten bekannt, dass es heut nicht mehr möglich ist, eine scharfe Grenze zwischen beiden Gattungen zu ziehen. Sollen wir nun deshalb beide Gattungen in eine vereinigen, *Phyllocrinus* also als Gattungsbegriff fallen lassen? Die typischen Arten von *Phyllocrinus*, z. B. *Ph. Hoheneggeri* (Taf. XLII, Fig. 3 — 5), ist von dem neben ihm vorkommenden *Eugeniacrinus Zitteli* so scharf unterschieden, dass kein Autor zögern würde, diese zwei Formen generisch von einander zu trennen. Nun giebt es aber zwischen ihnen Formen, über deren nähere Beziehung zur einen oder zur anderen Gattung man im Zweifel sein kann; ich erinnere z. B. an die ältesten Formen aus dem Bathonien, oder an den hier Tafel XXXVI, Figur 5 abgebildeten *Phyllocrinus minor* aus dem Neocom. Bei solchen Formen zieht man sich gewöhnlich dadurch aus dem Dilemma, dass man willkürlich den Werth einzelner Merkmale aufbauscht und diese dann für die Zugehörigkeit zur einen oder der anderen Gattung den Ausschlag geben lässt. Hierdurch schafft man sich künstlich eine Grenze und „die lästigen Uebergangsformen" aus der Welt, oder wenigstens aus dem System; denn in Wirklichkeit bleiben die Formen da und müssen jedem unbefangenen Beurtheiler als Zwischenformen erscheinen. Hier ist nun also die nächste Frage die, ob man *Eugeniacrinus* und *Phyllocrinus* überhaupt und nur deshalb trennen darf, weil ihre extremen Formen, so zu sagen, um eine reichliche Gattungslänge von einander entfernt sind, und ob hier-

bei das Vorhandensein von Zwischenformen an sich gleichgültig ist. Ich meine, dass man diese Frage unbedenklich bejahen kann.

Der Gattungsbegriff erhält dann allerdings eine andere Bedeutung als die, welche eine strenge Systematik gern beansprucht. Er bedeutet hier nicht einen mathematisch abgegrenzten Formenkreis, sondern eine Differenzirungsrichtung. Wenn man sich die Consequenzen der Darwin'schen Entwicklungslehre klar macht, so hat eine derartige Auffassung systematischer Begriffe nichts befremdendes, wenn sie auch dem orthodoxen Systematiker als eine Inconsequenz erscheinen mag.

Erkennen wir den Darwinismus — auch in seinen Consequenzen — an, so setzen wir voraus, dass sich alle Arten, Gattungen, Familien etc. allmählich von einander getrennt haben und dass die die einzelnen Glieder rückwärts verbindenden Fäden, d. h. also Uebergangsreihen überall vorhanden gewesen sein müssen. Die Thatsache, dass uns die Uebergangsformen zum grössten Theil fehlen[1]), ändert an dieser grundsätzlichen und nothwendigen Auffassung nichts. In der Natur ist die Entwicklung und Differenzirung des Formenreichthums auch nicht in systematischen Kategorien erfolgt, sondern ohne inneres Prinzip nach den jedesmaligen Verhältnissen geändert. Das, was objectiv bei der allgemeinen Entwicklung zu einer Gliederung führt, sind nur die divergirenden Richtungen der Differenzirung. Da nun jede einer Differenzirung zu Grunde liegende Veränderung an eine Form gebunden ist, so sondern sich aus dem Formenreichthum Reihen und Gruppen, deren Stärke schnell oder langsam zu- und abnehmen kann, oder die ganz verschwinden, wenn ihre einzelnen Mitglieder aussterben.

Nur dadurch kommt eine Gliederung in den unerschöpflichen Formenreichthum, und nur durch das Fehlen oder das künstliche Uebersehen der einst nothwendig vorhandenen Zwischenformen kommt ein schönes System zu Stande. Je mehr Formen und namentlich

---

[1]) Dass die verbindenden Zwischenformen ganz im Allgemeinen selten sind, erklärt sich aus folgender Erwägung. Die Neubildung oder Sonderung einer neuen Art, Gattung etc. kommt, wie ich glaube, meist dadurch zu Stande, dass ein Organ oder Organsystem sich irgend einem Zwecke durch eine aussergewöhnliche Differenzirung anpasst. Das Gesetz von der Correlation der Theile bedingt, dass auch andere Organe durch obige Aenderung beeinflusst und zu Umgestaltungen gezwungen werden. Bis das dadurch hervorgerufene Missverhältniss der Theile ausgeglichen und das Gleichgewicht im Einzelorganismus wieder hergestellt ist, werden die in jenem Uebergangsprocess befindlichen Formen ungünstiger organisirt sein und deshalb im Allgemeinen keinen grossen Individuenreichthum produciren.

fossile Formen wir kennen lernen, umsomehr werden wir gezwungen sein, die bisher üblichen Begriffe der Systematik in obigem Sinne umzugestalten. Würden wir, wie gesagt, alle Zwischenformen kennen, so würde jeder systematische Begriff nur so zu fassen sein, wie ich ihn auf Grund vorstehender Erwägungen bei *Eugeniacrinus* und *Phyllocrinus* und ebenso bei *Cyrtocrinus* und *Sclerocrinus* im Folgenden zu fassen versuchte. Auf die besonderen Beziehungen der Gattungen zu einander gehe ich später ein.

Cyrtocrinus nov. gen.

Taf. XXXIV—XXXVI, Fig. 1—4.

Eugeniacrinites aut.
Eugeniacrinus aut.
Pentacrinites z. Th. Goldf.

Die Patina mit dem Stiel zu einem Stück verschmolzen und schief auf demselben stehend (κυρτός = gebogen, überhangend). Die obere ventrale Aushöhlung breit mit tiefen Armfurchen. Die Gelenkflächen der Patina stark vortretend, mit einem Paar querovaler Muskelgruben. Die Arme aus hohen, innen tief gefurchten Gliedern bestehend. Die Wurzel mit dem Stiel direct verwachsen, oder durch eine unregelmässig gestrahlte Articulationsfläche verbunden.

Die unter obigem Gattungsnamen zusammengefassten Formen bilden einen Verwandtschaftskreis, der namentlich durch die Modification des Stieles und seine schiefe Verwachsung mit der Patina ein sehr charakteristisches Gepräge erhält. Die hierher gerechneten Formen erweisen sich in jeder Hinsicht als echte Eugeniacriniden. In der Zusammensetzung der Patina aus 5 Costalia prima stimmen sie mit allen anderen Eugeniacriniden überein, und als solche theilen sie den gleichen Verlauf der Axialkanäle mit Pentacriniden, Apiocriniden und Encriniden. Von welchem Typus sich *Cyrtocrinus* abgezweigt hat, ist zur Zeit nicht mit Sicherheit festzustellen. Hinsichtlich der schiefen Stellung der Patina auf dem Stiel erinnern sie an *Sclerocrinus* und *Gymnocrinus*, doch darf man aus dieser Aehnlichkeit allein wohl noch nicht auf eine Verwandschaft dieser Typen schliessen, da jene Uebereinstimmung sich sehr leicht aus den gleichen Lebensbedingungen der Formen erklären lässt (vergl. p. 594). In der Form der Gelenkflächen, der oberen Aushöhlung der Patina, dem Habitus der Arme, sind typische Arten von *Cyrtocrinus* und *Sclerocrinus* scharf unterschieden. Es kommen allerdings bei letzterer Gattung ältere Formen vor, welche auch in der Form der Gelenkflächen und der ventralen Aushöhlung der Patina an

Cyrtocrinus erinnern, so dass er scheint, dass beide Gattungen unter einander näher verwandt sind als mit den anderen Vertretern der Familie. Mit *Eugeniacrinus* und *Gymnocrinus* hat unsere Gattung die breite ventrale Aushöhlung der Patina gemein, ist aber, abgesehen von den übrigen Unterschieden, durch den Mangel interradialer Zapfen zwischen den Gelenkflächen von beiden sofort zu unterscheiden.

Eine etwas eingehendere Besprechung verdienen die unteren Costalglieder zwischen der Patina und der Abzweigung der 10 Arme, namentlich auch deswegen, weil deren Verhalten bei *Cyrtocrinus* die morphologische Bedeutung der gleichen Stücke bei *Holopus* aufklärt. Das ursprüngliche und, so zu sagen, normale Verhalten zeigt jedenfalls Tafel XXXIV, Figur 2, wo man das zweite und dritte Costale noch deutlich geschieden, aber mit einander im Zusammenhang findet. Ursprünglich und normal kann man dieses Verhältniss deshalb nennen, weil es bei den älteren Verwandten, den Pentacriniden, bei Encriniden und Apiocriniden die Regel ist.

Während dieses Verhalten nur selten bei *Cyrtocrinus nutans* zu beobachten ist, finden sich nicht allzu selten mit dieser Art und *C. Thersites* zusammen axillare Armglieder, die ihrer Grösse nach nur erste Axillaria gewesen sein können. Es ist nun die Frage, welche morphologische Bedeutung diesen Stücken zukommt, ob sie nur das obere der beiden Stücke in Tafel XXXIV, Figur 2 darstellen, oder ob sie aus der Verschmelzung beider hervorgegangen sind.

Es scheint a priori wahrscheinlich, dass unter dem Einfluss der Massivirung des ganzen Baues häufig, vielleicht sogar meistens eine Verschmelzung der zweiten und dritten axillaren Costalglieder eintrat, so dass auf die ersten zur Patina verschmolzenen Costalien nur ein 5zähliger Gliederkranz folgte. Es ist das deshalb sehr wahrscheinlich, weil man bei den älteren Verwandten der Eugeniacriniden und bei *Eugeniacrinus* selbst zwischen den zweiten und den axillaren dritten Costalien nur eine Syzygie, aber keine Gelenkung findet. Die grossen axillaren Stücke nun (wie Taf. XXXIV, Fig. 3 und 4, Taf. XXXV, Fig. 4) zeigen an ihrer Unterseite ausgeprägte Articulationsflächen, welche genau auf die der Patina passen. Wir müssten also, um jene Glieder nur als axillare dritte Costalia auffassen zu können, annehmen, dass sich bei diesen Eugeniacriniden die Syzygie zwischen dem zweiten und dritten Costale zu einer Gelenkung entwickelt habe. Eine solche Differenzierung ist aber bei Eugeniacriniden im höchsten Maasse unwahrscheinlich, denn wir finden, dass dies sonst nur da eintritt, wo sich die Arme zu grosser

Gliederung und Beweglichkeit entwickeln, während dieselben gerade bei unseren Formen einfach und massig werden. Es erscheint deshalb nur möglich anzunehmen, dass jene grossen axillaren Stücke aus der Verschmelzung der zweiten und dritten Costalia hervorgegangen sind. Diese Annahme wird durch eine Beobachtung v. Quenstedt's direct bestätigt, der l. c., p. 433 sagt: „Höchst wahrscheinlich war zwischen dem 2. und 3. Gliede eine Syzygalnaht, und in der That fand ich ein einziges kleines Stück, fig. 59, was die Ansicht bestätigt: die obere Gelenkfläche bildet ein ebenes Hufeisen, worauf man den feinen Nahrungskanal kaum mit der Lupe findet; die viereckige Rückenansicht in der Mitte, die seitliche hakenförmige unten stimmt vollständig mit den Unterenden der Doppelgelenke, darnach würden alle fig. 49—58 aus zwei Gliedern bestehen, woran die Syzygalnaht nur selten sichtbar ist."

Es kann nach alledem nicht zweifelhaft sein, dass ursprünglich das zweite und dritte Costale durch Syzygie verbunden waren, dass aber gewöhnlich eine Verschmelzung beider Stücke eintrat. Bei *Cyrtocrinus nutans*, der verhältnissmässig dünne Glieder hat, ist die Verschmelzung noch mehr oder weniger ausgebildet; bei jüngeren, sehr verdickten Formen, wie *C. Thersites* ist, ebenso wie bei *Sclerocrinus strambergensis* und bei *Holopus Rangii* die Verschmelzungsgrenze unter der starken Kalkablagerung bei ausgewachsenen Exemplaren ganz verschwunden.

Obwohl v. Quenstedt, wie aus dem obigen Citat hervorgeht, diese Deutung bei *Cyrtocrinus nutans* durchaus theilte, spricht er doch an anderer Stelle von einem zweiten Costalgliede, das mit der Patina „verharnischt" sein soll. Er giebt nicht an, ob dieses angeblich auf die Patina aufgewachsene Glied oben eine Gelenk- oder Syzygialfläche zeigt, und auch aus der Abbildung ist dies nicht zu ersehen. Wie dem aber auch sei, scheint mir die Annahme einer Verwachsung eines zweiten Costale mit der Patina aus den oben dargestellten Verhältnissen von vornherein unwahrscheinlich. Es liegt mir nun aber von *Cyrtocrinus Thersites* eine Patina vor, an welcher man ebenfalls aufgewachsene zweite Costalia zu bemerken glaubt. Dies beruht indess hier sicher darauf, dass sich die Gelenkflächen auf den Costalien der Patina besonders stark herauswölben und dass infolge dessen am Fuss der Vorwölbung flache Furchen entstehen. Oben sieht man deutlich die Gelenkflächen. Doch auch diese können durch Verkrüppelung namentlich an einzelnen Costalien so verkümmern, dass man glauben könnte, oben eine Syzygialfläche zu sehen (vergl. Taf. XXXV, Fig. 6). Es scheint unzweifelhaft, dass dies nur auf einer unregelmässigen Missbildung beruht, denn dass von

3 aufeinander folgenden Gliedern, die unter einander durch eine lose Gelenkung und eine starre Syzygie verbunden sind, die Verwachsung auf der Gelenkung erfolgen soll, ist mehr als unwahrscheinlich; und wäre dieser Fall eingetreten, so würde sicher auch das axillare dritte Glied an der Verwachsung theilgenommen haben. Dies ist aber bei keinem Exemplare der Fall.

Diese breiten Auseinandersetzungen könnten überflüssig erscheinen, aber sie sind schon zur Klarstellung der Morphologie von *Holopus* nothwendig. Ich komme hierauf bei Besprechung dieser Gattung zurück.

Da andere als die hier besprochenen grossen Axillarglieder bei keiner der hierher gehörigen Gattungen gefunden sind da ferner solche Unregelmässigkeiten des Wachsthums, wie sie hier häufig sind, nur in der Nähe der Patina zu erwarten sind, und schliesslich von einem Eugeniacriniden ein bis zum oberen Ende ungetheilter Arm wie bei *Holopus* vorhanden ist (Taf. XXXIV, Fig. 8), so ist die Annahme berechtigt, dass auch bei den fossilen Formen nur 10 ungetheilte Arme wie bei *Holopus Rangii* vorhanden waren.

Die Verbreitung der Gattung scheint auf die Malm- und untersten Kreideschichten der nordalpinen Gebiete beschränkt zu sein.

Die Zahl der Arten ist nicht gross; durch die drei hier angeführten dürfte vielleicht der ganze Formenreichthum erschöpft sein. Bei dem unregelmässigen Wachsthum und den vielen Krüppelbildungen dieser Riffformen ist es kaum möglich, die Art-Unterschiede scharf zu schematisiren, doch bilden die hier getrennten Formen so charakteristische Typen, dass ihre specifische Selbstständigkeit keinen Zweifeln begegnen dürfte.

Da es schwer zu beurtheilen ist, ob einige, nur bei einzelnen Arten beobachtete Merkmale generischen Werth haben, so gehe ich auf diese bei Besprechung der Arten ein.

Cyrtocrinus nutans Goldf. sp.
Taf. XXXIV.

Eugeniacrinites nutans Goldfuss. Petr. Germ., Düsseldorf 1826 bis 1833, t. 50, f. 4a, b, p. 164.
Eugeniacrinus nutans Quenstedt: Der Jura, t. 530, f. 63, 64, t. 531, f. 1.
— *nutans apertus* Quenstedt: Asteriden u. Encriniden etc., 1876, p. 414, t. 105, f. 157, 160, 164.
— *nutans*, ebenda, f. 174—180.
— — Zittel: Handbuch der Petrefactenkunde, Th. I, p. 385, f. 273f—h, 1876—1880[1]).

[1]) In vorstehendem sowie in den späteren Synonymen-Verzeichnissen sind nur diejenigen Angaben registrirt, welche eine absolut

Die einzelnen Stücke, namentlich die unteren Kelchtheile wenig verdickt. Die Patina wenig schief gestellt mit kantig vorspringenden Gelenkflächen. Alle Costalglieder mit äusseren Längskanten. Die Costalia II und III selten getrennt, öfter zu einem Axillare verschmolzen. Die Arme sehr einrollungsfähig. Die Armglieder (Dicostalia) hoch, im Querschnitt gerundet vierkantig, nach innen abgeschrägt, einzeilig angeordnet, mit Pinnulis besetzt. Der Stiel unregelmässig gewachsen, bisweilen noch gegliedert. Die Wurzel unförmlich verdickt[1]).

Vorkommen: Im unteren Malm (Oxfordien) des aargauer und deutschen Jura.

Die vorliegende Art wurde von den älteren Autoren noch mit *Eugeniacrinus caryophyllatus* vereinigt. Goldfuss trennte sie von diesen, rechnete aber hierzu noch Formen von *Sclerocrinus*. v. Quenstedt trennte die Form von letzteren zwar noch nicht specifisch, unterschied sie aber als *Eugeniacrinus nutans apertus* von dem *opertus*, der hier zu *Sclerocrinus* gestellt ist. v. Zittel bildete in seinem Handbuch untere Costalglieder und den eingerollten Arm ab, welchen ich durch seine Liebenswürdigkeit in der Lage war, Tafel XXXIV, Figur 8 noch einmal vergrössert darzustellen. Derselbe ist zunächst insofern sehr bemerkenswerth, weil er der einzige im Zusammenhang gebliebene Arm eines fossilen Holopocriniden ist. Was nun die Form dieses Restes im Besonderen anbetrifft, so ist zunächst zu bemerken (Taf XXXIV, Fig. 8d). dass die einzelnen Stücke sich nicht mehr ganz in natürlicher Lage befinden, sondern dass die in Figur 8d unterhalb der beiden Pfeile gelegenen Glieder nach innen verschoben sind, so dass der Arm stärker eingerollt erscheint, als er es in Wirklichkeit war. Denkt man sich unter

---

sichere Bestimmung möglich machten. Die Beschreibungen sind in der Regel für die hier durchzuführenden Trennungen unzureichend; aber auch die Abbildungen sind vielfach so klein und in älteren Arbeiten oft so undeutlich, dass man in solchen Fällen wohl besser thut, von einem Citat ganz abzusehen, als dieselben, mit zahlreichen Fragezeichen versehen, als unnütze Bürde weiter zu schleppen. Die Darstellung würde hierdurch nur unübersichtlich werden. Das, was aus den zahlreichen Angaben über Verbreitung einzelner Arten u. s. w. zu ersehen ist, habe ich soweit als thunlich berücksichtigt. P. de Loriol hat überdies (Pal. franç., Tome XI, 1, p. 106—110) erst kürzlich alle jene Angaben über die hier in Betracht kommenden Formen zusammengestellt und konnte dieselben deshalb unbedenklich registriren, weil er unter seinem *Eugeniacrinus nutans* alle diesem ähnliche Arten vereinigte, während seinen l. c. gegebenen Abbildungen und der Beschreibung nicht der typische *Eug. nutans* Goldf. zu Grunde lag.

[1]) Die Familien- und Gattungs-Charaktere sind in den Artdiagnosen nicht wiederholt.

den beiden Pfeilen die Glieder wieder in ihre normale Lage aus einander geschoben, so würde die Einrollung nur etwa zwei Drittel einer Umdrehung betragen, und an dem oberen Ende ist dann noch Platz genug für den Ansatz weiterer Armglieder, die wegen der Einrollung und Verdrückung im Einzelnen nicht mehr zu erkennen sind.

Vergleicht man nun die einzelnen Glieder dieses Armfragmentes mit den isolirten Dicostalien, die Tafel XXXIV, Figur 5—7 abgebildet sind, so liegt der einzige Unterschied nur darin, dass die letzteren grösser und z. Th. etwas unregelmässiger sind. Fasst man nun alle Tafel XXXIV, Figur 3—8 abgebildeten Armtheile zusammen in's Auge, so ergiebt sich die vollkommene Uebereinstimmung derselben mit den entsprechenden Stücken von *Holopus Rangii*, wie sie in dem pag. 590 dargestellten Arm dieser Art vorliegen. Auf die Aehnlichkeit der Costalia von *Cyrtocrinus nutans* und *Holopus Rangii* wurde schon pag. 589 hingewiesen; es zeigt sich nun auch eine entsprechende Uebereinstimmung in dem Bau und der Anordnung der beiderseitigen Dicostalia.

Was zunächst die Form dieser letzteren betrifft, so finden wir bei beiden würfelförmige Stücke, mit gerundeter und gekörnelter Aussenseite. Bei *Holopus Rangii* ist die Wölbung und die Körnelung der Aussenseite sehr kräftig, bei *Cyrtocrinus nutans* ist die Wölbung, dem zierlichen Bau dieser Art entsprechend, gering, so dass die Stücke etwas weniger compact und schwerfällig erscheinen; die Körnelung der Aussenseite beschränkt sich hier auf wenige sehr kleine Knötchen, die fast erst unter der Lupe deutlich erkennbar sind (Taf. XXXIV, Fig. 8c). Es ist jedenfalls bemerkenswerth, dass der *Holopus spileccense* aus dem untersten Tertiär, wenigstens hinsichtlich der Granulirung der Patina, etwa in der Mitte zwischen obigen beiden Formen steht. Die innere Armfurche ist bei *Holopus* und *Cyrtocrinus* in gleicher Weise vertieft zur Aufnahme des eingerollten oberen Armendes. An dem Arm von *Cyrtocrinus nutans* sind 6 grosse Dicostalia zu zählen, welche unter einander gleich gebaut sind und sehr allmählich an Grösse abnehmen. Das siebente Stück ist dagegen erheblich kleiner und verschmälert sich sehr bedeutend nach oben, während seine Höhe noch die gleiche ist wie bei den grösseren unteren Stücken. Einige breite, gegliederte Pinnulae sind deutlich erkennbar; im Uebrigen erkennt man im Innern des eingerollten Armes nur kleine Stücke in Unordnung neben einander. Dieselben sind im Einzelnen nicht mehr sicher als Theile von Pinnulis oder als obere Armglieder zu unterscheiden.

Die Gelenkflächen zwischen den einzelnen Stücken sind von

denen des *Holopus Rangii* in keinem Punkte wesentlich verschieden; sie treten mit ihren Aussenecken scharf hervor und bedingen dadurch die viereckige Form der Glieder und die seitlichen Aussenkanten der Arme. Das, was dem Arm ebenso wie bei *Holopus* sein charakteristisches und ganz exceptionelles Gepräge verleiht, ist seine Einrollung und die damit in Beziehung stehende Differenzirung in zwei Theile. Der untere Theil umfasst die grossen kräftigen Glieder, welche bei der Einrollung aussen liegen und zum äusseren Zeichen hierfür eine gekörnelte Aussenfläche besitzen. Der obere Theil des Armes umfasst die plötzlich verschmälerten kleineren Glieder, welche bei der Einrollung gegen aussen verdeckt sind und keine Oberflächenverzierung aufweisen (vergl. Textfig. 7, p. 590). Ob die 6 grossen Dicostalien den ganzen unteren Theil des Armes repräsentiren, wird kaum zu entscheiden sein. Bei *Holopus Rangii* sind an den grösseren Armen etwa 8 bis 10, an den kleineren 5 bis 7 grössere untere Stücke vorhanden. Das unterste Glied an dem Arm von *Cyrtocrinus nutans* ist unten schief abgeschrägt, danach könnte es sehr wohl auf dem Axillare gestanden haben; ein Vergleich mit dem Arm von *Holopus* (p. 590, Textfig. 7) macht dies auch wahrscheinlich. Es ist aber auch möglich, dass unten noch mehrere Glieder weggebrochen sind, da die schiefe Form des untersten auch schliesslich mit einer anderen Position am Arme vereinbar ist. Bei *Holopus Rangii* herrscht in diesem Punkte eine grössere Mannichfaltigkeit als bei unserer Art. Die horizontalen Rillen, welche an den Seiten der unteren Dicostalien bei *Holopus* sichtbar werden, sind bei dem Arm des *C. nutans* nur durch einige flache Eindrücke schwach angedeutet. Sie erklären sich jedenfalls aus dem festen Zusammenschluss der Arme und der dicken compacten Form der einzelnen Stücke. Da letztere bei *Holopus Rangii* sehr viel ausgeprägter ist als bei *Cyrtocrinus nutans,* so ist jedenfalls deswegen auch die Rillenbildung bei *Holopus* weiter entwickelt.

Der Bau des Armes stimmt demnach bei *Cyrtocrinus nutans* und *Holopus Rangii* in allen der Beobachtung zugänglichen Punkten fast vollständig überein. Da nun die besprochene Ausbildung der Arme unter den Crinoiden etwa ebenso exceptionell ist wie die von *Crotalocrinus* oder *Plicatocrinus,* so wird man einer so nahen Uebereinstimmung einen entscheidenden systematischen Werth nicht absprechen können.

Die übrigen Eigenthümlichkeiten unserer Art sind durch v. Quenstedt so eingehend besprochen worden[1]), dass ich mich auf

[1]) l. c., Asteriden und Encriniden, p. 411—427.

obige phylogenetisch wichtigen Punkte beschränken und in allem Uebrigen auf die Darstellung v. Quenstedt's verweisen kann.

Cyrtocrinus nutans verdient insofern ein besonderes Interesse, weil er sich als Art von dem Differenzirungswege der Familie sehr wenig entfernt hat und weil in der Art die Gattungscharaktere phylogenetisch zuerst klar hervortreten. Wir kennen zwar noch Zwischenformen von dieser Art zu *Sclerocrinus,* aber man wird trotzdem zugeben müssen, dass die allen jüngeren Arten charakteristischen Merkmale hier schon klar zum Ausdruck kommen. Während bei *Eugeniacrinus* m. und *Gymnocrinus* schon allein die Form der Axillaria, bei *Sclerocrinus* die kugelige Verdickung der Patina, die namentlich bei den jüngeren Formen wie *Scl. strambergensis* zum Ausdruck kommt, bei *Tetanocrinus* die abnorme Verlängerung der Costalia prima die Abzweigung und Sonderstellung dieser Typen erkennen lässt, ist gerade *Cyrtocrinus nutans* vom typischen Entwicklungsgange kaum abgewichen. Ich meine wenigstens, dass man als typischen Entwicklungsgang der Holopocriniden denjenigen betrachten muss, der in immer besserer Anpassung an das Leben im bewegten Seichtwasser schliesslich zu dem ungestielten und compacten, dabei aber kräftig muskulirten *Holopus Rangii* führt. Ich halte es nach alledem für wahrscheinlich, dass *Cyrtocrinus nutans* in die directe Ahnenreihe von *Holopus Rangii* zu stellen und wegen seiner mittleren Stellung in der Familie als Typus derselben betrachtet werden kann. Das Gleiche gilt vielleicht auch für *Cyrtocrinus Thersites,* aber von dessen Morphologie wissen wir zu wenig, um obige Behauptung auch bei ihm rechtfertigen zu können.

Die verticale Verbreitung der Art scheint sich auf das Oxfordien zu beschränken, doch wird man hierbei vielleicht in Rechnung ziehen müssen, dass dieselbe, wie es scheint, stets an das Vorkommen mächtig angeschwollener Schwammriffe gebunden ist, und dass deren scharfe Altersbestimmung, wie das Vorkommen am Lochen beweist, oft seine grosse Schwierigkeit hat.

Die horizontale Verbreitung ist nicht weniger beschränkt. Die Art kommt in der Nordschweiz, dem schwäbischen und fränkischen Jura vor. In Frankreich fehlt sie schon und ebenso in den östlichen Gebieten Mittel-Europas.

Was schliesslich die Tafel XXXIV abgebildeten Formen betrifft, so dürften die Figur 1 bis 8 abgebildeten Stücke für die Art typisch sein, während der schlanke zierliche Kelch, der in Fig. 9 dargestellt ist, eine locale Varietät zu repäsentiren scheint. Ihr Fundort ist unbekannt. Es liegen mir nur einige Exemplare in der Berliner Sammlung vor, welche sämmtlich den gleichen Habitus besitzen. Die Gelenkflächen liegen ganz an den Seiten der

Patina, welche mit dem langen zierlichen Stiele fest verschmolzen ist. Wegen des zierlichen Baues und der geringen Grösse dürfte die Bezeichnung var. *tenuis* gerechtfertigt sein.

Die Exemplare befinden sich mit Ausnahme von Fig. 8, welches der Münchener Sammlung angehört, im Berliner Museum für Naturkunde und stammen aus Franken.

Cyrtocrinus Thersites n. sp.
Taf. XXXV.

Die Patina dick, auf der dorsalen Seite gerundet, sehr schief stehend, in sich und mit dem Stiel so fest verwachsen, dass keinerlei Nähte sichtbar sind. Die Aussenfläche aller Theile anscheinend glatt[1]). Die Armglieder sowie die Gelenkflächen der Patina aussen gerundet. Der Stumpf ziemlich dick von wechselnder Länge, entweder auf der Wurzel articulirend und dann unten verjüngt, oder unmittelbar mit der Wurzel verwachsen und dann cylindrisch bezw. unten verdickt.

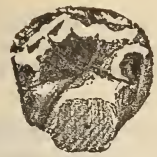
Die Zahl der untersuchten Exemplare betrug etwa 15. Die Grössenverhältnisse sind aus den Figuren ersichtlich.

Vorkommen: In den neocomen Mergeln von Stramberg und Nesselsdorf.

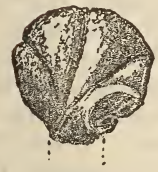
Im Vergleich zu *Cyrtocrinus nutans* ist die Form viel massiger, was sich namentlich in der halbkugeligen Verdickung der Patina äussert. Die Costalia und Dicostalia sind ebenfalls dick aufgetrieben, so dass an den oben und unten articulirenden Axillarien (Fig. 4a—d) jede Spur der ursprünglichen Verschmelzung verschwunden ist. Auch an der Patina und deren Grenze gegen den Stiel war an keinem der untersuchten Exemplare die Spur einer Verwachsungsnaht kenntlich. Gegenüber den kantigen Armgliedern von *C. nutans* fällt hier deren runde Form sehr in's Auge. Die Art neigt sehr zu ganz unförmlichen Krüppelbildungen, bei denen man bisweilen nicht mehr entscheiden kann, ob man eine Patina oder eine Wurzel vor sich hat. Bei der Grösse dieser Form war auch die Abrollung auf den Stramberger Riffen sehr gross, wodurch namentlich solche Krüppelformen noch unkenntlicher werden. Figur 6 stellt ein solches Exemplar dar, bei welchem man aber immerhin noch 5 unregelmässige Furchen und undeutliche Spuren von Gelenkgruben erkennen kann. Eine andere Art der Verzerrung ist in Textfigur 12 etwa in 3facher Vergrösserung dargestellt. Das Exemplar, welches der

[1]) Da die relativ grossen Stücke stark abgerollt sind (vergl. p. 569), so wäre es nicht unmöglich, dass durch die Abrollung feinere Oberflächen-Sculpturen verloren gegangen sind.

Figur 12.



a



b

Eine verkrüppelte Patina von *Cyrtocrinus Thertites.*
a von innen, b von aussen gesehen.

Münchener Sammlung angehört, habe ich in 12 a von der ventralen Seite, also von innen, in 12 b von der dorsalen Seite, also von aussen, gezeichnet. Die Eigenthümlichkeit desselben besteht darin, dass die Ventralseite der Patina dem Stiel fast rechtwinklig zugeneigt ist, dass eine Gelenkfläche und also auch ein Arm auf die dorsale Seite gerückt ist (Textf. 12b rechts unten) und dass tiefe Furchen die Grenzen der Costalia prima trotz deren Verzerrung deutlich erkennen lassen. Der Stiel selbst ist an diesem Exemplar abgebrochen, war aber an einem anderen, sonst ungünstiger erhaltenen, in gleicher Weise gegen die Patina gestellt. Wegen der vielen unförmlichen Krüppelbildungen wählte ich den Namen *C. Thersites.*

Die auf Tafel XXXV abgebildeten Exemplare befinden sich mit Ausnahme von Figur 6, welches der Münchener Sammlung gehört, in dem Berliner Museum für Naturkunde und wurden von mir in Stramberg gesammelt.

Cyrtocrinus granulatus n. sp.

Taf. XXXVI, Fig. 1—4.

Die Patina dick, halbkugelig, bei guter Erhaltung mit deutlichen Nähten der Costalia prima. Die dorsalen Seiten der letzteren mit grossen aber flachen Granulationen verziert. Die Gelenkflächen der Costalia prima fast aneinander stossend, etwas in die Breite gezogen. Die Patina fast rechtwinklig gegen den Stiel geneigt. Der Stiel im Verhältniss zur Patina dünn und ziemlich kurz. Die Wurzel unten ausgebreitet (in den bisher beobachteten Fällen), mit einem ziemlich regelmässig cylindrischen Gelenkzapfen von wechselnder Höhe. Arme unbekannt (jedenfalls aussen wie die Patina granulirt).

Vorkommen: In neocomen Mergeln bei Lans (Dép. du Var) in Frankreich.

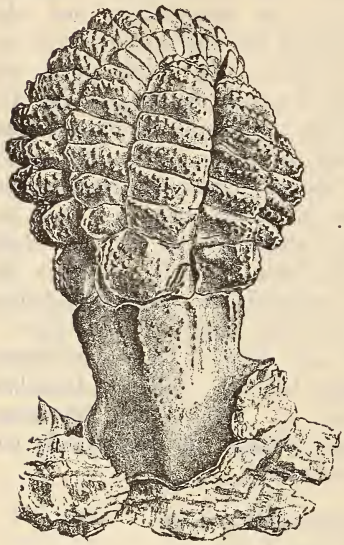
Diese durch ihre eigenthümlich flachen Granulationen und den verhältnissmässig dünnen Stiel ausgezeichnete Form erinnert in den übrigen Merkmalen an die vorige Art, ist aber zweifellos von dieser specifisch zu trennen.

Die Exemplare gehören dem Berliner Museum f. Naturkunde.

Holopus d'Orb.

Alc. d'Orbigny. Mémoire sur une seconde espèce vivante de la famille des Crinoides ou Encrines, servante de type au nouveau genre Holope (*Holopus*). (Guérin, Mag. de Zool. 7m année, Cl. X, p. 8, t. 3, Paris 1837.)

Figur 13.



Holopus Rangii d'Orb., vollständiges Exemplar mit eingerollten Armen.
(Copie nach P. H. Carpenter.)

Die aus fünf, ausnahmsweise vier, Costalia prima gebildete Patina unmittelbar am Boden angeheftet, mit tiefer, sich schnell verengenden ventralen Aushöhlung, in welcher Radialfurchen nach dem Kelchcentrum verlaufen. Die Ventralseite mit 5 grossen Oralplatten und kleineren Randplättchen bedeckt. Der Mund central; After bisher unbekannt, wahrscheinlich seitlich zwischen den Randplättchen versteckt. Die Aussenseite der Patina und der unteren Armglieder mit flachen Knoten verziert. Die Gelenkflächen an der Patina eckig vortretend, mit kleinen, auf einer Verticalleiste sitzenden Ligamentgruben. Zwischen den Gelenkflächen an der Innenseite unregelmässig entwickelte, interradiale Zapfen. Der Oberrand der Patina in schiefer Ebene liegend, die höher gelegenen Gelenkflächen breiter und kräftiger entwickelt. Die Muskelgruben mit unregelmässiger Sculptur. Die Costalia II und III in der Jugend getrennt, im Alter zu einem axillären Stück verschmolzen. 10 Arme, deren untere Stücke gross, aussen mit Knoten verziert, seitlich und nach innen abgeschrägt, ziemlich unregelmässig geformt sind, deren obere, bei der Einrollung verdickte Glieder glatt mit zwei Aussenkanten versehen und sehr viel schmäler und kleiner sind als die unteren Dicostalien. Alle Glieder alternirend mit Pinnulis besetzt[1]). Die höher gestellten Arme kräftiger entwickelt als die tiefer stehenden. Armmuskulatur sehr kräftig.

[1]) Nur am zweiten Dicostale scheint eine Pinnula regelmässig zu fehlen, was sich aus der Stellung dieses Gliedes von selbst erklärt.

Weichtheile unbekannt. In der Jugend ungestielt, flach auf dem Boden ausgebreitet, mit getrennten Costalia II und III.

Vorkommen: Im Tertiär Ober-Italiens und in seichtem Wasser des Caraibischen Meeres an den Kleinen Antillen.

Nachdem P. H. Carpenter erst kürzlich alles über *Holopus Rangii* Wissenswerthe so meisterhaft zusammengestellt hat[1]), kann es nicht meine Absicht sein, auf eine erneute Besprechung aller einzelnen Theile einzugehen. Eine neue Definition der Gattung glaubte ich geben zu müssen, weil ich über die Zusammensetzung der Patina wesentlich anderer Ansicht bin als Carpenter, und weil es hier darauf ankam, in der Diagnose einige Punkte hervorzuheben, die zur Aufklärung der Beziehungen von *Holopus Rangii* zu einer fossilen Art und zu den verwandten fossilen Gattungen von Wichtigkeit sind. Zu einigen dieser Punkte möchte ich Folgendes bemerken.

Was zunächst die Zusammensetzung der Patina betrifft, so war die allgemeine Auffassung die, dass dieselbe aus einem verschmolzenen Radial- und einem Basalkranz bestehe. Meines Wissens vertrat nur P. de Loriol andere Ansichten, indem er in der Paléontologie française, Tome XI, 1, p. 62, zuerst bei der Definition der Holopiden sagt: „Calice fixé par une base large composé d'une pièce centro-dorsale, en forme de cupule, qui ne présente pas de divisions apparentes, et sur le bord supérieur de la quelle s'articulent des pièces radiales, composant ordinairement cinq séries.“ An anderen Stellen (l. c., p. 188 u. 191) ergänzt er diese Auffassung noch durch die Zusätze, dass jene „pièce centro-dorsale“ die Leibeshöhle umschliesse, und dass nur ein Kranz radialer Stücke vorhanden sei, welche axillär seien und durch Gelenkflächen mit der nur aus Basalien gebildeten „pièce centro-dorsale“ verbunden seien.

Abgesehen von der durch nichts gerechtfertigten Bezeichnung „Centro-dorsale“ für die Patina von *Holopus,* ist obige Auffassung deshalb durchaus unzulässig, weil echte Gelenkflächen, wie sie die Patina von *Holopus* zeigt, zwischen Basalien und Radialien (Costalien) bei keinem Crinoiden vorkommen. Eine Gelenkung tritt immer erst an der Oberseite radialer Stücke auf, mit den Basalien sind dieselben immer durch Syzygie verbunden.

Die Art und Weise, wie de Loriol zu seiner Auffassung gekommen ist, ist fast noch auffallender als die Auffassung selbst. Er sagt l. c., p. 190: „Dans les Cyathidium, à en juger du moins par l'espèce décrite par M. Schlüter[2]) (car je n'ai

[1]) l. c., Challenger Report, Stalked Crinoidea, p. 197—217.

[2]) C. Schlüter. Ueber einige astylide Crinoiden. Diese Zeitschrift, 1878, Bd. XXX, p. 50.

jamais pu étudier l'espèce type), on pourrait plutôt affirmer, que la cupule est composée de l'ensemble des pièces basales soudées entre elles, car là elles se trouveraient précisément dans une position interradiale par rapport aux facettes articulaires des pièces radiales, qui sont placées sur les angles".

Danach müsste man doch glauben, dass C. Schlüter die becherförmige Patina (vergl. die Abbildung p. 616) ausschliesslich aus Basalien zusammengesetzt glaubte. Das ist aber keineswegs der Fall, denn Schlüter sagt in seiner Beschreibung sehr klar: „Die obere Hälfte des Kelches wird als aus Radialia gebildet anzusehen sein, während die tiefere, mehr runde Partie den Basalien angehört". Herr de Loriol aber behauptet mit dem unzweideutigen Hinweis auf Schlüter, die Patina (cupule bei de Loriol) bestände nur aus interradialen Basalien. Ich glaube, dass die ebenso ausführliche wie klare Beschreibung der Art bei Schlüter eine derartige aus auffallender Unkenntniss der betreffenden Organisations-Verhältnisse hervorgegangene Entstellung nicht verdiente. Sehr befremdlich ist schliesslich auch das, dass de Loriol *(Cyathidium) spileccense* als Typus der Gattung *Cyathidium* verwerthet, während Schlüter diese Art nur provisorisch und mit allem Vorbehalt zur Gattung *Cyathidium* Steenst. gestellt hatte. (Im Folgenden ist dieselbe zur Gattung *Holopus* gestellt worden, p. 619.)

Wenden wir uns nun der von den übrigen Autoren vertretenen Auffassung zu, dass die Patina von *Holopus* aus verschmolzenen Radialien (Costalien) und Basalien bestehe. Die ersteren sollen dabei den oberen Theil des Bechers mit den Gelenkflächen bilden, während der untere Theil als verschmolzener Basalkranz aufgefasst wird. Was hierbei von *Holopus Rangii* gesagt ist, gilt in gleicher Weise für die Auffassung der Patina von *Holopus (Cyathidium) spileccense* Schlüt. sp.

Die angegebene Auffassung, die namentlich von W. Thomson, P. H. Carpenter und Cl. Schlüter vertreten wurde, stützt sich auf keinen positiven Grund, sondern lediglich auf die Analogie. Wenn P. H. Carpenter sagt[1]): „the analogy of all other Crinoids would lead to the conclusion that the small portion of the calyx-tube between this[2]) and the spreading base consists of closely anchylosed basal plates", so ist damit die von ihm und anderen Autoren für obige Auffassung eingeschlagene Beweisführung erschöpft. Denn dass die inneren Radial- oder Armfurchen

[1]) l. c., Challenger Report, Crinoidea, p. 201.

[2]) Gemeint ist der Theil der Patina, der als untere Grenze der Radialia von Carpenter gedeutet wird.

nach dem Kelchcentrum zu undeutlich werden, und im unteren Theil des Bechers das Kalkgerüst lockerer wird, das beweist doch höchstens, dass an dem Aufbau des unteren Theiles noch ein anderes Element des Crinoiden Antheil nimmt, aber nicht, dass in diesem Element Basalia zu erblicken sind. Diese Auffassung entspringt wieder nur aus der „analogy of all other Crinoids".

Prüfen wir also das Durchgreifende und Beweisende dieser Analogie. Die genannten Autoren und namentlich Carpenter[1]) gingen von der Ueberzeugung aus, dass bei allen Crinoiden und auch bei Eugeniacriniden Basalia morphologisch vorhanden sein müssten, dass ohne dieselben ein Crinoid nicht denkbar sei. Carpenter gab aber in einer Discussion[2]) mit J. A. Bather bereits zu, dass, wenn die nun hier p. 573 bis 577 ausführlich besprochenen Verhältnisse richtig sind, allerdings die Eugeniacriniden eine Ausnahme in dem genannten Punkte bilden würden. Da nun, wie ich meine, die Wanderung und die Reduction der Basalia bei Eugeniacriniden endlich dem Reich der Debatte definitiv entrückt ist, so ergiebt sich, dass obige „analogy of all the other Crinoids" nicht vorhanden ist und folglich auch als Beweis für das Vorhandensein eines Basalkranzes bei *Holopus* nicht geltend gemacht werden kann.

Stellen wir uns also wieder auf den neutralen Boden einer vorurtheilsfreien Betrachtung von *Holopus*.

Aeusserlich ist, wie von allen Autoren einstimmig zugegeben wird, von Grenzen einzelner Theile nichts zu erkennen. Das, was man mit Sicherheit sagen kann und auch die genannten Autoren zugeben, ist das, dass der obere Theil der Patina aus radialen Costalien besteht. Das beweisen erstens die 5 Gelenkflächen am Oberrand, zweitens die radialen Innenfurchen, drittens die äusseren Längsdepressionen, welche interradial nach der Wurzel hinab laufen (vergl. die Textfiguren auf p. 612 und 616).

In dem unter jenen Costalien liegenden eingeschnürten Theil ist äusserlich gar nichts mehr nachweisbar, dasselbe bildet ein einfaches drehrundes Stück, welches mit den darunter und darüber liegenden Theilen des Crinoids vollkommen verschmolzen ist. Das verkalkte Maschengewebe ist darin loser und unregelmässiger als in den darüberliegenden Costalien; bei *Holopus spileccense* reicht die ventrale Aushöhlung, bei *Holopus Rangii* die radialen Innenfurchen nicht bis in jenes Stück hinab.

Nachdem wir gesehen haben, dass man in diesem Stück

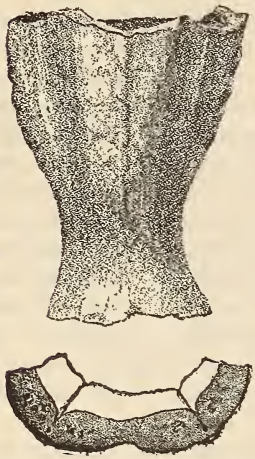
---

[1]) On the Supposed Absence of Basals in the Eugeniacrinidae and in certain other Neocrinoids. Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 5, Vol. XI, 1883, p. 327.

[2]) F. A. Bather. The Basals of Eugeniacrinidae. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. XIV, 2, 1880, p. 359.

durchaus nicht nothwendig einen Basalkranz zu erblicken braucht, eröffnet sich die Möglichkeit einer zweiten Deutung, dass nämlich jenes eingeschnürte Stück dem Stiel der Crinoiden entspreche (vergl. die Textfig. 14 von *Holopus spileccense* Schlt. sp.). Da uns jenes Stück an sich eine Aufklärung über seine morphologische Bedeutung nicht bietet, so müssen wir andere, in diesem Punkte ähnliche Crinoiden zur Erklärung heranziehen.

Figur 14.



Cyathidium spileccense Schlt. sp. Unteres Eocän von Mt. Spilecco, Verona. — Darunter ein Theil des Oberrandes von oben gesehen.

Man hat im Allgemeinen mit *Holopus* immer nur solche Crinoiden verglichen, die ebenfalls mit dem Kelch direct auf den Meeresboden aufgewachsen sind, und nach Analogie dieser eine Erklärung des Baues von *Holopus* versucht. Man hat hierbei zunächst ganz ausser acht gelassen, dass sich zu allen Zeiten und in den verschiedensten Familien der Cystideen und Crinoiden derart festgewachsene Formen finden, und dass, wie Carpenter an *Millericrinus Pratti* aus dem englischen Dogger gezeigt hat, eine dadurch bedingte Reduction des Stieles sich sehr schnell vollziehen kann[1]). Man hat in diesem Falle, wie so oft in der vergleichenden Morphologie, durch Anpassung erworbene Aehnlichkeiten der äusseren Form für phyletisch wichtige und in systematischer Hinsicht Ausschlag gebende Merkmale gehalten; man hat analoge Convergenzerscheinungen mit Homologieen verwechselt. Was nun im Besonderen die Vergleiche von *Holopus* mit *Eudesicrinus* und *Cotylecrinus*[2]) betrifft, so kann man sich gerade durch dieselben von der allgemeinen Unberechtigung jener Vergleiche überzeugen.

Die Gattung *Eudesicrinus*[3]) ist nach den Abbildungen und

---

[1]) On some new or little known Jurassic Crinoids. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. XXXVIII, p. 29.

[2]) *Cotylecrinus* ist Synonym von *Cotylederma* Qu.; über *Cyathidium* Steenst. siehe p. 621.

[3]) Ich glaube de Loriol darin richtig zu verstehen, dass er als Synonymen seines *Eudesicrinus* die Namen *Eugeniacrinus (Plicatocrinus) mayalis* und *Eug. Deslongchampsi* de Lor. betrachtet wissen will; obwohl ich es nicht für erwiesen halte, dass die von ihm zuerst als *Eugenia-*

Beschreibungen de Loriol's zu urtheilen, sehr nahe verwandt und vielleicht ident mit dem *Eugeniacrinus Hausmanni* A. Rœm. vom Hainberge bei Göttingen. Beide erinnern entschieden an die Gattungen *Plicatocrinus* und *Tetracrinus* und dürften vielleicht sogar als Riff-bewohnende Plicatocriniden-Typen zu betrachten sein. Sie unterscheiden sich sehr scharf von den Eugeniacriniden und *Holopus* dadurch, dass der Radialkranz ganz selbstständig, und zwar durch Syzygie mit einem darunter liegenden unzweifelhaften Basalkranz verbunden ist, ferner durch den Verlauf der Axialkanäle und den von Holopocriniden ganz abweichenden Bau der Arme. Uebereinstimmend bei jenen Formen und *Holopus* ist nur der Mangel eines Stieles und die ungleichmässige Entwicklung der Antimeren, Erscheinungen, die sich, wie wir sahen, aus der gleichen Lebensweise sehr einfach erklären. Von *Cotylecrinus* gilt, soviel sich über die Form sagen lässt, im wesentlichen dasselbe; jedenfalls steht er *Holopus* nicht näher als *Eudesicrinus*.

Wenn wir nun die genannten Formen zu einem Vergleich mit *Holopus* und zur Erklärung von dessen Morphologie nicht als nahe Verwandte heranziehen können, so sind die Analogien anderer Crinoiden, auf Grund deren wir den eingeschnürten Theil des *Holopus* als verschmolzenen Basalkranz deuten könnten, eigentlich erschöpft, denn die etwa als ähnlich in Betracht kommenden paläozoischen Formen wie *Edriocrinus* oder die *Larviformia* W. u. Sp., stehen doch wohl zu fern, um bei ihrer vollständigen Verschiedenheit in zahlreichen Punkten zu einer Erklärung morphologischer Eigenthümlichkeiten einer recenten Form sichere Anhaltspunkte zu bieten.

Versuchen wir nun aber den eingeschnürten Theil der Patina von *Holopus* als Stiel zu deuten, so stehen dieser Deutung nicht die mindesten Hindernisse im Wege, wohl aber sprechen für sie eine ganze Reihe schwer wiegender Gründe.

Auf der einen Seite ist eine Verkürzung des Stieles zu einem ungegliederten Stück gar nicht selten, ferner kann dasselbe sowohl mit der Wurzel wie mit der Patina vollkommen verschmelzen, sodass keinerlei Grenzen zwischen diesen Theilen mehr erkennbar sind. Letzteres finden wir nur bei Eugeniacriniden. Auf der anderen Seite können die Basalia von den Costalien ganz überwuchert werden (Comatuliden, Eugeniacriniden) und im Innern der Patina morphologisch verschwinden (Eugeniacriniden),

---

crinus und einige Seiten und Tafeln später als *Eudesicrinus mayalis* beschriebenen und abgebildeten Exemplare wirklich auch einer Art angehören. (Paléont. franç., Tome XI, 1.)

sodass in solchem Falle der Stiel unmittelbar mit dem ersten Radialkranz verschmilzt.

Ist also die Annahme, dass das eingeschnürte Stück von *Holopus* den Stiel repräsentire im Allgemeinen durchaus berechtigt, so wird sie im Besonderen durch eine Reihe von Gründen mehr als wahrscheinlich gemacht.

Wenn P. H. Carpenter hervorhebt, dass in dem betreffenden Theil der Patina das verkalkte Netzwerk weniger dicht und regelmässig sei als in dem aus Costalien gebildeten oberen Theil, so scheint mir das geradezu ein Beweis, dass darin keine Basalia, sondern der Stiel oder die Wurzel zu erblicken sei, weil in den peripherischen Theilen von Basalien naturgemäss derselbe histologische Bau zu finden ist, als in den darüber liegenden, ganz homologen Theilen der Costalien. Zum speciellen Vergleich mit *Holopus Rangii* fertigte ich einen Schliff von *Cyrtocrinus Thersites,* der die peripherischen Theile der Patina und des mit ihr verschmolzenen Stieles schneidet. Hierbei ergab sich, dass die Verwachsung der Patina mit dem Stiel zwar eine sehr innige war, dass sich aber die Grenze zwischen beiden Elementen histologisch durch eine Zone wirren Gewebes markirte, welches sich von der Peripherie nach dem Centrum ausbreitet. Während sich nun darunter bei *Cyrtocrinus nutans* wieder das regelmässig angeordnete Netzwerk des Stieles einstellt, fehlt dieses in den unteren Partieen der Patina von *Holopus,* welche sich schon in früher Jugend auf dem Boden ganz unregelmässig ausbreitet. Da die Structur des Netzwerkes abhängig ist von dem Vorhandensein und der Lage organischer Faserzüge und Muskelbündel, so kann das Fehlen regelmässiger Structur in den untersten Partieen von *Holopus Rangii* nicht überraschen. Es wäre interessant, in dieser Hinsicht den *Holopus spileccense* zu untersuchen, da derselbe jedenfalls auch in diesem Punkte die an sich unwesentlichen Unterschiede zwischen *Cyrtocrinus* und *Holopus Rangii* überbrücken würde.

Nachdem wir in allen wesentlichen Punkten — ich erinnere nur noch einmal an den Bau der Arme — eine ganz auffallende Uebereinstimmung der Organisation von *Holopus* mit *Cyrtocrinus* fanden, werden wir den daraus abgeleiteten Schluss, dass beide nahe verwandt seien, auf seine geologische Wahrscheinlichkeit zu prüfen haben.

Cyrtocrinus besitzt noch im unteren Malm einen Stiel, dessen Zusammensetzung und Verbindung mit der Patina wenig abnorm erscheint. Bei einer Art der unteren Kreide ist der Stiel ganz ungegliedert, mit der Patina und bisweilen mit der Wurzel innig

verschmolzen, die ventrale Aushöhlung der Patina dabei weit und tief. Aus dem untersten Tertiär kennen wir eine Art von *Holopus,* die noch einen durch seine Einschnürung kenntlichen Stiel aufweist. Der lebende *Holopus Rangii* ist von dieser Form nur dadurch unterschieden, dass Patina, Stiel und Wurzel noch mehr zusammengesunken sind, sodass der Stiel sich äusserlich nur noch durch eine ganz schwache Einschnürung und einen anderen histologischen Bau als die Patina bemerkbar macht und von der ausgebreiteten Wurzel abhebt.

Ich meine, dass diese Auffassung unendlich viel einfacher und wahrscheinlicher ist als die früher versuchte Vereinigung von *Holopus* mit nur äusserlich ähnlichen liasischen oder gar paläozoischen Formen.

Dass sich der phyletische Entwicklungsgang in der Ontogenie von *Holopus Rangii* nicht reproducirt, erklärt sich, wie früher nachzuweisen versucht wurde, sehr einfach und ungezwungen durch die Anpassung der Larve an die Lebensweise und die besonderen Verhältnisse des Standortes.

Holopus spileccensis Schlüt. sp.

Textfig. 14, p. 616.

Syn. *Cyathidium Spileccense* Cl. Schlüter: Ueber einige astylide Crinoiden. (Diese Zeitschrift, 1878, Bd. XXX, p. 50.)

Die Patina becherförmig, mit stielartiger Einschnürung und wenig ausgebreiteter Wurzel. Die ventrale Aushöhlung ziemlich tief, etwa bis zur halben Höhe hinabreichend. Die Wände der Patina oben ziemlich dünn. Zwischen den Gelenkflächen flache, unregelmässig zapfenartige Erhebungen. Die den Ligamentgruben entsprechenden Aussenleisten stark entwickelt, sodass der Querschnitt nach diesen fast fünfseitig wird. Auf den Grenzen der Costalien schwache Verticalfurchen. Auf der Aussenseite der Patina wenige, meist auf den Kanten stehende flache Knoten. Die übrigen Theile unbekannt.

Vorkommen: Im untersten Tertiär des Monte Spilecco bei Bolca in Ober-Italien.

Schlüter hatte diese Form nur mit Vorbehalt zu *Cyathidium* gestellt und ihre Aehnlichkeit mit *Holopus* hervorgehoben. Da Herr Professor Schlüter so liebenswürdig war, mir einige Exemplare zur Untersuchung zu überlassen, so konnte ich nun auf Grund der Darstellungen P. H. Carpenter's von *Holopus Rangii* einen eingehenden Vergleich mit dieser Form vornehmen. Hierbei ergab sich, wie bereits an verschiedenen Stellen aus-

führlich besprochen wurde, eine Uebereinstimmung beider Formen in allen wesentlichen Punkten, sodass die Zurechnung der Art zur Gattung *Holopus* keinem Zweifel unterliegen konnte.

Die Art besitzt ein besonderes Interesse, weil sie, wie erwähnt, in verschiedenen Punkten eine vermittelnde Stellung zwischen *Cyrtocrinus* und *Holopus Rangii* einnimmt. Von letztgenannter Art ist sie specifisch unterschieden durch die stielartige Einschnürung über der kleinen Wurzel, durch das starke Vortreten der Ligamentleisten und durch die mehr regelmässige Anordnung und geringe Zahl der Knoten an den Aussenseiten.

Holopus Rangii d'Orb.

Holopus Rangii Alc. d'Orbigny: l. c., seconde espèce vivante de la famille des Crinoides etc. (Guérin, Mag. de Zool., 7me année, Cl. X, p. 8, t. 3. Paris 1837.)

Holopus Bronn: Lethaea geognostica, 1851, I, p. 226.

Holopus d'Orb. M. F. Dujardin und M. H. Hupé: Hist. Nat. des Zoophytes Echinodermes. Paris 1862, p. 217—218.

Holopus rangii d'Orb. Alex. Agassiz und Graf Pourtalès: Description of a Specimen of *Holopus rangii* from Barbados. (Mem. Mus. Comp. Zool., Vol. IV, 1874, No. 8, p. 51, t. X.)

Holopus Rangii d'Orb. F. A. Quenstedt: Asteriden und Encriniden etc., p. 185, t. 107, f. 1.

Holopus d'Orb. Wyw. Thomson: On the Structure and Relations of the genus *Holopus*. (Proc. Roy. Soc., Edinburgh 1876—1877, p. 407.)

Holopus d'Orb. K. A. Zittel: Handbuch der Palaeontologie, Bd. I, München und Leipzig 1876—1880, p. 387.

Holopus rangi d'Orb. P. H. Carpenter: Challenger Report, Stalked Crinoidea 1884, p. 199, t. 1—5b, 5c, f. 1—3.

Die Patina sehr niedrig, mit ausgebreiteter Wurzel und schiefer Oberkante. Die Arme compact, verschieden kräftig entwickelt. Die bei der Einrollung aussen gelegenen Theile unregelmässig mit flachen Knoten verziert.

Vorkommen: In seichtem Wasser des Caraibischen Meeres bei Barbados.

Die Art ist der einzige lebende Vertreter der Holopocriniden und zugleich in der Entwicklungsrichtung der Familie am weitesten differenzirt. Die Eigenthümlichkeiten dieser Form sind neuerdings von P. H. Carpenter ausführlich besprochen. Das für die Familie und Gattung Bemerkenswerthe wurde hier bereits hervorgehoben.

Die Gattung *Cyathidium* Steenstrup mit der einen Art *C. holopus* Stp. aus dem Faxekalk möchte ich nach dem Wenigen, was wir bisher von dieser Form kennen, noch nicht mit

Sicherheit den Holopocriniden zuzählen. Wir kennen von dieser Form bisher nur die 5theilige, dünnwandige Patina. Dieselbe kann sehr wohl in die Nähe von *Holopus* gehören, da sie allerdings nur aus radialen Stücken zu bestehen scheint. Ist das aber der Fall, so würde *Cyathidium* von *Cyrtocrinus* sich schon wegen seiner Dünnwandigkeit weiter entfernt haben als *Holopus*. Dies wäre bei einer Form der oberen Kreide immerhin auffallend. Ganz abweichend von allen Holopocriniden ist es, dass die Kelche gern aus einander herauswachsen, in ähnlicher Weise wie man dies bei der calycinalen Knospung von Korallen beobachtet. In diesem Punkte erinnert *Cyathidium* an gewisse Formen von *Cotylecrinus* aus dem Lias, die ebenso wie obige Gattung weiterer Aufklärung bedürfen.

Unzweifelhaft ist übrigens, dass der von Michelin [1]) aus dem Miocän der Superga bei Turin als *Micropocrinus Gastaldii* beschriebene Kelch in die unmittelbarste Nähe von *Cyathidium holopus* Steenstr. gehört. Das Exemplar, welches Herr Professor Parona in Turin so liebenswürdig war, mir zur Ansicht zu schicken, unterscheidet sich eigentlich von der Form aus dem Faxekalk nur durch bessere Erhaltung. Wenigstens schiebe ich vorläufig auf die Erhaltung den Umstand, dass die miocäne Form noch dichte Granulationen auf der Aussenseite zeigt, die den abgeriebenen und mit Kalkspath überzogenen Kelchen aus dem Faxekalk fehlen.

Sclerocrinus nov. gen.

Taf. XXXVII — XXXIX.

Syn. *Eugeniacrinus* aut.
Eugeniacrinites aut.

Die Patina sehr massiv, kugelig, meist dorso-ventral abgeflacht. Die dorsale Unterseite zur Aufnahme des Stieles breit und tief ausgehöhlt. Der Stiel aus langen, dicken, cylindrischen oder tonnenförmigen Gliedern bestehend. Die ventrale Aushöhlung sehr eng. Die Gelenkflächen für die Arme eben, mit sehr kleinen, fast punktartigen Muskelgruben. Die Arme aus sehr niedrigen, gerundeten Gliedern bestehend, welche innen einen sehr kleinen Einschnitt, oben und unten kräftige Gelenkleisten besitzen. Pinnulae alternirend an den Armgliedern stehend.

Die hier in eine neue Gattung zusammengefassten Formen entfernen sich von den übrigen Holopocriniden namentlich dadurch, dass sich die Patina kugelig verdickt und an ihrer Unterseite

[1]) Description d'un nouveau genre de la Famille de Crinoides. Revue et Magasin zoologique, Ser. II, Tome III, p. 93.

sehr breit und tief ausgehöhlt ist, dagegen an ihrer Oberseite nur eine sehr kleine Einsenkung zeigt; ferner dadurch, dass die Gelenkflächen sehr eben sind und nur ganz kleine Muskelgruben besitzen. Die Arme müssen wie die ganze Form ziemlich schwerfällig gewesen sein, da ihre niedrigen, breiten Glieder und die schwache Entwicklung der Muskelgruben nicht für eine grosse Beweglichkeit sprechen. Das zweite und dritte Costale ist wenigstens bei der jüngeren Art zu einem Axillare verschmolzen. Die Krone sass stets schief auf einem gegliederten Stiel, der aber sicher nur aus sehr wenigen Gliedern bestanden hat. Die Massivirung der ganzen Krone, welche für Holopocriniden überhaupt typisch ist, hat in der Gattung *Sclerocrinus* ihren höchsten Grad erreicht.

Die ältesten Arten treten im unteren Malm (Oxfordien) sofort in grosser Individuenzahl auf und dürften mit Formen wie *Cyrtocrinus nutans* am nächsten verwandt sein. Wenigstens finden sich im unteren Malm noch so viele Zwischenformen zwischen beiden Gattungen, dass in der Regel eine systematische Trennung gar nicht versucht, sondern fast der ganze Formenkreis mit einem Artnamen belegt wurde. Nur eine durch Oberflächensculptur leicht kenntliche Art, *Sclerocrinus (Eugeniacrinus) compressus*, wurde von den übrigen specifisch abgetrennt. Die glatten Formen wurden durch v. Quenstedt als *Eugeniacrinus nutans opertus* von dem ersten *Eug. nutans apertus* unterschieden. de Loriol vereinigte wieder alle Formen, auch den durch die Oberflächen-Verzierung leicht kenntlichen *Sc. compressus* mit *Cyrtocrinus nutans*.

Während bei den älteren Arten aus dem unteren Malm noch vielfache Schwankungen, namentlich in der Weite der ventralen Aushöhlung und der Grösse der Muskelgruben vorkommen, haben die generischen Eigenthümlichkeiten bei den jüngeren Formen feste Gestalt gewonnen. Während man daher bei diesen stets eine generische Trennung mit Entschiedenheit durchführen kann, ist dies bei den älteren Arten bisweilen nicht der Fall. Da wir eine gemeinsame Abstammung der Mitglieder einer Familie voraussetzen, so kann uns das Vorhandensein von Zwischenformen nicht befremden und, wie bereits oben ausführlich besprochen wurde, von einer generischen Trennung divergirender Zweige der Familie nicht abhalten.

Ich beginne mit der Beschreibung der am vollständigsten bekannten Stramberger Art, bei welcher die Gattungs-Merkmale typisch entwickelt sind und durch Uebergänge zu anderen Gattungen nicht verwischt werden.

Sclerocrinus strambergensis n. sp.
Taf. XXXVII und XXXVIII.

Die Patina kugelig, oft dorsal-ventral abgeflacht. Die ventrale Aushöhlung der Patina sehr eng. die dorsale der Unterseite mässig weit. Der Umriss der Patina und die Form der Gelenkflächen ausserordentlich variabel. Die axillaren Glieder aus dem Costale 2 und 3 verschmolzen, mit proximaler Gelenkfläche. Die Armglieder sehr niedrig, aussen grob gekörnelt, die unteren etwas abgeschrägt. Die Stielglieder lang, unregelmässig, in der Mitte bald verdickt, bald eingeschnürt.

Vorkommen: In den rothen und weisslichen neocomen Mergeln von Stramberg und Nesselsdorf.

Diese Form ist bei Weitem die häufigste in den Neocom-Mergeln Strambergs, indem etwa $^3/_4$ aller Crinoiden-Reste aus den Kelchen und Stielgliedern dieser Art bestehen. Aus diesem Grunde schien der Name *Sc. strambergensis* für sie besonders angebracht. Ein hervorragendes Interesse gewinnt die Form durch ihre unter Crinoiden vielleicht einzig dastehende Variabilität. Wenn man die Figuren auf Tafel XXXVIII mit einander vergleicht, so wird man zugeben müssen, dass Formen wie Figur 1 und 7 nicht den Eindruck machen, als ob sie einer Art angehören könnten. Bei Figur 1 zeigen sich auf der Grenze der Costalia tiefe Furchen, während bei Figur 7 an derselben Stelle scharf markirte Leisten verlaufen, die an der Unterseite sogar zu fünf Knoten anschwellen (Fig. 7b). Andererseits ist Figur 1 ziemlich hoch, aber noch durchaus nicht die höchste der vorliegenden Exemplare, während Formen wie Figur 4 ganz niedrig, fast münzenförmig werden. Bei Figur 3 sind die Gelenkflächen sehr gross und nehmen den ganzen Umfang der Patina ein, während sie bei anderen Exemplaren (wie Fig. 2) ziemlich klein bleiben. Bald treten die fünf radialen Ventralfurchen sehr deutlich hervor (wie in Fig. 2b und 7c), bald sind sie kaum bemerkbar (wie in Fig. 1c oder 6b). Zahlreiche Kelche sind fast ganz symmetrisch gebaut (wie Fig. 7), andere, und wohl die Mehrzahl, sind mehr oder weniger schief ausgebildet. Kurz, von den Gattungsmerkmalen und der ziemlich constanten Grösse abgesehen, ist kaum ein Merkmal vorhanden, welches nicht in ganz auffallender Weise variirte. Und doch sind alle Uebergänge zwischen den Stücken vorhanden, auch nicht eine einzige der Hunderte von Formen liess sich specifisch von den anderen loslösen. Die einzige Form, der man vielleicht ihrer Grösse und Form nach eine gewisse Selbstständigkeit zusprechen könnte, wäre durch die in Fig. 8 und 9 abgebildeten Patinae repräsentirt. Diese nur in wenigen

Exemplaren vorliegende Form ist durch geringe Grösse, schwache Granulation, die vielleicht nur wegen der geringeren Grösse der Exemplare nicht abgerieben ist, und den gerundet fünfeckigen Umriss ausgezeichnet. Für sie dürfte demnach eine Bezeichnung wie *Sclerocrinus strambergensis* var. *pentagona* gerechtfertigt sein.

Auch die sehr zahlreichen Stielglieder variiren nicht unbeträchtlich, wie Figur 10a—c und Figur 11 zeigen, wenn auch durch diese Typen die Mannichfaltigkeit keineswegs erschöpft ist. Figur 10b und 10c stellen die beiden Gelenkflächen des Exemplars Figur 10a dar, woraus sich ergiebt, dass auch die Weite des Nahrungskanals sehr schnell, sogar an demselben Gliede wechselt.

Bei der grossen Mannichfaltigkeit der Form ist es nicht auffallend, dass einzelne Exemplare an ältere Arten erinnern. Derartige Uebereinstimmungen sind wohl als zufällige zu betrachten. Man wird solche einzelne Form nicht aus dem Zusammenhang herausreissen dürfen, sondern muss den ganzen Formenkreis als etwas Geschlossenes betrachten, dem eben nach unseren systematischen Vorstellungen der Werth einer Art zuzuerkennen ist.

Die Zusammengehörigkeit der Tafel XXXVIII abgebildeten Armglieder unter sich und mit den besprochenen Resten dürfte keinem Zweifel unterliegen. Nachdem ich das von 5 verschiedenen Sammlern jedenfalls an verschiedenen Punkten gesammelte Material Stück für Stück durchgesehen und mit einander verglichen habe, glaube ich jene Zusammengehörigkeit unbedenklich annehmen zu können. In allen Sammlungs-Suiten kehrten immer nur die in dieser Arbeit beschriebenen Typen wieder. Würden andere Crinoiden, wie z. B. *Solanocrinus* oder *Comatula*, dort gelebt haben, so hätten wenigstens in einer jener Suiten sichere Reste davon vorgekommen sein müssen. Statt dessen fanden sich — von *Pentacrinus* abgesehen, dessen Stielglieder nur in der Wiener Suite vorhanden sind — in allen Suiten immer nur folgende Arten: am häufigsten *Sclerocrinus strambergensis*, demnächst nicht selten *Eugeniacrinus Zitteli*, verschieden häufig in den einzelnen Suiten *Phyllocrinus Hoheneggeri*, nicht häufig, aber, wie gesagt, in allen Suiten *Cyrtocrinus Thersites*, selten *Eugeniacrinus intermedius*. Erwägt man nun, welchen von diesen Formen jene Armglieder angehört haben können, so ist dies einzig und allein *Sclerocrinus strambergensis*, da bei allen anderen allgemeine oder besondere Eigenthümlichkeit die Annahme einer Zusammengehörigkeit von vornherein ausschliessen.

Die Gelenkflächen, welche namentlich die grössten jener Armglieder (wie Taf. XXXVIII, Fig. 2 und 3) besitzen, passen so

vollständig auf die Gelenkflächen der Patinae von *Sclerocrinns strambergensis*, und nur zu diesen, dass ich, wie gesagt, nicht das geringste Bedenken trage, beide Reste als Theile derselben Crinoiden anzusprechen. Andererseits schliessen sich an jene grösseren und jedenfalls unteren Armglieder ihrer Grösse und Oberflächenverzierung nach unmittelbar die Figur 4 und 5 abgebildeten Glieder an, welche auf der einen Seite (Fig. 4b, 5b) noch eine normale Gelenkung zeigen, aber auf der anderen eigenthümliche 4- und 5strahlige Leisten tragen. Ich kann auch diese ihrem Vorkommen, ihrer Grösse, ihrer Ornamentik und den Uebergängen nach nur zu *Sclerocrinus strambergensis* rechnen. Wir kommen hierauf später zurück, da auch mit den Stielgliedern und der Patina anderer Arten derartige Armglieder vorkommen, welche bisher meist eine andere Deutung erfahren hatten.

Die Tafel XXXVIII zusammengestellten Armglieder zeigen folgende Eigenthümlichkeiten. Sie sind sehr niedrig, das axillare Stück ist das höchste und zugleich grösste. Die nächst grössten und diesem ihrem Habitus nach ähnlichsten sind als untere Dicostalien aufzufassen. Sie sind seitlich schief abgeschrägt, etwa in dem Maasse wie bei *Holopus Rangii*. Die Innenfurche ist verhältnissmässig sehr klein, gegenüber der bei *Cyrtocrinus* und *Holopus*. Eine Pinnula articulirt immer nur an der höheren Seite. Alle Gelenkflächen sind einander sehr ähnlich, namentlich fällt immer die geringe Grösse der paarigen Muskelgruben auf. Bei den grösseren unteren Gliedern verläuft nur ein Querriff über die ebene Gelenkfläche; in Figur 4b zeigt dieselbe auf einer Seite eine Einbiegung, auf der anderen ist sie durch 4 Leisten und einige isolirte Knoten ersetzt. Das Gleiche ist bei Figur 5 der Fall, nur dass sich hier 5 Leisten einstellen. Die sämmtlichen Glieder sind an ihren Aussenseiten mit unregelmässigen, aber dicht stehenden Knötchen verziert, welche sich bei allen Gliedern in denselben Grössenunterschieden halten. Bei den kleinen, auf den Tafeln stärker vergrösserten Gliedern (Fig. 4 und 5) erscheinen sie deshalb relativ grösser als bei den grossen unteren Gliedern. Bei letzteren sind die an der gerundeten Aussenseite fast ganz abgerieben, sodass sie bisweilen kaum noch mit der Lupe erkennbar sind. Bei den kleinen Gliedern, wie überhaupt bei kleinen Objecten, haben sich die Knötchen sehr wohl erhalten.

Gegenüber den Armgliedern von *Cyrtocrinus* und *Holopus* unterscheiden sich demnach diejenigen von *Sclerocrinus strambergensis* durch ihre niedrige, aussen gerundete Form, durch ihre kleine Innenfurche, die Form der Gelenkflächen und die kräftige Körnelung der Aussenseite. Diese Eigenthümlichkeiten der Armbil-

dung von *Sclerocrinus* sind ein weiterer Beleg für die Selbstständigkeit der Gattung.

Die Arten aus dem Malm.

Die Formen aus dem unteren Malm lassen sich, wie ich glaube, auf zwei Arten vertheilen, die ich nur kurz als Mitglieder der Gattung erwähnen möchte.

Die ausserordentliche Variabilität der soeben besprochenen Art macht es in hohem Grade warscheinlich, dass die folgenden, von v. Quenstedt als Varietäten oder selbstständige Arten aufgefassten Formen:

Eugeniacrinus cidaris (Handbuch d. Petrefactenkunde, 1852, t. 53, f. 44),
— *nutans opertus* (Asteriden und Encriniden, 1876, p. 414, t. 105, f. 158) und
— *compressus*, glatte Varietät (Jura, p. 654).

einer Art unterzuordnen sind, für welche der Name

Sclerocrinus cidaris v. Quenst.

als der älteste die Priorität haben würde. v. Quenstedt giebt an, dass er sich von dem *Cyrtocrinus (Eugeniacrinus) compressus* Goldf. sp. nur durch die glatte Aussenseite unterscheidet. Ueber die Zugehörigkeit dieser Form zu *Sclerocrinus* kann kein Zweifel sein, wenn man auch einigen Varietäten dieses ältesten Vertreters unserer Gattung anmerkt, dass sich in verschiedenen Merkmalen der Typus verwischt, oder, richtiger gesprochen, noch nicht scharf ausgebildet hat. Eine seit alter Zeit specifisch abgetrennte Form ist dagegen der

Sclerocrinus compressus Goldf. sp.
Taf. XXXIX.

Syn. *Eugeniacrinus compressus* Goldfuss. Petref. Germ., t. 50, f. 5.
non *Eug. compressus asper* Quenstedt. Encriniden und Asteriden, t. 106, f. 24—28.

Diese Art ist durch die gleichmässige feine Körnelung ihrer Oberfläche von der vorher erwähnten Form leicht zu unterscheiden. Goldfuss bildete zuerst ihre Kelche und Stielglieder aus den unteren Malm-Schichten Frankens ab. v. Quenstedt[1]) beschrieb die gleichen Theile genauer, betrachtete aber als Varietät dieser Art einen Typus von Stielgliedern, den er *compressus*

[1]) l. c., Encriniden und Asteriden, t. 106, f. 25—28. Sicherlich nicht zu Eugeniacriniden, sondern zu Plicatocriniden möchte ich *Eugeniacrinus astralis* Quenst. stellen.

asper nannte, der aber nach meinem Dafürhalten nicht hierher gehört.

Die mit dieser Art vorkommenden Armglieder hat genannter Autor als *Solanocrinites asper* beschrieben, aber dabei bemerkt, dass er immer geneigt gewesen sei, wenigstens einige zu *Eugeniacrinus compressus* zu stellen; und an einer anderen Stelle bei Besprechung des *Solanocrinites asper* sagt er[1]: „Eine sichere Bestimmung ist zur Zeit nicht möglich: im Jura t. 81, f. 4 meinte ich ein solch kleines Glied für Armglied des *Eugeniacrinites compressus* halten zu sollen. Auch an die mitvorkommenden Pentacriniten ist zu denken."

Nachdem mir die Zusammengehörigkeit der Tafel XXXVII und XXXVIII dargestellten Theile nicht mehr zweifelhaft war, glaube ich nun auch die Tafel XXXIX zusammengestellten Patinae und Stiel- und Armglieder vereinigen und als *Sclerocrinus compressus* Goldf. sp. vereinigen zu können. Die strittigen Armglieder (wie Fig. 5, 6, 7 und 8) um die es sich handelt, stimmen in allen Merkmalen zu vollständig mit den analogen Stücken von *Sclerocrinus strambergensis* überein, dass ich überzeugt bin, dass wenigstens Armglieder wie diese dem *Sclerocrinus compressus* zugezählt werden können.

Kommen derartige oder ähnliche Armglieder auch bei Comatuliden vor, und diese Möglichkeit ist ja nicht ausgeschlossen, so würde man jedenfalls Formen mit so niedrigen Armgliedern wie diese nicht mehr zu *Comatula* und auch nicht z. B. mit der Juraform *Comatula pinnata* Goldf. generisch vereinigen können. Derartige Formen müssten im Gegensatz zu den jüngeren, echten Comatuliden ganz kurze, dicke Arme gehabt haben, wie etwa das Tafel XXXVIII, Figur 5 abgebildete Stück. Dies stammt aus einem Feuersteingeröll, welches mit ziemlicher Sicherheit auf die obere norddeutsche Kreide zurückzuführen ist; es ist nur im Hohldruck erhalten, sodass die Abbildung nach einem Guttapercha-Abdruck gezeichnet wurde. Es zeigt 10 Arme, die aus ungemein niedrigen, flach verbreiterten Gliedern bestehen. Letztere sind etwas gekrümmt und greifen nach aussen fast schuppenartig über einander; an der Aussenseite tragen sie Knoten. Die unteren Glieder sind sehr breit, die oberen verjüngen sich sehr schnell, derart, dass die Länge der Arme sich zur Breite ihrer hier erhaltenen, breitesten Glieder etwa wie 5 : 1 verhalten haben mochte. Diese 10 Arme sind augenscheinlich ungetheilt, was nach der Form der einzelnen Glieder auch das einzig Mögliche scheint. Dieselben stimmen

---

[1]) l. c., Asteriden und Encriniden, p. 182.

nun in ihren Theilen nahe überein mit den niedrigen Armgliedern von *Sclerocrinus* (Taf. XXXVIII und Taf. XXXIX, Fig. 5—8), und nach der Formverschiedenheit dieser letzteren werden wir uns bei *Sclerocrinus* die Arme auch im ganzen kaum anders reconstruiren können, wie sie uns das besprochene Exemplar zeigt. Dessen Arme sind aber ihrem ganzen Bau nach ausserordentlich verschieden von den Armen heutiger Comatuliden, dagegen erinnern sie wenigstens in der Kürze und der niedrigen Form der Glieder an einige Comatuliden, welche de Loriol aus der Schweiz und Frankreich beschrieben hat. Und dass unsere Form in der That eine Comatulide ist, beweisen ihre Cirrhen, die sich von der Peripherie aus zwischen die 10 Arme von unten aus einschieben. Dieselben sind an der Figur 5 links und oben deutlich zu erkennen, und ihre Lage ist durchaus für Comatuliden normal. Diese Form war also unzweifelhaft eine Cirrhen tragende und wahrscheinlich auch frei schwimmende Comatulide, sie unterscheidet sich aber durch den Bau ihrer Arme sehr wesentlich von den jüngeren echten Comatuliden, mit denen Carpenter die fossilen Comatuliden gern generisch vereinigen möchte, sodass eine generische Abgrenzung derartig organisirter Comatuliden unvermeidlich erscheint. Ich schlage deshalb für derartige Formen mit 10 kurzen, dicken Armen, die aus niedrigen, schuppenartigen Gliedern bestehen, den Gattungsnamen *Pachyantedon* nov. gen. vor. Um auch die bisher unbeschriebene Art zu fixiren, erlaube ich mir, sie nach ihrem Entdecker, Herrn Geheimrath Beyrich,

Pachyantedon Beyrichi n. sp.

zu benennen.

Wichtiger aber, als diese Sonderstellung unserer neuen Form gegenüber anderen Comatuliden, erscheint die Beziehung, die sich durch dieselbe auch im Bau der Arme zwischen älteren Comatuliden und Holopocriniden zu erkennen giebt. Dies war auch der Grund, warum jene Form hier zur Besprechung gelangte.

Tetanocrinus nov. gen.

Tetanocrinus aberrans de Lor. sp.
Textfig. 15, pag. 629.

Syn. *Eugeniacrinus aberrans* de Loriol, Paléont. franç., Tome XI, 1, 1882, p. 148, t. XV, f. 4—5.

Die die Patina bildenden Costalia prima sehr verlängert (τέτανος verlängert) und jedenfalls ohne Stiel am Boden aufgewachsen. Die ventrale Aushöhlung der Patina sehr eng, ihre Gelenkflächen schräg nach aussen abfallend, die ganze Oberseite der Costalia einnehmend, mit grosser Ligamentfläche und meh-

reren Gelenk-Eindrücken über den Muskelgruben. Die Oberseite der Patina nach der Seite gekrümmmt.

Die Gattung stützt sich nur auf die eine Art, welche im unteren Malm (Oxfordien) der Ardèche im südöstlichen Frankreich vorkommt.

Die in Textfigur 15 abgebildete Art wurde bereits von DE LORIOL sehr treffend beschrieben. Es lagen ihm 10 Exemplare zur Untersuchung vor, sodass die nahe liegende Vermuthung, dass man es bei dieser sonderbaren Form mit einer Monstrosität zu thun habe, ausgeschlossen war. Das charakteristische Merkmal, welches mich in erster Linie zur Aufstellung einer neuen Gattung veranlasste, ist die ganz ungewöhnliche Verlängerung der Costalia prima, wodurch scheinbar ein langer Stiel wie bei *Cyrtocrinus* entsteht. Derselbe ist aber durchaus nicht mit dem Stiel dieser Gattung zu vergleichen, sondern wird unzweifelhaft nur aus den unteren Theilen der Costalia prima gebildet. Dies wurde bewiesen durch ein Exemplar, an welchem zwei der langgezogenen Costalia von den drei anderen der Länge nach abgelöst waren. Hierbei zeigte sich deutlich der grosse, das Ganze durchziehende Axialkanal, welcher sich oben zwischen den Gelenkflächen erweitert. Am Querbruch waren der mittlere, runde Axialkanal und die Trennungsnähte der fünf Costalia deutlich sichtbar.

Figur 15.

Tetanocrinus aberrans DE LOR. sp. aus dem Oxfordien der Ardèche.
a eine Patina von der Seite, b eine Gelenkfläche stärker vergrössert, c das abgebrochene untere Ende.
(Copieen nach DE LORIOL.)

Dass die Form sich in der That weit von allen anderen Holopocriniden entfernt, wird auch durch ihre sonstigen Eigenthümlichkeiten bewiesen, so durch die Form der Gelenkflächen, in welcher sie am meisten an Comatuliden erinnert. Dies ist nicht uninteressant, aber auch nicht auffallend, da, wie schon früher bemerkt wurde, sich die älteren Eugeniacriniden den älteren Comatuliden in mehrfacher Hinsicht sehr nähern. Die enge, ventrale Aushöhlung theilt die Form nur

mit *Sclerocrinus*. Mit dieser Gattung hat *Tetanocrinus* auch in der Form der Gelenkflächen noch die meiste Aehnlichkeit, und vielleicht ist die Gattung von einem *Sclerocrinus*-ähnlichen Typus abzuleiten. Man muss sich jedenfalls vorstellen, dass die Form erst ihren Stiel vollkommen verlor und sich dann unter irgend welchen äusseren Gründen durch Verlängerung ihrer Costalia prima einen neuen, unechten Stiel schuf. Die Annahme, dass unter denselben noch Basalia vorhanden waren, erscheint vollkommen ausgeschlossen.

Durch den Artnamen „*aberrans*" hob schon DE LORIOL ihre Verschiedenheit gegenüber den anderen Eugeniacriniden hervor und bemerkte auch am Schluss seiner Beschreibung, dass die Form wohl eine generische Abstammung rechtfertigen dürfte.

An der Zugehörigkeit der Gattung zu den Holopocriniden kann kein Zweifel bestehen, da dieselbe in allen Punkten sich den Merkmalen der Familie unterordnet.

Die von DE LORIOL beschriebenen Exemplare stammen von la Pouza bei la Voulte und von la Clapouze (Ardèche).

Gymnocrynus (P. DE LORIOL) emend. JÆKEL.

Taf. XLIII, Fig. 1—2.

Syn. *Eugeniacrinites* aut.
Eugeniacrinus aut.
(?) *Hemicrinus* D'ORB.

Die Patina kronenförmig in Folge der breiten und tiefen Aushöhlung der dorsalen Unterseite. Die Gelenkfläche für das oberste Stielglied peripherisch gekörnelt. Der Stiel aus niedrigen, tonnenförmigen Gliedern bestehend. Die ventrale Aushöhlung breit und tief. Die Gelenkflächen für die Arme sehr schief geneigt, mit einem Paar breiter Muskelgruben. Die Costalia II und III durch Syzygie verbunden. Die axillaren Costalia III (= *Gymnocrinus* DE LORIOL, ? *Hemicrinus* D'ORB.) mit unförmlich verdickten und innen verschmolzenen Flügeln. Die Stielglieder klein, tonnenförmig, mit peripherisch gekörnelten Gelenkflächen.

Die in Rede stehende Gattung begreift die Patinae, welche bisher unter dem Artnamen *Moussoni* DES. = *coronatus* QUENST. zu *Eugeniacrinus* gestellt wurden, und die Axillaria, welche von P. DE LORIOL in irrthümlicher Deutung ihrer Organisation als Patinae eines Eugeniacriniden unter dem Namen *Gymnocrinus Moeschi* beschrieben wurden. Der Name bezog sich darauf, dass das von ihm für einen Kelch gehaltene Stück nach unten offen ist, die Leibeshöhle also z. Th. nackt (γυμνός) gewesen wäre. Nachdem Verfasser sich von der Zusammengehörigkeit jener Patinae (*Eugeniacrinus Moussoni*) und der Axillaria (*Gymnocrinus*

Moeschi) überzeugt hatte, musste der von DE LORIOL gegebene Name für die neu zu errichtende Gattung Anwendung finden, wenn derselbe auch eine keineswegs glückliche Bezeichnung ist. Falls sich die Identität mit der Gattung *Hemicrinus* D'ORBIGNY erweist, würde dieser letztere Name als der ältere die Priorität haben.

Die allerdings nur auf eine Art basirte Gattung ist von jeder der verwandten Gattungen durch eine Reihe von Merkmalen scharf geschieden, sodass sie unter den Eugeniacriniden sehr selbstständig dasteht. Von *Eugeniacrinus* unterscheidet sich *Gymnocrinus* namentlich durch die breite Aushöhlung der Unterseite und den Mangel eines oberen Paares von Gelenkgruben auf den Gelenkflächen. Von *Cyrtocrinus* und *Sclerocrinus* weicht er ab durch die Einkeilung der Armgelenke zwischen vorspringende interradiale Zapfen. Eine Verwechselung mit anderen Eugeniacriniden dürfte ausgeschlossen sein. Sehr auffallend sind dagegen die Beziehungen, die unsere Gattung, d. h. also die als *Eug. Moussoni* bekannte Patina zu der von *Solanocrinus* aufweist. Ich habe eine solche von *Solanocrinus scrobiculatus* GOLDF. aus dem Malm von Franken Tafel XLIII, Figur 3a—d in natürlicher Grösse von oben, von der Seite und von unten dargestellt, um einen unmittelbaren Vergleich derselben mit unserer Form zu ermöglichen. Es springt hierbei sofort in die Augen die Uebereinstimmung in der ventralen Aushöhlung, in der Gestalt der Armgelenke und der allgemeinen Form, die bei den Vertretern beider Gattungen sehr constant ist, wie z. B die Einschnürung in halber Höhe.

Was jedoch eines besonderen Hinweises werth zu sein scheint, ist der Verlauf der Costalnähte bei *Gymnocrinus* im Vergleich zu dem bei *Solanocrinus*. Man sieht bei *Gymnocrinus*, worauf ich bereits im allgemeinen Theil kurz hinwies, meist die Nähte der Costalia prima in halber Höhe der Patina deutlich geknickt (Taf. XLIII, Fig. 1a). Die Biegung dieser äusserlich sichtbaren Naht entspricht einer Biegung der Trennungsebenen zweier Costalia genau an der Stelle, wo sich bei *Solanocrinus* die leistenförmigen Basalia zwischen die Costalia prima einkeilen (Taf. XLIII, Fig. 3c).

So auffallend und abnorm jenes Wachsthum bei *Gymnocrinus* auch erscheint, so könnte man es zunächst einfach so erklären, dass die Patina in ihrer Höhenaxe eine kleine Drehung erfahren hätte. Der Winkel dieser Drehung würde dann sonderbarer Weise auch ziemlich genau so viel betragen, als die untere Dicke jener leistenförmigen Basalia bei *Solanocrinus* ausmacht. Jene Erklärung aber erweist sich deshalb als unzulässig, weil, wie ich an einem von 3 Exemplaren sehr deutlich beobachten konnte, die

Biegung der 5 Nähte gar nicht immer nach derselben Seite erfolgt. Auf eine Ebene projicirt, sehen die 5 Nähte dieses Exemplars so aus, wie es Textfigur 16 zeigt. Zu beiden Seiten einer

Figur 16.

Die Nähte der Costalia I an der Patina von *Gymnocrinus Moeschi* in eine Ebene projicirt, um ihre verschiedene Biegung zu zeigen.

undeutlich, aber ziemlich gerade abwärts laufenden Naht biegt die eine nach rechts, die andere links aus. Die inneren Trennungsflächen biegen sich also nicht nach einer gemeinsamen Tendenz um, sondern jede muss ihre eigene Veranlassung zu dieser Störung, d. h. also ihr eigenes Hemmniss gehabt haben und überwand oder umging dasselbe in verschiedener Weise. Nach alledem scheint mir nur folgende Erklärung zulässig.

Ebenso wie bei allen anderen Holopocriniden sind bei *Gymnocrinus* die Basalia äusserlich nicht mehr nachweisbar, aber wir müssen doch annehmen, dass sie bei den Vorfahren und also auch in der ontogenetischen Entwicklung der Eugeniacriniden einmal vorhanden waren; ja, aus dem Verlauf der inneren Kanäle können wir dies sogar noch direct nachweisen. Es müssen folglich bei jedem Holopocriniden in einem frühen Stadium die Radialia die Basalia überwachsen haben. Ich glaube nun, dass eine Combination der Bilder von *Gymnocrinus* und *Solanocrinus* (Taf. XLIII, Fig. 1c u. 3c) uns klar veranschaulicht, wie jene Ueberwachsung und in Folge dessen die Reduction der Basalia vor sich ging.

Während bei allen vorliasischen Crinoiden, und also auch bei den Vorfahren der Eugeniacriniden, wenigstens ein Basalkranz noch wohl entwickelt ist, finden wir bei Pentacriniden und Solanocriniden diesen bereits insofern reducirt, als die einzelnen Basalia zu leistenförmigen Stücken reducirt sind, welche unter den Costalien äusserlich nur noch wenig vortreten. Die Costalia prima haben sich dabei relativ sehr vergrössert und sind z. B. bei *Extracrinus fossilis* nach unten derart verlängert, dass sie selbst sich secundär in mehrere Stücke gliedern, um der Beweg-

lichkeit des Stieles nachgeben zu können. Ein solches Stadium der Reduction der Basalia, wie es Tafel XLIII, Figur 3 d von *Solanocrinus* und Figur 4 von einem lebenden *Pentacrinus* darstellt, werden also auch die Eugeniacriniden durchlaufen haben. Während nun aber die Pentacriniden und die Mehrzahl der Comatuliden auf diesem Stadium stehen geblieben sind, ist die gleiche Differenzirung bei den Eugeniacriniden fortgesetzt und spätestens vor der Malm - Periode bereits zum Abschluss gekommen. Die Costalia haben sich dabei nicht, wie bei einer so symmetrischen Form wie *Extracrinus,* genau nach unten verlängert, sondern haben sich in unregelmässigerem Wachsthum auch seitlich ausgedehnt, sodass sie peripherisch verwachsen blieben. Nach dieser Ueberwachsung hat sich an einer Trennungsnaht manches Costale stärker ausgedehnt, während das benachbarte die frühere, durch die Seitenfläche der Basale bedingte Ausbiegungsrichtung im Weiterwachsen inne hielt. Nur so kann ich für jene auffällige Biegung der Nahtflächen bei *Gymnocrinus* und die homologe Erscheinung bei *Holopus* (vergl. p. 576) eine Erklärung finden.

Ich will nun keineswegs behaupten, dass *Gymnocrinus* von *Solanocrinus* abstamme, aber das scheint doch wahrscheinlich, dass *Gymnocrinus, Solanocrinus* und *Pentacrinus* einen gemeinsamen Ausgangspunkt haben, oder sich wenigstens im Malm von einander noch viel weniger weit entfernt halten, als von ihren übrigen Verwandten, z. B. den Apiocriniden und Millericriniden. In ähnlicher Weise wie *Solanocrinus* den Ausgangspunkt für die grosse Mehrzahl der Comatuliden bildet, nimmt *Gymnocrinus* eine Mittelstellung unter den Eugeniacriniden ein, sodass wir wohl berechtigt sind, das über jene Gattungen Gesagte auf die Comatuliden[1]) und Holopocriniden im Allgemeinen auszudehnen.

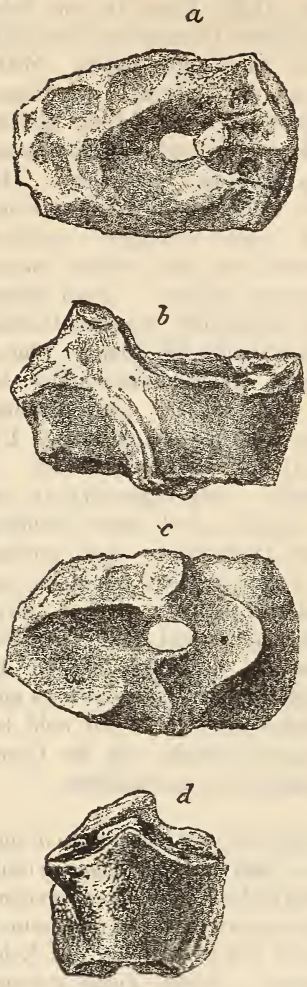
Ein eigenthümlich geformter Crinoiden-Rest, der sich in dem oberen Jura (Oxfordien) der Schweiz und des südlichen Frankreichs in Gesellschaft von Eugeniacriniden in einigen wenigen Exemplaren gefunden hat, wurde, wie oben erwähnt, von de Loriol[2]) mit dem Namen *Gymnocrinus Moeschi* belegt und als der Kelch (bezw. Patina) eines Crinoiden gedeutet. Durch Zufall gelangte ich soeben in den Besitz eines solchen Exemplares, welches aus der Sammlung de Koninck's zu stammen scheint. Dasselbe

---

[1]) Wie an anderer Stelle gezeigt werden soll, giebt es allerdings *Comatula* - artige Formen, die in die oben skizzirte Ahnenreihe nicht gehören und deshalb eine polyphyletische Abstammung der Comatuliden beweisen.

[2]) Monographie des Crinoides fossiles de la Suisse. Mém. de la Soc. paléont. suisse, 1870, Vol. VI, p. 250, t. 19, f. 54—56.

Figur 17.



Gymnocrinus Moussoni Des. sp. Das axilläre Costale III. a von oben, b von der Seite, c von unten, d von aussen. Oxfordien von St. Claude.

stimmt mit der Beschreibung und Abbildung des *Gymnocrinus Moeschi* de Loriol's vollkommen überein und stammt überdies von demselben Fundort, St. Claude im französischen Jura, von woher de Loriol drei Exemplare in der Paléontologie française (XI, 1, p. 210, t. 21, f. 19 — 20) beschrieben hat. Es kann sonach über die Zugehörigkeit unseres Exemplares zu der von de Loriol aufgestellten Gattung und Art kein Zweifel bestehen.

de Loriol hielt diese Stücke (vergl. Textfig. 17) für Kelche eines Eugeniacriniden, ein Irrthum, der vielleicht dadurch entschuldbar wird, dass dieser Autor an das Vorhandensein eines Centrodorsale bei Holopocriniden glaubte. Der angebliche Kelch würde zwei Arme getragen haben und nach unten gar nicht geschlossen gewesen sein, wohl aber würde der nach den beiden Gelenkflächen sich gabelnde Axialkanal frei an der Unterseite des Thieres geöffnet gewesen sein — Annahmen, die mit der Organisation der Crinoiden in einem so bedenklichen Widerspruch stehen, dass sie einer Widerlegung nicht bedürfen.

Um meine von den früheren abweichende Auffassung dieses Fossils begründen zu können, habe ich in den Textfiguren 17a—d eine Darstellung desselben gegeben. Weitere Abbildungen findet man an den citirten Stellen bei de Loriol; ich glaube aber, dass die beistehenden[1])

[1]) Das Original befindet sich in meiner Privatsammlung.

genügen, um die morphologische Bedeutung dieses Fossils ausser Frage zu stellen.

Sieht man nämlich von dem in den Texsfiguren 17a—c links liegenden unregelmässigen Theil des Stückes ab, so kann man über die Bedeutung des rechts gelegenen Theiles nicht im Zweifel sein. Dasselbe kann man nur als ein axillares Costale auffassen, dessen zwei obere Gelenkflächen rechts in der Ansicht a, dessen untere Syzygalfläche rechts in c sichtbar ist. Die letztere lässt deutlich in ihrer Mitte die Oeffnung des Axialkanals erkennen, der sich bei dem Eintritt in das Axiale in zwei Canäle trennt, deren jeder auf der Oberseite in der Mitte der beiden Gelenkflächen austritt. Diese Oeffnungen sieht man in der Ansicht a auf dem Querriff, welches die typisch gebauten Gelenkflächen in ein äusseres und ein inneres Feld theilt. Das äussere Feld zeigt die breite Ligamentgrube und ist im übrigen schmal und wenig abgeschrägt. Das innere Feld lässt zwei vertiefte Muskelgruben erkennen, welche unmittelbar neben der interradialen Kelchfurche liegen. Diese Muskelgruben zeigen im Grunde eine nierenförmige Rauhigkeit, wie wir sie bei den Gelenkflächen der Patina beobachteten (vergl. Taf. XLIII, Fig. 1d).

Der innere Theil der ganzen Gelenkfläche ist ein wenig vertieft, sodass sich neben den Muskelgruben jederseits noch eine flache Einsenkung gegen den Aussenrand hin markirt. Lässt man nun das Licht sehr schief auf die Gelenkfläche fallen, so macht es den Eindruck, als ob jederseits neben der einen noch eine äussere flachere Grube vorhanden sei. Ein solches Paar äusserer Gruben ist bei de Loriol, l. c., fig. 19b, d und 20a, b, c gezeichnet. Da ich mich an meinem Exemplar deutlich von der optischen Täuschung in diesem Punkte überzeugen kann, so glaube ich annehmen zu dürfen, dass eine solche auch zu der angegebenen Darstellung bei de Loriol Veranlassung gegeben hat. Jedenfalls sind an meinem Exemplar nur die inneren Gruben typische Muskelgruben, die überdies durch die nierenförmige Grundfläche sich scharf von den äusseren flachen Depressionen unterscheiden[1]). Dass bei sonst vollkommener Uebereinstimmung diese merkwürdig gestalteten Stücke in dem Ban bezw. der Zahl der Muskelgruben so variiren sollten, ist nicht wahrscheinlich. Die Richtigkeit einer entsprechenden Correctur und die hier dargestellte Form der Gelenkflächen als typisch angenommen, stimmen dieselben von allen zum Vergleich in Betracht kommenden

---

[1]) Es ist hier daran zu erinnern, dass auch bei *Eugeniacrinus* Gelenkgruben vorkommen, dort aber nicht neben, sondern über den Muskelgruben ihren Platz haben.

Crinoiden ausschliesslich und vollkommen überein mit denen der Patina des älteren *Eug. Moussoni*, dessen Kelche nach de Loriol[1]) nur an den gleichen Fundstellen gefunden sind, wie sein *Gymnocrinus Moeschi*.

Wir haben bisher nur den rechts gelegenen, sozusagen normalen Theil unseres Fossils in's Auge gefasst und den linken, unregelmässig geformten ausser Acht gelassen. Betrachtet man das Stück von der Seite (Textfig. 17 b), so sieht man, dass der normale axillare Theil etwa die Hälfte der Breite einnimmt. Etwas weiter nach links oben reicht ein lang ausgezogener Hügel, wie solche bei *Cyrtocrinus nutans* (vergl. Taf. XXXIV, Fig. 4 d)[2]) und bei *Holopus Rangii* d'Orb. (vergl. Textfig. 18) an unteren Armgliedern, wenn auch weniger entwickelt, vorkommen. Bis zu dieser Stelle bietet also das Stück nichts Abnormes; ungewöhnlich und ganz abnorm ist nur, dass jene Flügel nach dem Kelch zu verschmelzen und die Radialfurche des Armgliedes dadurch an der Innenseite so verschliessen, dass dieselbe nur durch ein Loch (vergl. Textfig. 17 a und c) nach dem Kelchcentrum dringt.

Figur 18.

Unteres Armglied von *Holopus* mit verlängertem Seitenflügel.

(Copie nach P. H. Carpenter.)

Eine derartige Ausbildung eines Armgliedes ist zwar bei Crinoiden meines Wissens nie beobachtet, aber, wie mir scheint, morphologisch keineswegs undenkbar. Die radiale oder ambulacrale Furche, welche von der Innenseite der Arme auf der Oberseite der Leibeshöhle nach dem Mund verläuft, ist von Tentakeln besetzt, welche eine Wimperbewegung nach dem Munde zu unterhalten. Ausserdem verlaufen einige Längsgefässe an ihrem Grunde, welche aber hier nicht in Frage kommen können. Nur jene Tentakelbewegung, welche jedenfalls der Ernährung dient, könnte durch einen ventralen Schluss der Furche behindert werden. Betrachtet man nun aber die Abbildung eines Armes von *Holopus*, wie sie Carpenter (l. c., t. 5 b, f. 5) gegeben hat, und wie sie in Textfigur 19, p. 637 copirt ist, so sieht man, dass jene Tentakeln in der Ambulacralrinne so klein sind, dass ihre Bewegung durch die in der Textfigur 17 gezeichnete Oeffnung ganz unbehindert erfolgen konnte. Erwägt

[1]) Paléont. franç., XI, 1, p. 142.

[2]) Vergl. namentlich auch die Abbildungen bei v. Quenstedt: Encriniden und Asteriden, t. 106, f. 55, 56.

Figur 19.

Arm von *Holopus* von innen gesehen, um die geringe Grösse der Tentakeln zu zeigen. (Copie nach P. H. Carpenter.)

man ferner, dass bei zahlreichen fossilen Crinoiden, z. B. bei *Actinocrinus* und *Platycrinus*, die Arme unten fest geschlossen waren und die Bewegung der Tentakeln ebenfalls in einer geschlossenen Rinne erfolgen musste, so verliert jene ventrale Verschmelzung der Axillaria ihr anomales Aussehen.

Aber auch das Ungewöhnliche, welches in dieser Verwachsung liegt, wird vermittelt durch jene unregelmässigen Verzerrungen, welche die Patina und die untersten Armglieder bei Eugeniacriniden und *Holopus* aufweisen; man vergleiche namentlich die Abbildungen, welche v. Quenstedt von den Axillarien des *Eug. nutans* gegeben hat[1].

Eine derartige Verwachsung ist jedenfalls nur da möglich, wo die Gelenkflächen der Patina nach aussen abfallen, d. h. die Arme sich unten scharf von der Patina abbiegen, da sonst jener ventrale Zapfen (vergl. Textfig. 16b) gerade auf der Kelchdecke liegen würde. Das ist natürlich undenkbar, und wir finden auch bei allen Crinoiden, bei denen die Arme sich erst allmählich von der Längsaxe bezw. der Patina abbiegen, keine Spur derartiger Auswüchse an der Innenseite der Armglieder. Sie finden sich aber ausser bei den hier angeführten Formen auch bei Comatuliden, z. B. bei *Solanocrinus*, bei welchem die Gelenkflächen der Patina und also auch die unteren Armstücke scharf nach aussen gerichtet sind (vergl. Taf. XLIII, Fig. 3c). Bei keinem Eugeniacriniden ist dies nun in höherem Maasse und zwar regelmässig der Fall, als bei unserem *Gymnocrinus Moussoni* (vergl. Taf. XLIII, Fig. 1d). Wenn ich nun noch einmal zusammenfassend bemerke, dass die in Rede stehenden Stücke nur zu einem articulaten Crinoiden und unter diesen nur zu einem solchen gehört haben können, dessen Arme sich scharf von der Patina abbiegen, und bei welchem die einzelnen Stücke oft unregelmässig wuchsen, wenn ferner die allgemeine Form gut zu Eugeniacriniden passt, und schliess-

[1]) l. c., Asteriden und Encriniden etc., t. 106, f. 65 u. 66.

lich die Form der Gelenkflächen, die glatte Aussenfläche und das geologische Vorkommen nur auf *(Eugeniacrinus) Moussoni* Des. weisen, so glaube ich, dass diese Gründe ausreichend sind, die beschriebenen Stücke als Axillaria jener Patinae zu betrachten, für welche dann der Gattungsname *Gymnocrinus* Anwendung findet.

Als Consequenz dieser Annahme würde sich dann ergeben, dass bei *Gymnocrinus* die zweiten und dritten Costalia noch getrennt waren, wie dies bei *Eugeniacrinus* immer, bei älteren Arten von *Cyrtocrinus* bisweilen, bei *Holopus* nur in der Jugend der Fall ist. Hiernach würde sich *Gymnocrinus* in diesem Punkte als ein älterer Eugeniacriniden - Typus erweisen, was mit den p. 630 erörterten Eigenschaften dieser Gattung ganz im Einklange steht. Ferner würde sich *Gymnocrinus* in genannter Hinsicht am nächsten an *Eugeniacrinus* mihi anschliessen, zu dem es auch in anderen Punkten die nächsten Beziehungen aufweist. Wir werden dann in der weiteren Annahme nicht fehl gehen, dass die zweiten Costalia niedrige, keilförmige Stücke waren, die nach der Form der Gelenkflächen an der Patina noch flacher waren als bei *Eugeniacrinites caryophyllatus,* bei welchem dieses kleine Stück einige Male beobachtet wurde. Die besprochenen Axillarglieder würden sich mit ihrer ventralen Verdickung an die interradialen Zapfen der Patina angelehnt haben, wofür unregelmässige Furchen an entsprechender Stelle der letzteren sprechen.

Es ist jedenfalls interessant, dass *Gymnocrinus* ebenso wie *Eugeniacrinus* so abnorm gestaltete Axillarglieder besitzen, und es bestätigt die Richtigkeit der vor Kenntniss jenes Stückes vorgenommene Trennung beider in zwei Genera, da ausser der Patina auch die Axillaria bei beiden so verschieden gestaltet sind. Die Frage, ob jene innere Verwachsung der Axillaria regelmässig oder nur bisweilen bei *Gymnocrinus* eintrat und sonst vielleicht nur lange, aber nicht verschmolzene Flügel vorhanden waren, ist hier nicht wesentlich und erst auf Grund reicheren Materials zu entscheiden.

Es ist im hohen Grade wahrscheinlich, dass die Gattung *Hemicrinus* d'Orb.[1]) auf den gleichen oder einen entsprechenden Rest begründet ist. Die Diagnose d'Orbigny's ist zwar sehr unvollkommen; sie lautet für die Gattung: „C'est un *Eugeniacrinus,* dont une partie du calice dépend de la tige" und für die eine Art, *H. Astierianus,* „Espèce à sommet en cuilleron porté par une tige dont une partie vient former deux pièces du calice. France les Lattes (Var)." Trotzdem scheinen mir die angege-

[1]) Prodrome de Paléontologie, Paris 1850, II, p. 90.

benen Merkmale gut zu unserem Fossil und wohl nur zu einem solchen zu passen. Eine Ermittelung des Originals wäre hier sehr erwünscht, um die eventuelle Priorität des Gattungsnamens *Hemicrinus* D'ORB. festzustellen.

Gymnocrinus Moussoni DESOR sp.

Taf. XLIII, Fig. 1—2. Textfiguren p. 632 u. 634.

? *Encrinites cariophyllites*, „abweichender Kronenkopf", v. SCHLOTH. Nachtrag zur Petrefactenkunde, II, Gotha 1823, p. 102, t. 28, f. 6b, c, d.

Eugeniacrinus Moussoni DESOR. Notices sur les Crinoides suisses. (Bull. Soc. Sc. nat. de Neuchâtel, I, p. 220.)

— *coronatus* v. QUENSTEDT. Handbuch der Petrefactenkunde, 1852, p. 615, t. 53, f. 45.

— — v. QUENSTEDT. Der Jura, 1858, p. 654, t. 80, f. 68.

— — v. QUENSTEDT. Handbuch der Petrefactenkunde, 1867, p. 733, t. 67, f. 45.

— — v. QUENSTEDT. Asteriden und Encriniden, Leipzig 1876, p. 425, t. 106, f. 1—5.

— *Moussoni* P. DE LORIOL. Monogr. des Crinoides fossiles de la Suisse, 1879, p. 212, t. 18, f. 53—67.

Gymnocrinus Moeschi P. DE LORIOL. Monogr. des Crinoides fossiles de la Suisse. (Mém. Soc. Paléont. suisse, Vol. VI, 1879, p. 250, t. 21, f. 54—56.)

— — P. DE LORIOL. Paléont. franç., Tome XI, 1, 1882—1884. Crinoides jurassiques, p. 210. t. 21, f. 19—20.

Eugeniacrinus Moussoni P. DE LORIOL. Paléont. franç.. Tome XI, 1, 1882—1884, p. 138, t. 14, f. 13—24.

Da sich das oben über die Gattung *Gymnocrinus* Gesagte zunächst nur auf diese eine Art stützt und bezieht, so ist eine von der Gattungsdiagnose scharf zu trennende Artbeschreibung unmöglich. Charakteristisch für die vorliegende Art scheint zunächst ihre geologische Beschränkung auf die Malm- (Oxford-) Schichten des südfranzösischen und schweizer Jura. Die Art als solche ist leicht kenntlich und von DESOR schon so charakterisirt worden, dass sie mit anderen Arten kaum verwechselt werden konnte. v. QUENSTEDT gab ihr zwar einen neuen Namen, gestand aber selbst zu[1]), dass seine Art *Eugeniacrinites coronatus* höchst wahrscheinlich ident sei mit *Eug. Moussoni* DES. Dieses Zugeständniss ist schon deshalb nicht anzuzweifeln, weil sein *E. coronatus* von den gleichen Fundorten stammt, wie unser *Gymnocrinus Moussoni*..

Die Variabilität der Patina ist gegenüber anderen Holopocriniden sehr unbedeutend. Geringe Schwankungen zeigen sich nur in

[1]) Asteriden und Encriniden, p. 425.

dem Verlauf und der Deutlichkeit der Costalnähte an der Patina und der dorsalen Ausbreitung der letzteren.

Stielglieder wurden von de Loriol beobachtet, und zwar auch im Zusammenhang mit einer Patina. Dieselben sind klein, niedrig, tonnenförmig, mit unregelmässig an der Peripherie granulirten Gelenkflächen. Der dünne Stiel setzt sich scharf von der dicken Patina ab.

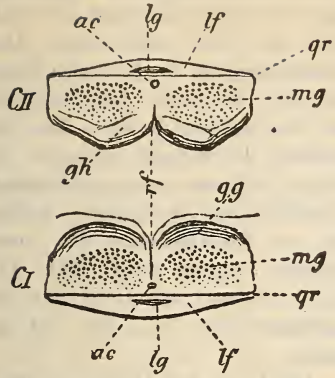
Eugeniacrinus Miller.
Taf. XL und XLI.

Syn. *Caryophyllites* Knorr.
Encrinites v. Schotheim z. Th.
Eugeniacrinites Miller.
Symphytocrinus Kœnig.
Eugeniacrinus Goldfuss z. Th.
Pentacrinus Goldfuss z. Th.
Phyllocrinus de Loriol z Th.

Die Patina kreiselförmig, unten mit ebener Fläche abgestutzt. Die ventrale Aushöhlung breit, mässig tief. Die Gelenkflächen tief eingeschnitten, durch interradiale Vorsprünge getrennt, mit quer - verlängerten Muskelgruben und darüber mit ähnlichen, aber flacheren Gelenkgruben. Die Costalia II klein, mit länglichen Gelenkhöckern an der Innenkante der Unterseite, mit oberer, flach convexer Syzygialfläche. Die axillaren Costalia III unten mit flach concaver Syzygialfläche, oben mit zwei kleinen Gelenkflächen, zwischen denen sich ein hoher Zapfen erhebt. Die untersten Armglieder klein, dünn und mässig hoch. Die wenig zahlreichen Stielglieder lang cylindrisch, mit peripherisch gekörnelten Gelenkflächen. Die Wurzel unförmlich verdickt.

Die Gattung *Eugeniacrinus* ist in dieser Fassung beschränkt auf die von jeher als typisch betrachteten Formen, da dem die ältere Gattung *Eugeniacrinus* bildenden Formencomplex der Werth einer Familie zuerkannt wurde. Die wesentlichsten Merkmale, durch welche sich *Eugeniacrinus* in dieser Beschränkung gegenüber anderen Gattungen kenntlich macht, sind an der Patina die gerade Abstutzung des dorsalen Poles, die weite Aushöhlung der Oberseite, die Einkeilung der breiten Armgelenke zwischen niedrigen interradialen Zapfen, und in den Gelenken die Entwicklung eines Paares von Gelenkgruben über den Muskelgruben, deren Form und Lage aus Texfigur 20 (p. 641) ersichtlich ist. Nachgewiesen bei einigen und charakteristisch wahrscheinlich für alle Arten ist ferner die eigenartige Entwicklung der axillaren Costalia, welche zwischen den beiden Gelenken für die zehn Arme einen hohen Zapfen tragen. Da ferner eine Ausnahme noch nicht beobachtet wurde, scheint es sicher, dass das zweite und

Figur 20.



Die correspondirenden Gelenkflächen der Patina und des zweiten Costale von *Eugeniacrinus.*

rf Radialfurche (Tentakelrinne), *ac* Axialcanal, *qr* Querriff, *lg* Ligamentgrube, *lf* Ligamentfläche, *mg* Muskelgruben, *gh* Gelenkhöcker, *gg* Gelenkgruben.

Figur 21.

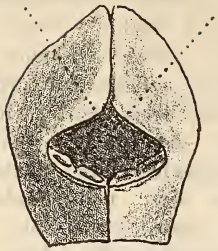
Die ältere, irrthümliche Reconstruction des *Eugeniacrinus caryophyllatus.*

dritte Costale noch niemals mit einander verschmolzen, sondern stets nur durch Syzygie verbunden blieben.

Jene auffallend geformten Axillarstücke hatte Goldfuss, der sie für dorsale Kelchtheile eines Pentacriniden hielt und *Pentacrinites paradoxus* nannte, so zusammengestellt, dass die gekerbten Seiten des unteren Fünfecks und die Spitzen der Zapfen zusammenstiessen. v. Quenstedt erkannte, dass es axillare Stücke seien, deren Gelenkflächen sich nach oben richten. Er drehte also das Goldfuss'sche Bild um und reconstruirte die Textfigur 21, welche seitdem fast in allen Lehrbüchern der Palaeontologie und Geologie Verbreitung fand. Diese Reconstruction ist aber deshalb unrichtig, weil bei einer derartigen Aneinanderfügung der Axillaria die Arme, die in Textfigur 22 (p. 642) durch punktirte Linien angedeutet sind, sich unmittelbar über ihrer Insertion gekreuzt haben müssten. Das ist bei Crinoiden weder beobachtet, noch mit ihrer Organisation vereinbar.

Die Gelenkung zwischen dem ersten und zweiten Costale beweist, dass das axillare Stück etwas beweglich war, aber es ist wegen der Stellung der Arme nicht denkbar, dass dieselben sich so nahe zusammenlegen konnten, wie es die v. Quenstedt'sche Reconstruction darstellt. Die normale Stellung

Figur 22.

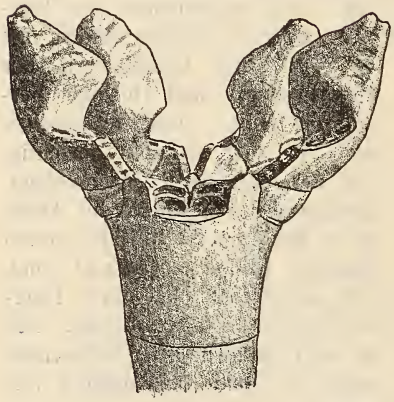


Zwei nach der älteren Reconstruction zusammengestellte Axillaria, um die Unmöglichkeit dieser Zusammenstellung zu zeigen. — Die punktirten Striche sollen die Lage der Arme andeuten.

der Axillaria mag etwa so gewesen sein, wie es die Textfigur 23 zeigt. Erst bei einer derartigen Auseinanderbiegung der Axillaria konnten sich die Arme frei bewegen, und ein positiver Beweis, dass die Stellung die normale gewesen sei, scheint sich aus correspondirenden Gelenkfurchen zu ergeben, welche sich an der Oberseite der interradialen Zapfen (verg. Taf. XL, Fig. 5 m) und der Unterseite der Axillaria (Taf. XL, Fig. 3d m.) finden.

Die Form der Axillaria, soweit dieselben bekannt geworden sind, variirt bei den verschiedenen Arten der Gattung. Das Costale II und die untersten Armglieder sind bisher nur von *Eug. caryophyllatus* bekannt und sollen deshalb bei Besprechung dieser Art beschrieben werden.

Figur 23.



Die wahrscheinliche Stellung der Axillaria an der Patina von *Eugeniacrinus caryophyllatus.*

Von den ziemlich zahlzeichen Arten sollen ausser der Stramberger Form nur der *Eug. caryophyllatus,* als der am vollständigsten bekannte, ausführlicher besprochen werden.

Die ältesten Vertreter der Gattung stammen aus dem Bathonien, zeigen aber dort noch Anklänge an *Phyllocrinus,* sodass P. de Loriol sie geradezu dieser Gattung zurechnete *(Ph. clapsensis* und der wohl damit idente *Ph. Gauthieri* P. de Loriol aus dem Bathonien von Claps [Bouches du Rhône]).

Die jüngsten Formen, die man bisher kennt, stammen aus der unteren Kreide, die Hauptverbreitung der Gattung liegt in den unteren Malmschichten, dem Oxfordien.

Was aus älteren Schichten, namentlich aus dem Lias bisher

als *Eugeniacrinus* beschrieben worden ist, gehört sicherlich nicht zu unserer Gattung und überhaupt nicht zu den Holopocriniden.

Die phylogenetischen Beziehungen von *Eugeniacrinus* zu den verwandten Gattungen sind nach dem bisherigen Stand unserer Kenntnisse schwer zu übersehen. Durch den Besitz eines gegliederten Stieles und die Selbstständigkeit des Costale II schliesst sich die Gattung den älteren, einfacher gebauten Holopocriniden an, während sie sich andererseits durch die extreme Form der Axillaria und die tief eingeschnittenen Gelenkflächen der Patina als ein weit differenzirter Typus erweist. Am nächsten verwandt ist sie augenscheinlich mit *Phyllocrinus;* doch wird man daraus, dass diese Gattung etwas früher auftritt, noch nicht den Schluss ziehen dürfen, dass *Eugeniacrinus* von *Phyllocrinus* abstammt. Dazu ist *Phyllocrinus* bereits zu wenig indifferent, wie schon die abnorme Entwicklung der interradialen Zapfen der Patina beweist.

Die geographische Verbreitung der Gattung scheint auf die nordalpinen Gebiete mit Einschluss des fränkischen Jura und der nördlichen Karpathen beschränkt zu sein.

Eugeniacrinus caryophyllatus v. Schloth. sp.
Taf. XL.

Encrinites caryophyllites v. Schlotheim. Petrefactenkunde, 1820, p. 332, Nachtr. z. Petrefactenk., II, Gotha 1823, p. 101, t. 28, f, 5a, b, 6a.
Eugeniacrinites quinquangularis Miller. Nat. Hist. of the Crinoidea, p. 111, mit Tafel.
Symphytocrinus Caryophyllum Kœnig. Icones fossilium sectiles, II. Theil, t. 11, f. 132.
Eugeniacrinus caryophyllatus Goldfuss. Petrefacta Germaniae, I, p. 163, t. 50, f. 3.
Pentacrinus paradoxus Goldfuss, ebenda, p. 200, t. 60, f. 11.
Eugeniacrinus angulatus d'Orbigny. Prodrome etc., I, p. 383.
— *impressus* d'Orbigny, ebenda.
— *caryophyllatus* Bronn. Lethaea geognostica, 3. Ausg., II, p. 115. t. 17, f. a—e[1]).

---

[1]) Unbegreiflicher Weise führt de Loriol in dem Synonymen-Verzeichniss dieser Art *Gammarocrinites caryophyllatus* v. Quenst. an. Er citirt (Paléont. franç., XI, 1, p. 121)

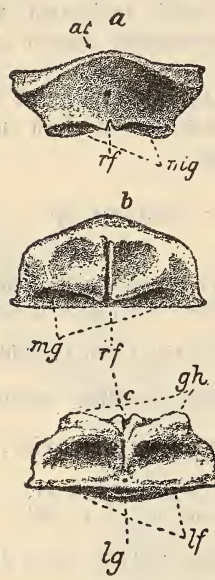
„*Eugeniacrinites caryophyllatus* v. Quenstedt, 1858, Der Jura, p. 652, t. 80.
Gammarocrinites caryophyllatus v. Quenstedt, 1858, Der Jura, p. 654, f. 48—61.“

In Wirklichkeit aber verhält sich die Sache folgendermaassen: von Quenstedt beschreibt l. c., p. 652 *Eugeniacrinites caryophyllatus* und bildet ihn t. 80, f. 48—61 ab. p. 654 desselben Werkes sagt er nach Besprechung des *Eugeniacrinites nutans, E. cidaris, E. compressus*

Die Patina kreiselförmig, meist mit concav, seltener mit convex gewölbten Seiten. Die Nähte der Costalia kaum sichtbar. Die Axillaria mit seitlich und ventral ausgebreiteten Mittelzapfen. Die Oberfläche der Stielglieder bisweilen mit vereinzelten Knötchen verziert.

Nachdem von verschiedenen Seiten und namentlich von v. Quenstedt eine so eingehende Beschreibung aller Einzelheiten dieser Art gegeben ist und auch hier bereits bei Besprechung der Familie und Gattung fast alles Wesentliche hervorgehoben wurde, erübrigt nur noch, einiges Wenige zu bemerken.

Figur 24.



Das Costale II von *Eugeniacrinus caryophyllatus.*

Herr v. Zittel war so liebenswürdig, mir ein Armglied zu übersenden, welches seiner Form nach nur ein zweites Costalglied von unserer Art sein kann. Da die entsprechende Figur bei v. Quenstedt sehr undeutlich ist und auch Worte wie hakenförmige Unterseite kaum eine klare Vorstellung dieses Objectes geben, so habe ich in Textfigur 24 das genannte Stück noch einmal von oben (a), von innen (b) und unten (c) abgebildet. Die Oberseite (a) zeigt die Syzygialfläche, auf welcher das axillare Costale III ruht. Sie ist etwas convex gewölbt, entsprechend der entgegengesetzten Wölbung der Unterseite des Costale III. In seiner Mitte erkennt man die feine Oeffnung zum Durchtritt des Axialkanals (*ac*). Die Innenseite (b) zeigt die mediane Radialfurche (*rf*) und zu beiden Seiten am Unterrand die Gelenkhöcker (*gh*),

---

und *E. coronatus* wörtlich: „Jedenfalls bilden *E. compressus, E. nutans* und alles, was sich daran schliesst, einen besonderen Typus, der wahrscheinlich sogar geschlechtlich von *E. caryophyllatus* verschieden ist. Dann könnte man durch eine neue Bezeichnung *Gammarocrinites* auf die schon von Scheuchzer (Naturgeschichten des Schweizerl., 15. Juli 1705, p. 92) hervorgehobene Aehnlichkeit mit Krebssteinen hindeuten.“ — Das beinahe endlose Literatur-Verzeichniss dieser Art ist von v. Quenstedt und namentlich von de Loriol so ausführlich zusammengestellt worden, dass ich mich darauf beschränkt habe, aus den Hauptwerken gute Abbildungen zu citiren und die Synonymen zu registriren.

welche in den entsprechenden Gelenkgruben der Patina articuliren. Darunter liegen auf der Unterseite (c) die tiefen Muskelgruben (*mg*), darunter das Querriff (*qr*) mit der Oeffnung des Axialkanals (*ac*) und darunter die Ligamentgrube (*lg*) in der schmalen Ligamentfläche (*lf*) (vergl. die Textfigur 20, p. 641).

Die Textfigur 24 stellt das Exemplar etwa in 6facher Vergrösserung dar. Das Stück ist also auffallend gross gegenüber der Mehrzahl der Patinae; eben wegen seiner besonderen Grösse wird es dem Sammler aufgefallen sein, während sich die kleineren Stücke dem Auge entzogen.

Eugeniacrinus caryophyllatus tritt unter allen Holopocriniden in grösster Individuenzahl auf, und zwar in den unteren Malm-Schichten des südlichen Frankreich, der Nordschweiz und des schwäbisch-fränkischen Jura-Zuges.

Die Variabilität der Individuen erstreckt sich besonders auf die Form der Patina und der axillaren Costale III. Hinsichtlich der Form der Patina machen sich besonders zwei Differenzirungen bemerkbar, die v. Quenstedt nach dem Vorgang älterer Autoren zu der Eintheilung in glocken- und schirmförmige Kelche verwandte. Die beiden Varietäten gehen aber an verschiedenen Localitäten so Hand in Hand, dass man der verschiedenen Differenzirung wohl noch nicht einen systematischen Werth zuerkennen kann.

Nicht allzu selten sind viertheilige Kelche beobachtet, dagegen scheinen sechstheilige zu den grössten Ausnahmen zu gehören [1]).

Bei einem Exemplar bildet de Loriol (Paléont. franç., XI, 1, t. 8, f. 2b) in der ventralen Aushöhlung der Patina neben den interradialen Furchen Reihen von Knötchen (petits granules inégaux) ab. In den „Elementen der Palaeontologie“ von Steinmann und Döderlein, p. 169, f. 167 B“ dürfte die citirte Abbildung copirt sein. Ich habe bei ganz vorzüglich erhaltenen Exemplaren wohl unregelmässige Rauhigkeiten, aber nie derartige Knotenreihen beobachten können, wie sie die citirten Abbildungen zur Anschauung bringen. Ich glaube nach meinen Beobachtungen und der Beschreibung bei de Loriol (l. c., p. 124) annehmen zu dürfen, dass obige Verhältnisse durch die Zeichnung übertrieben sind.

Ueber die Beschaffenheit der Arme von *Eugeniacrinus caryophyllatus* wissen wir nur sehr wenig. In einem einzigen Falle hat v. Quenstedt die untersten Dicostalien an einem Axillare an-

---

[1]) Vergl. v. Quenstedt. Asteriden und Encriniden, p. 402.

Figur 25.

Ein Axillare von *Eugeniacrinus caryophyllatus* mit ansitzenden untersten Dicostalien. Nat. Grösse.
a von aussen, b von innen.

sitzend gefunden. Die von v. Quenstedt (Encriniden und Asteriden) gegebene Abbildung ist in Textfigur 25 copirt, lässt aber nur erkennen, dass die Arme unten schmal waren, den kleinen Gelenkflächen der Axillaria entsprechend, und sich scharf von den letzteren seitwärts abbogen. Die Arme werden also im Ganzen unverhältnissmässig dünner gewesen sein als bei *Cyrtocrinus, Sclerocrinus, Gymnocrinus* und *Holopus*. Im Uebrigen aber beweist die normale Form des Dicostale, dass die Arme des *Eugeniacrinus* von denen der genannten Gattungen nicht wesentlich verschieden sein konnten.

Eugeniacrinus Zitteli n. sp.

Taf. XLI.

Die Patina kreiselförmig, mit mehr oder weniger convexer Aussenseite, auf welcher die Grenzen der Costalia meist durch flache Einsenkungen oder scharf eingeschnittene Furchen kenntlich sind. Die interradialen Zapfen sind klein, die Gelenkflächen wenig tief eingeschnitten. Die Ligamentfläche wohl entwickelt. Die ventrale Aushöhlung der Patina flach, mit gleich deutlich markirten, radialen und interradialen Furchen. Die Gelenkflächen für das oberste Stielglied zeigen (vielleicht in Folge von Abreibung) keine Körnelung. Der Stiel ist verhältnissmässig dünn gegenüber der Patina.

Vorkommen: In den rothen und grauen Neocom-Mergeln von Stramberg und Nesselsdorf.

Die Art, die ich zu Ehren meines auch um die Kenntniss der Eugeniacriniden hochverdienten Lehrers benannt habe, variirt besonders in der Ausprägung der interradialen Furchen der Costalia. Von einer Form wie Figur 3, die glatte Seiten zeigt, finden sich alle Uebergänge bis zu Exemplaren wie Figur 6, bei welcher die Nähte durch tiefe Einschnitte in der mittleren Höhe der Patina kenntlich werden. Das Figur 1 abgebildete Individuum zeigt sogar interradiale Kanten, während Figur 2 durch flache interradiale Depressionen einen Uebergang von Formen wie Figur 3 zu Formen wie Figur 4 und 6 vermittelt. Bei Figur 5 ist noch ein unten abgebrochenes Stielglied mit der Patina im Zusammenhang geblieben.

Da sonach auch die extremsten Formen durch alle neben ihnen lebenden Uebergänge verbunden waren, schien eine Trennung derselben unmöglich. Die Art und die Grenzen dieser Variabilität geben der Form ihren specifischen Charakter.

An den intensiv roth gefärbten Exemplaren von Stramberg liess sich der Verlauf der Axialkanäle gut verfolgen. Durch allmähliches Abschleifen konnte ich mich in mehreren Fällen davon überzeugen, dass der Verlauf der Axialkanäle genau der gleiche war wie bei *Eugeniacrinus caryophyllatus* (vergl. Taf. XL, Fig. 7 und 8). In Figur 7 ist ein Querschnitt durch die Patina unterhalb der Gelenkflächen dargestellt, auf welchen ich später, bei Besprechung von *Phyllocrinus*, Bezug nehmen werde.

Die Patinae dieser Art sind nächst denen von *Sclerocrinus strambergensis* im Stramberger Neocom am häufigsten.

Von anderen Arten unserer Gattung sei Folgendes bemerkt. Dass *Phyllocrinus clapsensis* und *Ph. Gauthieri* P. de Loriol aus dem Bathonien von Claps (Bouches-du-Rhône) höchst wahrscheinlich ident sind und besser zu *Eugeniacrinus* als zu *Phyllocrinus* zu rechnen sind, wurde bereits bemerkt. Die Art stimmt in allen wesentlichen Merkmalen mit *Eugeniacrinus* überein und unterscheidet sich von den jüngeren Arten dieser Gattung im Anklang an *Phyllocrinus* nur durch die grössere Ausbreitung der interradialen Zapfen der Patina. Im Uebrigen steht sie dem *Eug. Dumortieri* sehr nahe und ist wahrscheinlich als der directe Vorläufer dieser Form zu betrachten, wenn sie nicht sogar specifisch mit derselben zu vereinigen ist.

Eugeniacrinus Dumortieri de Loriol (Paléont. franç., XI, 1, p. 132, t. 14, f. 1—12) steht im Bau der Patina in der Mitte zwischen der genannten Form und *Eugeniacrinus caryophyllatus*, wenn sich auch gegenüber dem letzteren nur der „schirmförmige“ Typus findet, der durch eine plötzliche Auswölbung des oberen Theiles der Patina entsteht. Abgesehen zunächst von ihrer Identität mit anderen Arten ist die Form besonders bemerkenswerth durch die Ausbildung ihrer axillaren Costalia III, die in Textfigur 5, p. 587 nach der Darstellung P. de Loriol's copirt ist. Es ist sehr interessant, dass sich bei verschiedenen Arten unserer Gattung *Eugeniacrinus* so verschiedene Formen der Axillaria finden. Von *Eug. caryophyllatus* weicht die schlanke, stachelartige Form des oberen Zapfens so stark ab, dass es wichtig erscheint, nur solche specifische Unterschiede, wie sie hier vortreten, und nicht auch solche, wie die Axillaria von *Cyrtocrinus*,

Sclerocrinus und *Gymnocrinus* zeigen, in einen Gattungsbegriff zu vereinigen.

An *Eugeniacrinus Dumortieri* P. DE LORIOL schliessen sich eine Reihe von Formen aus den gleichen Schichten so eng an, dass ich es nicht für gerechtfertigt halte, dieselben specifisch zu trennen. Es sind dies:

Phyllocrinus alpinus OOSTER. Synopsis des Échinodermes des Alpes suisses, 1865, p. 6, t. 1, f. 5—6.
Eugeniacrinus alpinus v. ZITTEL. Die Fauna der älteren Cephalopoden führenden Tithonbildungen, 1870, p. 276.
Eug. rimatus P. DE LORIOL. Monographie des Crinoides fossiles de la Suisse, 1879, p. 218, t. 18, f. 89.
Eug. Oosteri P. DE LORIOL. Ebenda, p. 220, t. 19, f. 6.
Eug. Dyonysii OOSTER. Sched. Mus. bernensis. P. DE LORIOL. Monogr. d. Crin. foss. de la Suisse, p. 222, f. 19, f. 1—3.
Eug. Oosteri P. DE LORIOL. Ebenda, p. 221, t. 19, f. 6.
Eug. crenulatus D'ORBIGNY. Prodrome, I, p. 283. — P. DE LORIOL. Paléont. franç., Tome XI, 1, p. 143, t. 15, f. 1—2.
Eug. fissus P. DE LORIOL. Ebenda, p. 146, t. 15, f. 3.
Phyllocrinus Colloti P. DE LORIOL. Ebenda, p. 175, t. 18, f. 4—9.

Die genannten Formen, die sämmtlich aus dem unteren Malm des schweizer und südfranzösischen Jurazuges stammen[1]), schwanken unter einander nur in der Ausprägung der interradialen Nahtfurchen, in der Ausbreitung der interradialen Zapfen und der Wölbung der Aussenseite der Patina.

Eugeniacrinus armatus ZITT. aus dem Tithon von Rogoznik in Mähren steht etwa in der Mitte zwischen *Eug. Dyonysii* OOSTER und *Phyllocrinus Sabaudianus* P. DE LOR. Mit ersterem verbindet ihn die Form der Zapfen, an letzteren erinnern die breiten Einsenkungen auf den Nahtfurchen, welche zur Ausbildung von Kanten auf der Mitte der Costalia führen.

In den genannten Merkmalen schwanken auch die Individuen anderer Arten nicht unbedeutend, und die Unterschiede liegen überhaupt durchaus innerhalb der Grenzen, in denen in den genannten Merkmalen unser *Eugeniacrinus Zitteli* und zahlreiche andere Holopocriniden schwanken.

Wir sahen oben, dass *Eugeniacrinus Dumortieri* P. DE LOR. sehr charakteristische Axillaria besitzt, die durch ihren einfachen

---

[1]) Bei *Eug. Dyonysii* ist das Alter insofern nicht ganz sicher gestellt, als neben einem Original-Exemplar aus dem Oxfordien zwei liegen, die aus dem Neocom stammen sollen. (Vergl. P. DE LORIOL, l. c., p. 223.)

stachelartigen Mittelzapfen scharf von denen des *Eug. caryophyllatus* unterschieden sind. Nun hat P. de Loriol (Monogr. d. Crin. foss. de la Suisse, p. 230, t. 19, f. 9 und 10) von der gleichen Fundstelle, von der z. B. *Eug. rimatus* stammt, ein Fossil als Kelch von *Phyllocrinus* beschrieben und *Ph. gracilis* genannt, welches er später[1]) selbst als Axillare eines *Eugeniacrinus* oder *Phyllocrinus* erkannte. Dasselbe stimmt vollkommen überein[2]) mit dem Axillare, welches wir für *Eug. Dumortieri* als charakteristisch kennen lernten. Es ist mir nun, nachdem de Loriol jenen auffallend geformten Crinoiden-Rest selbst als Axillare erkannt hat, nicht mehr zweifelhaft, dass er zu jenen Patinen gehört, die von der gleichen Localität beschrieben sind und denen des *Eugeniacrinus Dumortieri* sehr ähneln. Somit wird die specifische Uebereinstimmung, die wir in dem Bau der Patinae fanden, auch durch die Uebereinstimmung der bisher bekannten Axillaria bestätigt. Auch die Stielglieder stimmen überein und unterscheiden sich z. B. von denen des *Eug. caryophyllatus* durch die sparsamen, auf die Peripherie der Gelenkflächen vertheilten gröberen Knötchen.

Für alle diese zuletzt besprochenen Formen mit Einschluss des *Eug. Dumortieri* P. de Lor. würde nun der Ooster'sche Name *Phyllocrinus alpinus* die Priorität haben, aber nun in

Eugeniacrinus alpinus Oost. sp. non d'Orb.

abzuändern sein[3]). Die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der Art würden darin beruhen, dass die interradialen Zapfen sich über den Gelenkflächen ausbreiten, dass die Aussenseiten der Patina sich erst im oberen Theile stärker auswölbten, dass die interradialen Nahtfurchen an der Aussenseite mehr oder weniger deutlich hervortreten, dass die Axillaria einen einfachen, stachelartigen Mittelzapfen tragen, und dass die niedrigen Stielglieder wenig zahlreiche grobe Knötchen auf dem peripherischen Theil

---

[1]) Paléont. franç., XI, 1, p. 180.

[2]) Von einer Zugehörigkeit des Fossils zu *Phyllocrinus* kann keine Rede sein, vergl. p. 653.

[3]) Es tritt durch diese Aenderung des Gattungsnamens allerdings der sonderbare Fall ein, dass der zuerst von d'Orbigny beschriebene *Eugeniacrinus alpinus* ein typischer *Phyllocrinus* und die von Ooster als *Phyllocrinus alpinus* beschriebene Art ein *Eugeniacrinus* geworden ist. Da das Prioritätsrecht am Art- und nicht am Gattungsbegriff hängt, so müssen wir die beiden Artnamen anerkennen, da sie nun wieder, wenn auch umgekehrt, in verschiedene Gattungen gehören. P. de Loriol, dem die Originale d'Orbigny's und Ooster's vorlagen, hatte überhaupt meiner Ansicht nach kein Recht, den Ooster'schen Artnamen unter dem Gattungsnamen *Eugeniacrinus* in *Eug. Oosteri* abzuändern.

der Gelenkflächen besitzen. Durch die genannten Merkmale steht die Form in einem auffallenden Gegensatz zu *Eug. caryophyllatus*, und es ist sehr erfreulich, dass der aus so vielen Synonymen hervorgehende Name der Art, *Eug. alpinus*, so ausserordentlich zutreffend ist. In Deutschland, wo der ebenso mannichfaltige Formenkreis von *Eug. caryophyllatus* besonders dominirt, fehlt diese für die Alpen typische Art vollständig.

Es entsteht nun aber die weitere Frage, ob nicht einige ältere und jüngere Formen, die augenscheinlich dem gleichen Formenkreis angehören, ebenfalls der genannten Art zuzuzählen sind. Es ist dies die bereits besprochene Form aus dem Bathonien Süd-Frankreichs,

Eugeniacrinus clapsensis (= *Eug. Gauthieri*) P. de Loriol sp.,

und der aus dem Neocom stammende

Eugeniacrinus bernensis Ooster sp. (= *Phyllocrinus bernensis* Ooster: Synopsis des Echinodermes des Alpes suisses, 1865, p. 9, t. 1, f. 13—15, = *Eugeniacrinus Bernensis* Zittel: Die Fauna der älteren Cephalopoden führenden Tithonbildungen, p. 276).

Die beiden Formen theilen durchaus die für *Eug. alpinus* in obiger Fassung charakteristischen Merkmale, nur bei *Eug. bernensis* ist die concave Biegung der Aussenseite der Patina etwas stärker als bei den genannten Formen. Darauf lässt sich aber keine Art gründen, wie die Schwankungen in diesem Merkmal bei *Eug. caryophyllatus* beweisen. Es bleibt sonach lediglich das verschiedene Alter der Formen von Bedeutung, und ich glaube, dass man diesen genügend Rechnung trägt, wenn man die Form aus dem Bathonien als

Eugeniacrinus alpinus var. *clapsensis* P. de Loriol,

und die aus dem Neocom als

Eugeniacrinus alpinus var. *bernensis* Ooster

bezeichnet.

Die nachstehenden Arten:

Eugeniacrinus Hoferi Münster,
Eug. Quenstedti P. de Loriol,
Eug. Fischeri Ooster,
Eug. (*Leiocrinus* d'Orb.) *essensis* Rœmer,
Eug. fallax P. de Loriol

sind lediglich auf Stielglieder basirt, deren Zugehörigkeit zu Holopocriniden, namentlich aber zu einer bestimmten Gattung dieser

Familie durchaus nicht erwiesen ist. Die Mehrzahl derselben sind so geringe und wenig charakteristische Reste, dass man wohl füglich von deren Benennung überhaupt hätte absehen können. Handelt es sich aber bei solchen Resten wirklich einmal um besonders häufige oder als Leitformen wichtige Stielglieder, so ist man meines Erachtens nur berechtigt, den Dingen einen Artnamen zu geben, aber nicht sie mit bestimmten Gattungen ohne Weiteres zu vereinigen. Dadurch wird auf der einen Seite jener Gattungsbegriff durch Belastung mit zweideutigen Elementen getrübt, und auf der anderen Seite wird die systematische Klarstellung des betreffenden Fossils durch Präsumption irgend eines naheliegenden Gattungsnamens nicht gefördert, sondern nur unnöthiger Weise hingehalten. In solchem Falle wähle man doch, wie dies auch sonst schon von verschiedenen Seiten, z. B. von F. Rœmer, geschehen ist, zur generellen Benennung einen indifferenten Begriff wie *Entrochus,* der eben nicht mehr sagt, als man in dem betreffenden Falle zu sagen berechtigt ist. Ich schlage also vor, die oben stehenden Arten unter dem Namen *Entrochus Hoferi, Entrochus Quenstedti* etc. zu führen.

Anders liegt der Fall natürlich, wenn man die betreffenden Theile mit Sicherheit mit einer bereits bestehenden Gattung identificiren kann, oder besonders auffallender Merkmale wegen zur Aufstellung einer neuen Gattung greifen muss. Der erstere Fall trifft z. B. bei den zahlreichen Arten zu, die auf die charakteristischen Stielglieder der Gattung *Pentacrinus* gegründet sind, oder auch bei den von v. Quenstedt als *Eugeniacrinus astralis* beschriebenen Gliedern, deren Zugehörigkeit zur Gattung *Plicatocrinus* nicht zweifelhaft sein kann. Der letztere Fall trifft z. B. bei dem *Mespilocrinus macrocephalus* Quenstedt[1]) zu. Derartige Fälle aber sind sehr seltene Ausnahmen; im Allgemeinen wird den auf Stielgliedern basirten Arten eben nur eine specifische Bedeutung zukommen.

Phyllocrinus d'Orb.

Taf. XLII, Fig. 1—5.

Die Patina glockenförmig symmetrisch gebaut. Je zwei benachbarte Costalien bilden interradial stehende, hohe Zapfen von

---

[1]) Für entsprechende Formen, die zuerst zu *Eugeniacrinus* gestellt wurden, ist später von Trautschold das Genus *Acrochordocrinus* aufgestellt und also durch den älteren Namen *Mespilocrinus* zu ersetzen. P. de Loriol verwendet im gleichen Sinne den Namen *Cyclocrinus* d'Orb., der aber erstens von d'Orbigny durchaus ungenügend charakterisirt und zweitens bereits im Jahre 1844 durch L. v. Buch für ein bekanntes untersilurisches Fossil vergriffen war.

dreiseitigem Querschnitt, deren eine Kante sich nach innen richtet. Zwischen diesen 5 Zapfen liegen die kleinen Armgelenke tief eingekeilt am äusseren Ende von länglichen Radialgruben, welche nach einer centralen, kleinen Kelchgrube führen. Die Armgelenke sehr klein, flach, kreisförmig mit mittlerem Querriff und einem Paar grosser, ovaler Muskelgruben. Die Unterseite der Patina mit kleiner, kreisrunder Einsenkung zur Aufnahme des Stieles. Die Stielglieder dünn, cylindrisch, auf den Gelenkflächen unregelmässig gestrahlt.

Die Gattung wurde von D'Orbigny aufgestellt und bei den Pentremitiden untergebracht. v. Zittel erkannte ihren Bau, insbesondere die Zusammensetzung der Patina aus 5 Costalia prima ohne Basalia. So auffallend und leicht kenntlich typische Vertreter dieser Gattung durch die 5 interradialen Zapfen und die Form und Lage der Armgelenke auch sind, so schwer ist es, die Gattung scharf von *Eugeniacrinus* m. zu trennen. Ja, in verschiedenen Fällen ist es geradezu unmöglich, eine Art mit Sicherheit zur einen oder zur anderen dieser beiden Gattungen zu stellen. Nicht nur dass beide zu gleicher Zeit neben einander auftreten und sich erst allmählich in verschiedenen Richtungen differenziren, finden sich Zwischenformen beider noch bis zu ihrem Aussterben in der unteren Kreide. Unter solchen Umständen ist die generische Bezeichnung der einzelnen Zwischenformen eine durchaus willkürliche, zumal wir bei paläontologischen Objecten gar nicht wissen können, welche sonstigen Organisationsänderungen mit den Verschiedenheiten der uns bekannten Hartgebilde Hand in Hand gingen. Ich halte es deshalb für ganz gleichgültig, ob man eine Patina wie die Tafel XXXVI, Figur 5 abgebildete zu *Eugeniacrinus* oder *Phyllocrinus* stellt. Ich habe sie bei *Phyllocrinus* untergebracht, weil es bequemer erschien, die Gattungsdiagnose von *Phyllocrinus* in einigen Punkten zu erweitern als die von *Eugeniacrinus*. Wie ich oben schon bemerkte, fasse ich beide Gattungen nur als wenig divergirende Differenzirungsrichtungen auf, deren äusserste Glieder durch Mittelformen in einer gewissen Verbindung blieben. Den ganzen Formenkreis in eine Gattung zusammenzufassen, wäre unzweckmässig, da sich die extremen Typen zu weit von einander entfernen und man dadurch weder die Sache aufklären, noch die principiellen Schwierigkeiten der systematischen Anordnung beseitigen würde.

Die einzelnen Individuen unserer Art sind im Gegensatz zu den anderen Holopocriniden auffallend regelmässig gebaut, wenigstens was die Stärke der einzelnen Costalien anbetrifft. Nicht unerheblich variirt an einzelnen Individuen die Länge der interradialen Zapfen (vergl. Taf. XLII, Fig. 5c). Inwieweit aber in

solchem Fall Verletzungen eine Rolle spielen, wird kaum immer zu entscheiden sein.

Nur an einem Exemplar waren Reste des Stieles an der Patina haften geblieben, doch waren hieran weder Gliederung noch eine Articulationsfläche bemerkbar. Ihrer Grösse und ihrem Vorkommen nach möchte ich Stielglieder wie die Tafel XXXVI, Figur 6 und 7 abgebildeten zu *Phyllocrinus Hoheneggeri* stellen.

Ueber die Organisation der übrigen Theile, namentlich die Form der Arme sind nur Vermuthungen zu hegen. Es ist nach Analogie der übrigen Holopocriniden wahrscheinlich, dass *Phyllocrinus* auch 10 Arme besass, und die geringe Breite der Armgelenke macht es mehr als wahrscheinlich, dass jene Arme verhältnissmässig dünn und zierlich waren. Es wäre wenigstens ungewöhnlich, wenn sie oben breiter bezw. dicker gewesen wären als das unterste Armgelenk. Unter dieser Annahme der geringen Dicke der Arme erklärt es sich auch, dass keinerlei Armglieder gefunden sind, welche mit *Phyllocrinus* in Beziehung gebracht werden könnten. Auch aus dem Tithon des Apennin, aus dem mir Gesteinsstücke mit zahlreichen Exemplaren von *Phyllocrinus* vorliegen, finden sich neben den Patinen nur ganz winzig kleine, Stielgliedern ähnliche Stücke, deren Isolirung aus dem Gestein aber nicht möglich war. Auch Stücke, die man mit den grossen Axillarien von *Eugeniacrinus* vergleichen könnte, fanden sich nicht. Wir werden also annehmen dürfen, dass die Arme schon von den zweiten Costalien an sehr dünn und zierlich gebaut waren, eine Annahme, zu welcher auch schon die schmale Form und die eingekeilte Lage der Armgelenke an der Patina drängt.

Phyllocrinus Hoheneggeri v. Zittel.

Taf. XLII, Fig. 3—5.

Phyllocrinus Hoheneggeri v. Zittel. Die Fauna der älteren Cephalopoden führenden Tithonbildungen, Cassel 1870, p. 277, mit Textfigur 1—6.

— *Picteti* P. de Loriol. Monogr. des Crinoides fossiles de la Suisse, 1877—79, p. 239, t. 19, f. 28—30.

Die Patina halbkugelig, die interradialen Nähte nur an den Seiten etwa in mittlerer Höhe der Patina von flachen Einsenkungen begleitet. Die interradialen Zapfen unten breit, nach oben gleichmässig, aber bei der verschiedenen Länge der Zapfen bald schneller, bald allmählicher verjüngt. Die Gelenkfläche der Arme sehr schmal. Die Oberfläche glatt. Der Stiel dünn, aus länglichen Gliedern bestehend, die auf den Gelenkflächen wenige unregelmässige Radialfurchen zeigen. Wurzel und Arme unbekannt.

Vorkommen: Im Neocom von Stramberg in Mähren und Charmey bei Freiburg in der Schweiz.

Aus der Variabilität der Tafel XLII, Figur 3—5 abgebildeten Exemplare von *Phyllocrinus* ergiebt sich, dass man auf die Länge der Zapfen, die Höhe der ganzen Patina, die Tiefe der interradialen Furchen an der Aussenseite keinen besonderen systematischen Werth legen kann. In Folge dessen glaube ich auch, die erwähnte Zwischenform zwischen *Eugeniacrinus* und *Phyllocrinus* zweckmässig als

Phyllocrinus intermedius nov. sp.
Taf. XXXVI, Fig. 5.

zu letzterer Gattung stellen zu können. Charakteristisch für dieselbe ist die geringe Entwicklung der interradialen Zapfen und die in Folge dessen verhältnissmässig grosse Ausdehnung der Gelenkflächen. Auch ihre Grösse bleibt hinter der des mitvorkommenden *Ph. Hoheneggeri* zurück. Sie stammt aus den rothen Neocom-Mergeln von Stramberg.

Um an der Hand eines Beispieles zu zeigen, dass thatsächlich wohl geschiedene Species von *Phyllocrinus* existiren, habe ich eine zweite Art auf Tafel XLII, Figur 1 und 2 abgebildet. Dieselbe stimmt in allen wesentlichen Punkten überein mit

Phyllocrinus granulatus d'Orb.,

von welchem d'Orbigny im Prodrome, I, p. 383 unter dem Namen *Eugeniacrinus granulatus* allerdings nur eine sehr unvollständige Diagnose gegeben hatte. P. de Loriol hat dieselbe aber durch gute Abbildungen und eine eingehende Beschreibung auf Grund der Originale d'Orbigny's in dankenswerther Weise vervollständigt [1]). Die Form wird aus dem Oxfordien von Chaudon (Basses Alpes) citirt, der Fundort der hier (Taf. XLII, Fig. 1 und 2) abgebildeten Exemplare steht nicht fest. Es ist aber an der Identität mit der d'Orbigny'schen Art kaum zu zweifeln, obwohl ich mir nach der Darstellung de Loriol's über den Charakter der Granulation nicht ganz klar geworden bin. De Loriol giebt an, dass dieselbe so fein sei, dass man sie erst mit der Lupe genauer erkenne und dass sie den Eindruck eines feinen Chagrins mache. Dies ist auch bei unseren Exemplaren der Fall, aber das Chagrin ist hier nichts anderes als die gewöhnlich nicht sichtbare Structur des verkalkten Gewebes. Ob nun das Gleiche auch für die Originale d'Orbigny's gilt, kann ich nicht entscheiden; es könnte eine so feine äussere Granulation bei unseren

[1]) Paléont. franç., Tome XI, 1, p. 170, t. 18, f. 1.

Exemplaren sehr wohl abgerieben und jedenfalls für eine specifische Trennung allein nicht maassgebend sein.

Der Habitus dieser Art ist ein wesentlich anderer als der z. B. von *Ph. Hoheneggeri*. Die allgemeine Form macht zunächst einen viel zierlicheren Eindruck. Die Grösse der Exemplare ist nur etwa halb so gross als bei genannter Art. Die Patina ist viel regelmässiger halbkugelig, die Zapfen sind viel kleiner. Was der Art im Besonderen ihren specifischen Charakter verleiht, ist der Umstand, dass die Nähte der Costalia I nicht an den Seiten von tieferen Depressionen begleitet sind, sondern gleichmässig vom dorsalen Pol aus entweder in schwachen Furchen verlaufen oder auf der regelmässig gewölbten Halbkugel als schwache Leisten hervortreten. Die Variabilität äussert sich, wie Figur 1 und 2 zeigen, in der verschieden starken Auswölbung der Costalia.

Im Folgenden habe ich eine Gruppirung der bisher beschriebenen Formen versucht, ohne damit deren specifische Bedeutung in allen Fällen für ausgemacht zu halten. Eine Revision der Arten würde, wie gesagt, nur auf Grund eines Vergleiches der Originale möglich sein und übrigens auch dann noch seine Schwierigkeit haben, weil von einer ganzen Anzahl von Arten nur je ein oder einige wenige Exemplare den Diagnosen zu Grunde liegen.

An *Phyllocrinus Brunneri* Ooster. (Synopsis des Echinodermes des Alpes Suisses, 1865, p. 6, t. 1, f. 4. — P. de Loriol. Monogr. d. Crinoides fossiles de la Suisse. 1877—79, p. 227, t. 19, f. 7) aus dem oberen Dogger (Bajocien oder Callovien) des schweizer Jura schliessen sich folgende Arten an:

Phyllocrinus granulatus d'Orb. sp., der bereits besprochen wurde,

— *patellaeformis* v. Zittel. (Cephalopoden führende Tithonbildungen, 1870, t. 39, f. 17 und 18) aus dem Klippenkalk von Rogoznik und

— *nutantiformis* Schaur. sp. = *Eugeniacrinus nutantiformis* Schauroth. (Verz. der Versteinerungen des Coburg. Nat. Cab., 1865, p. 139, t. 4, f. 1). — *Phyllocrinus nutantiformis* v. Zittel. (Cephalopoden führende Tithonbildungen, 1870, p. 281, t. 39, f. 19.)

Diese Arten bilden einen Formenkreis, der sich am weitesten von *Eugeniacrinus* entfernt und wahrscheinlich vom unteren Malm bis in die untere Kreide (Valangien) des schweizer Jura heraufgeht.

Die Patina dieser Formen ist regelmässig halbkugelig ge-

wölbt, die Seiten zeigen interradial keine Depressionen. Die Gelenkflächen sind schmal, die Zapfen zwischen ihnen sind niedrig, an ihrer Basis nicht eingeschnürt. Der Stiel ist klein und in einer Grube der Patina inserirt.

Einen zweiten Formenkreis bilden folgende Arten:

Phyllocrinus fenestratus Dumortier. (Quelques gisements de l'Oxfordien inférieur de l'Ardèche, 1871. p. 49, t. 5. f. 14—16. — P. de Loriol. Paléont. franç., XI, 1, p. 167, t. 17, f. 4—9 (nicht f. 3)) aus dem Oxfordien des südfranzösischen Jura.

— *gibbosus* P. de Loriol. (Paléont. franç., XI, 1, 1882, p. 173, t. 18, f. 3.) 1 Exemplar aus dem Oxfordien von Crussol (Ardèche).

— *helveticus* Ooster. (Synopsis des Echinodermes fossiles des Alpes suisses, 1865. p. 8, t. 1. f. 10—12. — P. de Loriol. Monogr. des Crinoides fossiles de la Suisse, 1877—79, p. 236, t. 29, f. 23—24) aus dem Neocom der Freiburger Alpen.

— *alpinus* d'Orb. sp. non Ooster. (Prodrome, 1850, I, p. 383 (als *Eugeniacrinus alpinus* beschrieben). P. de Loriol. Paléont. franç., XI, 1, p. 172. t. 18, f. 2) 1 Exemplar aus dem Oxfordien der Basses Alpes.

— *apertus* P. de Loriol. (Monogr. d. Crinoides des Alpes suisses, 1879, p. 228, t. 19. f. 8.)

— *Cardinauxi* Ooster. (Protog. helvetica, 1871, p. 109, t. 116, f. 14. — P. de Loriol. Monogr. d. Crinoides des Alpes suisses, p. 231, t. 19, f. 11—17.)

— *Sabaudianus* (Pictet u. de Loriol) Ooster. (Synopsis des Echinod. foss. des Alpes suisse, 1865, p. 7, t. 1, f. 8—9. — P. de Loriol. Monogr. des Crin. foss. de la Suisse, p. 240, t. 19, f. 31—32) aus dem Neocom des südfranzösischen und schweizer Jura.

Alle diese Formen sind dadurch ausgezeichnet. dass die Patina mehr kreiselförmig als halbkugelig ist, die Seiten ungleichmässig gewölbt sind und interradial breite Depressionen zeigen, und dass die Zapfen sich über den Gelenkflächen verbreitern und nach oben zuspitzen.

An diesen Kreis schliesst sich nahe an der bereits besprochene

Phyllocrinus Hoheneggeri v. Zittel, von welchem specifisch kaum zu trennen sein dürfte

— *Picteti* P. de Loriol. (Monogr. d. Crin. foss. de la Suisse, 1874, p. 239, t. 19, f, 28—30.)

Phyllocrinus Moeschi P. de Loriol (Monogr. d. Crinoides foss. de la Suisse, p. 235, t. 19, f. 18—22) bildet durch die extreme Verbreiterung seiner Zapfen und Ausbreitung seiner Unterseite einen ganz eigenartig differenzirten Typus, der allerdings — wenigstens in dem ersteren Merkmal — durch *Phyllocrinus Picteti* P. de Loriol (ebenda, p. 239, t. 19, f. 28—30) mit dem ersten der oben genannten Formenkreise verbunden zu sein scheint.

Während der zierliche und regelmässige Bau der vorher genannten Phyllocriniden darauf schliessen lässt, dass bei diesen der Rifftypus am wenigsten unter den Holopocriniden zum Ausdruck kommt, scheint er sich bei den letztgenannten Arten in höherem Maasse geltend zu machen.

Tormocrinus nov. gen.

Taf. XLII, Fig. 6.

Der feste Kelch kegelförmig nach unten zugespitzt. Die ihn zusammensetzenden Elemente unbekannt. Zwischen den kreisrunden kleinen Gelenkgruben gerundete Leisten, welche sich am Aussenrand der Oberseite in hohe, runde Zapfen (τόρμος = Zapfen) erheben und innen am Kelchcentrum durch die Radialfurchen getrennt sind. Arme und Stiel unbekannt.

Diese Gattung, die neben dem bekannten *Conocrinus pyriformis* Goldf. sp. im Eocän Ober-Italiens vorkommt, ist zunächst nur in einer Art bekannt, welche ich in der Sammlung meines verehrten Freundes, des Herrn Cav. E. de Nicolis in Verona, fand, der mir dieselbe freundlichst zur Bearbeitung überliess. Die generische Definition stützt sich also zunächst auf die eine unten zu besprechende Art und wird demgemäss bei Kenntniss neuer Formen vielleicht eine Einschränkung erfahren müssen.

Die systematische Stellung der Gattung ist unsicher, da an dem einen vorhandenen Exemplar die Zusammensetzung des Kelches nicht zu ermitteln war. Ihrem äusseren Habitus nach schliesst sie sich am engsten an *Phyllocrinus* an, von welchem sie wesentlich nur durch die dünne, runde Form der Zapfen und die Lage der Gelenkflächen für die Arme unterschieden ist. Da ferner Basalien nicht an dem Kelch zu erkennen sind, so ist es jedenfalls das Richtigste, sie so lange in die Nähe von *Phyllocrinus* zu stellen, bis ein eventueller Beweis vom Gegentheil erbracht ist. Auch irgend welche Unebenheiten der Aussenseite, wie sie bei *Conocrinus* die Grenzen der Kelchtheile bezeichnen, sind nicht zu bemerken. Ich nenne die einzige Art nach ihrem Vorkommen

Tormocrinus veronensis n. sp.
Taf. XLII, Fig. 6a—d.

Die Patina hoch kegelförmig mit schwach convexen Seiten. Die Zapfen gerundet, etwas nach aussen gebogen.

Dies wären etwa die Eigenthümlichkeiten, denen nur ein specifischer Werth zukommen dürfte. Die übrigen gaben Veranlassung zur Aufstellung der Gattung und sind daher in deren Diagnose bereits hervorgehoben und besprochen.

IV. Bemerkungen über *Tetracrinus* und die sogenannten Eugeniacriniden aus dem Lias.

Die Gattung *Tetracrinus* gehört, wie ich demnächst an neuem Material nachweisen kann, in die unmittelbare Verwandtschaft von *Plicatocrinus* und ebenso wie diese Gattung nicht zu den Eugeniacriniden. Der unterste verschmolzene sogen. Radialkranz ist ein unzweifeilhafter Basalkranz, wie sich leicht aus dem Verlauf der Axialkanäle nachweisen lässt. Der Bau der Arme ist bei beiden Gattungen der gleiche und, wie schon aus den Untersuchungen v. Zittel's über *Plicatocrinus Fraasi* hervorging, total verschieden von dem der Holopocriniden.

Die sogenannten Eugeniacriniden aus dem mittleren Lias von May in Calvados und dem Hainberge bei Göttingen bedürfen sehr einer durchgreifenden Revision. Aus eigener Anschauung bekannt ist mir nur das Material vom Hainberge bei Göttingen, aus welchem *Eugeniacrinus Hausmanni* von A. Rœmer und anderen Autoren beschrieben wurde [1]). Eine Durchsicht des bezüglichen Materials der berliner Sammlung ergab zunächst, dass in dem von J. G. Bornemann als *Eug. Hausmanni* bestimmten Stücken, die grosse Mehrzahl als Kronentheile und Rankenglieder zu Pentacriniden gehören, einige Wurzelstöcke stimmen durchaus mit *Millericrinus marginatus* d'Orb. aus den liasischen Schichten Frankreichs und gehören vielleicht zu isolirten Kelchtheilen, welche *Tetracrinus* und *Plicatocrinus* nahe zu stehen scheinen. Von irgend welcher Zugehörigkeit der Reste zu den Holopocriniden kann keine Rede sein. Dagegen spricht sowohl ihre Form wie ihre Structur.

Aus dem Lias von May in Calvados hat neuerdings [2]) P. de Loriol einige vorher noch unvollständig bekannte Crinoiden zuerst

---

[1]) F. A. Rœmer. Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithgebirges, Hannover 1836, Theil I, p. 29, f. 1, f. 13. — J. G. Bornemann. Ueber die Liasformation in der Umgegend von Göttingen und ihre organischen Einschlüsse, Berlin 1854, p. 69.

[2]) Paléont. franç., Tome XI, 1, p. 78—97, t. 8—10.

unter dem Namen *Eugeniacrinus mayalis* und *Eug. Deslongchampsi* genauer beschrieben, dann aber[1]) beide Arten in eine vereinigt und zum Typus einer neuen Gattung *Eudesicrinus* gemacht. Dieselben erinnern auf den ersten Blick allerdings insofern an Eugeniacriniden, als sie auch unsymmetrisches Wachsthum der Antimeren und einen compacten Bau zeigen, also mit einem Wort Rifftypen sind. Das ist aber auch Alles, was diese Formen mit Eugeniacriniden gemein haben. Principiell unterscheidet sie von letzteren der Basalkranz und der Bau der Armglieder. Auch in die Ahnenreihe der Eugeniacriniden können dieselben, wie an anderer Stelle gezeigt werden soll, nicht gehören, wohl aber zeigen sie viele Beziehungen zu *Tetracrinus* und *Plicatocrinus*, zu welch' letzterem sie auch zuerst von Deslongchamps gestellt worden waren. Die Form der einzelnen Stücke, ihre Oberflächensculptur und ihre Mannichfaltigkeit passt übrigens so gut zu einigen der Formen aus dem Lias vom Hainberge bei Göttingen, dass sie sich mit diesen vielleicht sogar specifisch werden vereinigen lassen.

V. Die Beziehungen der Gattungen zu einander.

Nachdem im Vorstehenden die Gattungsbegriffe innerhalb der Holopocriniden eine so tief greifende Umgestaltung erfahren haben und auch den bisher bestehenden einige neue zugefügt werden mussten, dürfte eine übersichtliche Zusammenfassung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattungen zu einander am Platze sein.

Wir fanden, dass unter den einzelnen Gattungen *Eugeniacrinus* und *Phyllocrinus* zu einander die engsten Beziehungen zeigen, derart, dass ihre gegenseitige Abgrenzung nicht selten Schwierigkeiten bereitete und uns zu einer anderen als der sonst üblichen Auffassung des Gattungsbegriffes im Allgemeinen veranlasste. Es fragt sich nun, ob eine der beiden Gattungen von der anderen sich abgezweigt habe, oder beide auf eine gemeinsame Wurzel zurückzuführen sind. Für die erstere Auffassung könnte der Umstand sprechen, dass die zuerst auftretende Form, *Phyllocrinus Brunneri* Ooster, schon aus dem Bajocien stammen soll, während echte Eugeniacriniden erst in den obersten Schichten des Dogger auftreten. Dort aber treten sie bereits in so reicher Entwicklung auf, dass man nicht wohl annehmen kann, dass dieselben erst in der bis jetzt bekannten Zeit des Auftretens ihren Ausgangspunkt haben. Vielmehr wird man schliessen dürfen, dass zufällige Facies-Verhältnisse und die Lückenhaftigkeit der paläon-

[1]) in der citirten Arbeit, p. 98—101, t. 29.

tologischen Ueberlieferung uns zufällig nur mit einer einzigen älteren Form, eben jenem *Phyllocrinus Brunneri*, bekannt gemacht haben. Dafür spricht ferner der Umstand, dass diejenigen älteren Formen, welche eine Mittelstellung zwischen *Phyllocrinus* und *Eugeniacrinus* einnehmen, einem anderen Formenkreis angehören als der ältere *Phyllocrinus Brunneri*. Andererseits sind die typischen Arten der beiden Gattungen mit so divergenten Eigenthümlichkeiten ausgestattet, dass es wohl richtig ist, eine gemeinsame Abstammung und gleichwerthige Abzweigung beider Gattungen von einer in den später charakteristischen Merkmalen noch indifferenten Urform abzuleiten.

In einer fast ebenso engen Beziehung stehen zu einander die Gattungen *Cyrtocrinus* und *Sclerocrinus* auf der einen, *Cyrtocrinus* und *Gymnocrinus* auf der anderen Seite, oder mit anderen Worten, *Cyrtocrinus* bildet einen Zwischentypus zwischen den genannten beiden anderen Gattungen. v. Quenstedt glaubte darauf hin, dass alle drei vielleicht zweckmässig in ein Genus vereinigt werden könnten, für welches er dann den Namen *Gammarocrinites* zu wählen vorschlug. Es ist unstreitig, dass bei den ältesten Formen von *Sclerocrinus* noch ein Uebergang zu denen von *Cyrtocrinus* zu erkennen ist. Eine Folge hiervon war, dass zahlreiche Autoren eben wegen der zahlreichen Zwischenformen die ältesten Vertreter beider Gattungen aus dem Oxfordien in eine einzige Art vereinigten. Nur v. Quenstedt trennte, obwohl gerade ihm das grösste Material, also auch die zahlreichsten Uebergangsformen vorgelegen haben dürften, in richtiger Erkenntniss der verschiedenen Differenzirungsrichtungen die *aperti* (*Cyrtocrinus* nobis) von den *operti* (*Sclerocrinus* nobis). Nachdem wir fanden, dass die jüngeren Nachkommen beider Typen in den gleichen Richtungen sicher ebenso weit von einander divergiren, als es andere Gattungen thun, erschien die Aufstellung selbstständiger Gattungen gerechtfertigt. Man muss nur das eine dabei nicht vergessen, dass die älteren Vertreter beider sich in der That einander nähern und sogar zusammenlaufen, und dass diese Möglichkeit vom Standpunkt der Stammesgeschichte aus mit dem Gattungsbegriff durchaus vereinbar ist. Die Trennung, die zunächst auf Grund der Verschiedenheiten im Bau der Patina vorgenommen waren, wurde, wie sich später zeigte, durch die Unterschiede im Bau der Axillaria und der Armglieder überhaupt bestätigt. Wie im Kelchbau, so nimmt *Gymnocrinus* namentlich auch im Bau der Axillaria durch eine Reihe ihm eigenthümlicher Merkmale eine selbstständigere Stellung ein, doch schliesst sich die Bildung der Axillaria an *Cyrtocrinus*, die der Patina

und des Stieles an *Sclerocrinus* an. Noch unvermittelter steht namentlich durch die ganz abnorme Verlängerung seiner Costalia prima die Gattung *Tetanocrinus* da; sie schliesst sich aber jedenfalls an den letztgenannten Formenkreis an.

Die lebende Gattung *Holopus* stimmt besonders in der eigenartigen Entwicklung der Arme so vollkommen mit *Cyrtocrinus* überein, dass man in alleiniger Hinsicht auf diese Organe eine generische Trennung beider kaum rechtfertigen könnte. Andererseits liegt die Verkürzung des Stieles bis zur festen Anwachsung der Patina am Boden durchaus in der Entwicklungsrichtung, welche bei *Cyrtocrinus* schon klar zum Ausdruck kommt. Wir müssen also, da die Organe, die wir von beiden Gattungen kennen, in engster Beziehung zu einander und in scharfem Gegensatz zu anderen Crinoiden stehen, annehmen, dass sich *Holopus* an *Cyrtocrinus* unmittelbar anschliesst. Der Unterschied in der geographischen Verbreitung beiter Gattungen fand in geologischen Ursachen eine naheliegende Erklärung. Die Frage, ob unvollkommen bekannte Reste, wie *Cyathidium holopus*, als Vorfahren bezw. nahe Verwandte von *Holopus* zu betrachten seien, musste zunächst noch eine offene Frage bleiben. Ebenso liess sich die Zugehörigkeit von unserem neuen Genus *Tormocrinus* zu den Holopocriniden noch nicht mit Sicherheit feststellen.

VI. Die phyletische Stellung der Familie der Holopocriniden.

Die Frage nach der systematischen Stellung der hier in eine Familie zusammengefassten Formen ist theils von paläontologischer, theils von geologischer Seite beleuchtet worden, je nachdem es sich um eine Besprechung der Eugeniacriniden oder *Holopus* handelte. Um das früher Gesagte nicht zu wiederholen, sei hier nur Folgendes hervorgehoben. Nachdem bereits Goldfuss die Gattung *Eugeniacrinus* neben *Encrinus*, *Pentacrinus* und *Solanocrinus* aufgeführt und Beyrich nachgewiesen hatte, dass der Verlauf der Axialkanäle bei *Eugeniacrinus* derselbe sei wie bei den genannten Gattungen, ist von paläontologischer Seite die systematische Stellung der Eugeniacriniden bis in die letzte Zeit nie verkannt worden. Man hat sie als eine Familie betrachtet, welche etwa den Encriniden, Pentacriniden und Apiocriniden gleichwerthig gegenüber steht, sich aber mit jenen einem grösseren Ganzen unterordnet, welches allerdings in sehr verschiedener und sehr verbesserungswürdiger Form und Fassung als *Articulata* (Joh. Müller) oder als *Neocrinoidea* (Wachsmuth u. Springer) bezeichnet wurde.

Ganz anders entwickelte sich die Frage nach der systematischen Stellung von *Holopus*. Nachdem das zuerst gefundene viertheilige Exemplar von *Holopus Rangii* zu mehrfacher Missdeutung Veranlassung gegeben hatte, machte F. Rœmer die Form später zum Typus einer Familie der *Holopocrinidae*. Später sprach v. Quenstedt die Ansicht aus, dass die Form am meisten an die *Comatula*-Familie erinnere; aber die Gründe, worauf er diese Annahme basirte, sind später von Carpenter als irrthümlich bezw. irrelevant erkannt worden. v. Quenstedt hatte ausserdem als möglich hingestellt, dass *Holopus* den jugendlichen Entwicklungszustand eines anderen Crinoiden repräsentiren könne, eine Ansicht, die durch die nun bekannte Entwicklungsgeschichte dieser Gattung direct widerlegt ist. Es ist nicht uninteressant, dass seiner Zeit J. S. Miller dieselbe Möglichkeit für *Eugeniacrinus caryophyllatus* betont hatte[1]). Von den späteren Autoren, und namentlich von Carpenter[2]), auf dessen eingehende Darstellung der historischen Entwicklung der Ansichten ich hier verweisen möchte, wurde die Frage insofern einseitig behandelt, als man immer nur die Beziehungen von *Holopus* zu den festgewachsenen und deshalb unregelmässig ausgebildeten Formen erörterte und zur Grundlage der Systematik machte.

In neuester Zeit[3]) traten Wachsmuth und Springer mit einer anderen Ansicht über die systematische Stellung unseres Formenkreises hervor, indem sie *Holopus Rangii* zusammen mit *Hyocrinus* und *Bathycrinus* ihren *Fistulata larviformia* unterordneten und also mit Gattungen wie *Haplocrinus, Symbathocrinus, Phimocrinus, Pisocrinus, Triacrinus, Cupressocrinus, Gasterocoma* u. a. in nahe verwandtschaftliche Beziehung brachten. Ueber die natürliche Zusammengehörigkeit dieser paläozoischen Formen will ich mir zunächst kein Urtheil erlauben; dass aber eine Form wie *Holopus* sich neben jenen alten Typen höchst fremdartig ausnimmt, bedarf wohl kaum eines Hinweises. Man vergegenwärtige sich von den besser bekannten Formen, z. B. die fünf peitschenförmigen, aus langen Gliedern bestehenden Arme von *Pisocrinus*, den Consolidations-Apparat und die fünf ganz eigenartigen Arme von *Cupressocrinus*, die Kelchdecke und die Abgliederung der unten geschlossenen Arme bei *Gasterocoma*. Da nun ein Vergleich derselben mit den entsprechenden Organen von

---

[1]) J. S. Miller. A Natural History of the Crinoidea or lily-shaped animals, with Observations on the Genera Asteria, Euryale, Comatula, Marsupites, Bristol 1821, p. 113.

[2]) Carpenter. Rep. on the Crinoidea, p. 211—217.

[3]) Proc. Acad. Nat. Scienc. of Philadelphia (1888) 1889, p. 360.

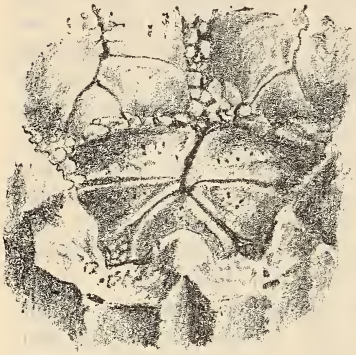
Holopus ausserordentliche Verschiedenheiten zeigt, so würde man doch wenigstens erwarten dürfen, dass die beiderlei Typen in sonstigen Merkmalen eine auffallende Uebereinstimmung zeigen. Statt dessen finden wir auch in der allgemeinen Körperform die tiefgreifendsten Unterschiede. Die genannten paläozoischen Gattungen sind alle gestielt — *Holopus* ist ungestielt; keine der genannten paläozoischen Formen hat einrollbare Arme — bei *Holopus* ist das Einrollungsvermögen derselben ausserordentlich vollkommen entwickelt; jene paläozoischen Gattungen besitzen alle wohl entwickelte Basalia — bei *Holopus* fehlen dieselben vollständig. Wenn Wachsmuth und Springer hierbei von der Ansicht ausgingen, dass *Holopus* wie *Hyocrinus* und *Bathycrinus* einen monocyclischen Basalkranz besitze, so ist dies nach den älteren Beobachtungen Beyrich's, v. Zittel's und Bather's sehr auffallend und bedarf nach der hier bereits gegebenen Darstellung keiner nochmaligen Widerlegung. Auch bei dem jüngsten bisher bekannten Entwicklungsstadium von *Holopus* ist, wie wir sehen, von Basalien nichts zu bemerken. Dass *Holopus* freilich in noch früheren Stadien Basalia besessen habe, ist nach Analogie der Entwicklung von *Comatula* sehr wahrscheinlich. Es ist aber dann nach der gleichen Analogie ebenso wahrscheinlich, dass *Holopus* wie *Comatula* zwei Basalkränze besass, also nicht monocyclisch war, wie es die genannten *Larviformia* sein sollen.

Es bleibt bei *Holopus* sonach wirklich nur ein einiges Merkmal übrig, welches mit der Organisation jener *Larviformia* W. u. Sp. allenfalls in Beziehung zu bringen ist, nämlich der Bau der Kelchdecke, auf welchen auch Wachsmuth und Springer zur Begründung ihrer Auffassung den Hauptwerth zu legen scheinen. Denn eine Uebereinstimmung hinsichtlich der monocyclischen Basis wäre doch, auch wenn sie zutreffend wäre, was nicht der Fall ist, ein unwesentliches Merkmal, da es auch von zahlreichen anderen paläozoischen Crinoiden getheilt wird; es würde also in keiner Weise die Zugehörigkeit von *Holopus* gerade zu den *Larviformia* bewiesen haben.

Wenden wir uns also nun zu dem Bau der Kelchdecke und prüfen wir dessen systematische Bedeutung. Zunächst geben Wachsmuth und Springer selbst zu, dass die 5 Oralplatten, welche bei *Holopus* interradial den Mund umstehen, durch eine Zone kleinerer Randplättchen umgeben werden, während sie bei den Haplocriniden und Symbathocriniden allein die Leibeshöhle bedecken und unmittelbar an den Radialien anliegen. In diesem letzteren Punkte soll sich *Holopus* an die Gasterocomiden anschliessen. Nun zeigen allerdings die Gasterocomiden kleinere

Randplättchen, aber doch keineswegs deutliche Oralplatten wie *Holopus* und die Haplocriniden. Dort hinkt der Vergleich auf dem einen, hier auf dem anderen Beine; er ist mit einem Wort undurchführbar.

Figur 25.



Gesetzt nun aber den Fall, *Holopus* stimme in dem Bau der Kelchdecke, die in Textfigur 25 nach Carpenter copirt ist, mit jenen paläozoischen Formen überein, würde sich daraus eine nahe phyletische Beziehung beider ergeben? Ich sehe hierzu keinen zwingenden Grund.

Man kann unter den lebenden Crinoiden kaum drei verschiedenere Typen herausfinden als die drei Gattungen *Holopus, Hyocrinus* und *Thaumatocrinus,* und doch stimmen alle drei gerade in dem Bau der Kelchdecke überein. Hätte die Ausbildung dieses Organes einen primären systematischen Werth, so müssten wir gerade die verschiedenartigsten Formen auf Grund desselben im System irgendwie vereinigen.

Aber auch diejenigen Formen, die sich von den bisher besprochenen im Bau der Kelchdecke am weitesten entfernen, die Pentacriniden und Comatuliden machen ein ziemlich lang andauerndes Entwicklungsstadium durch, in welchem sie genau den Typus der Haplocriniden reproduciren. Dass auch Wachsmuth und Springer dem Besitz von Oralplatten nicht immer einen Ausschlag gebenden Werth zumessen, beweisen sie damit[1]), dass sie den lebenden *Thaumatocrinus*, der kräftige Oralplatten besitzt, zu ihren *Articulata* (*Articulosa* mihi) stellen, die nach den bisherigen Untersuchungen einen recht abweichenden Bau der Kelchdecke besitzen[2]). Aus alledem geht doch zur Genüge hervor, dass man dem Vorhandensein von Oralplatten in systematischer Hinsicht nicht den primären und Ausschlag gebenden Werth beimessen kann, den man vielfach darin zu finden glaubte. Dass aber gar wegen einer höchst unvollständigen Aehnlichkeit dieses

---

[1]) Discovery of the Ventral Structure of *Taxocrinus* and *Haplocrinus*, and consequent Modifications in the Classification of the *Crinoidea*. (Proc. Nat. Sc., Philadelphia 1888, p. 360.)

[2]) Vergl. Jaekel. Ueber Kelchdecken von Crinoiden etc. Sitz.-Ber. der Gesellschaft naturforsch. Freunde, Berlin 1891, p. 12.

Organes und bei sonstiger Verschiedenheit in allen wesentlichen Punkten eine lebende Form mit einigen bereits im Palaeozoicum ausgestorbenen Gattungen in eine Familie gehören soll, das wird wohl nur wenigen Beurtheilern der Crinoiden einleuchtend erscheinen. Wie ich glaube, geht aus einer vergleichenden Betrachtung der Kelchdecke der Crinoiden nur Folgendes hervor: Bei allen Formen, bei welchen bewegliche Theile der Arme an der Umgrenzung der Leibeshöhle theilnehmen, ist die Ventraldecke ebenfalls beweglich und deshalb mit kleinen Plättchen getäfelt, oder ganz nackt. Bei allen Crinoiden, bei welchen die Leibeshöhle in einer fest verbundenen Kapsel, einem echten Kelch, liegt, ist die Kelchdecke unbeweglich und erhält darum gern grössere Platten, die der Ambulacralgefässe wegen mehr oder weniger regelmässig interradial liegen.

Eine Consequenz dieser Auffassung ist, dass man nicht alle grossen Platten im Centrum der Kelchdecke a priori als homologe Oralplatten betrachten kann, und dass sich nach obigen Gesetzen die Kelchdecke secundär ändern muss, wenn sich die angegebenen primären Factoren, nämlich das Verhältniss der Leibeshöhle zu den Armen ändert. Allerdings kann diese Aenderung der secundären Merkmale langsamer fortschreiten als die der primären; sie kann hinter der der letzteren zurückbleiben und deshalb gelegentlich auch eine scheinbare Anomalie aufweisen. Da die in sich bewegliche Kelchdecke gemäss des ganzen Entwicklungsganges der Crinoiden als die später erworbene und vom Typus der Echinodermen weiter entfernte Differenzirung aufzufassen ist, so finden wir Reste von Oralplatten noch in sehr beweglichen Kelchdecken z. B. bei *Taxocrinus*[1]). Der umgekehrte Fall, dass bei einem völlig starren Kelch die Kelchdecke sehr beweglich bliebe oder es würde, tritt naturgemäss nicht ein; wohl aber kehren Formen, deren Leibeshöhle, wie z. B. bei *Holopus*, durch Festwachsen der Patina in dieselbe wie in einen festen Kelch einsinkt, zu dem älteren Typus zurück und behalten wieder zeitlebens Oralplatten. Um eine Neuerwerbung braucht es sich in diesem Falle insofern nicht zu handeln, als nach Analogie von *Comatula* wohl auch bei *Holopus*, allerdings in sehr frühen Stadien, die Anlage solcher Oralia erfolgen mag. Der Besitz der Oralia würde also bei *Holopus* nur als ein Perenniren embryonaler Eigenthümlichkeiten aufzufassen sein.

Einige Punkte würden bei den Differenzirungen der Kelchdecke auch noch wesentlich in Frage kommen, nämlich die Lebens-

---

[1]) Vergl. Wachsmuth u. Springer, l. c., t. 18, f. 1e.

weise und im Besonderen der mehr oder weniger massive und compakte Bau des ganzen Crinoids. Eine Riffform, der durch ihren Standort verhältnissmässig viel kohlensaurer Kalk zur Verfügung steht, schafft sich im Ganzen einen compakten Körper, der den Fährlichkeiten des Standortes Rechnung trägt. Die reichere Aufnahme von kohlensaurem Kalk auf der einen und der grössere Schutz der Weichtheile auf der anderen Seite werden hier die Bildung kräftiger Ventralplatten sehr begünstigen. Bei anderen Articulaten, die unter entgegengesetzten Lebensbedingungen leben und einen zierlichen gegliederten Bau haben, wie *Antedon*, *Actinometra* und z. Th. auch *Pentacrinus*, wird die Verkalkung der Kelchdecke rückgebildet. Andererseits haben *Hyocrinus* und die sich ihnen jedenfalls sehr nahe anschliessende Gattung *Saccocoma*, bei denen die seitliche Umgrenzung der Leibeshöhle einen festen Kelch darstellt, und die sich jedenfalls nicht an die Articulaten, sondern an ältere Crinoiden-Typen anschliessen, grosse aber ihrem zierlichen Bau entsprechend dünne Oralia.

Nach alledem halte ich die Zutheilung von *Holopus* zu den *Larviformia* für unhaltbar und sehe andererseits im Bau der Kelchdecke keinen Grund, diese Gattung nicht zu den Articulaten zu stellen.

Die gemeinsamen Beziehungen von *Holopus* und den Eugeniacriniden zu anderen Familien sind meines Wissens niemals hervorgehoben und systematisch verwerthet worden.

Vergleicht man die Organisation, und zwar speciell den in systematischer Beziehung wichtigsten Bau des Kelches der Holopocriniden mit den übrigen Articulaten, so ergiebt sich, dass in einem Merkmal alle Holopocriniden übereinstimmen und zugleich allen Crinoiden gegenüberstehen, darin nämlich, dass bei ihnen die Basalia morphologisch nicht mehr nachweisbar sind. Gehen wir also von diesem als dem durchgreifendsten Merkmal aus, und vergleichen wir darauf hin die Holopocriniden mit den Articulaten, die in Encriniden, Apiocriniden, Pentacriniden und Comatuliden zerfallen würden.

Der untere Basalkranz, der bei den Poteriocriniden noch wohl entwickelt ist, ist zwar bei den Encriniden, wie Beyrich[1]) nachgewiesen hat, noch vorhanden, aber bereits sehr rudimentär und äusserlich nicht mehr sichtbar (vergl. Textfig. 26, 2, p. 668). Bei den jüngeren Familien ist er ganz verschwunden, nur bei *Millericrinus* und *Extracrinus* sind von Carpenter[2]) noch Spuren

---

[1]) Die Crinoiden des Muschelkalks.

[2]) Carpenter. On some new or little known Jurassic Crinoids. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. XXXVIII, p. 31—33, t. 1, f. 6—8.

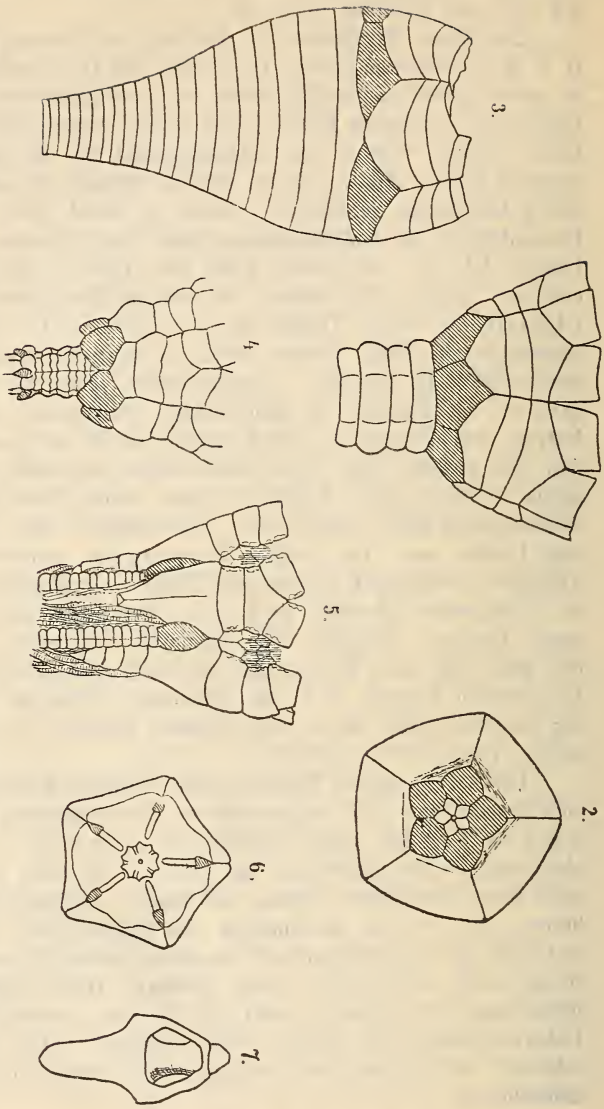
desselben nachgewiesen. In der Ontogenie von *Comatula* finden wir ihn aber ebenfalls noch vor.

Der obere Basalkranz ist bei den der Gattung *Dadocrinus* H. v. M. zugetheilten Arten, *D. gracilis* und *D. Kunischii*, noch so zu sagen typisch ausgebildet, indem er einen geschlossenen, äusserlich sofort sichtbaren Kranz bildet (vergl. Textfig. 26, 1, p. 668). Dieser Typus, welcher den Ausgangspunkt für die jüngeren Verwandten bilden könnte, findet sich bei diesen in zwei verschiedenen Richtungen modificirt. Hand in Hand geht damit eine Concentration der Kalkablagerung nach dem dorsalen oder abactinalen Pol zu. In einem Falle nun rücken die Basalia aus einander, indem sich zugleich die oberen Stielglieder verbreitern (*Apiocrinidae;* vergl. Textfig. 26, 3, p. 668). Im anderen entgegengesetzten Falle breiten sich die Radialia prima aus und überwachsen die Basalia. Unvollkommen sehen wir diesen Vorgang in der Familie der Encriniden, vollkommen und bis zum Extrem durchgeführt bei den Eugeniacriniden, bei denen schliesslich jede äussere Spur jenes Basalkranzes innerhalb der Costalia prima verloren geht. Zwischen diesen beiden divergirenden Entwicklungsrichtungen füllen die Pentacriniden und Comatuliden jede Lücke aus. Bei einigen Pentacriniden schliesst sich das Verhalten unmittelbar an das von *Dadocrinus Kunischii* an, z. B. bei *Cainocrinus Andreae* de Loriol, bei *Pentacrinus sigmaringensis* Quenst. und bei dem lebenden *Pentacrinus naresianus,* der noch sehr viele Beziehungen zu *Dadocrinus Kunischii* bietet. Bei anderen Formen, z. B. bei *Metacrinus Moseleyi* Carp. treten die Basalia kräftig hervor und erinnern dadurch an *Millericrinus* (vergl. Textfig. 26, 4, p. 668).

Bei der liasischen Pentacriniden - Gattung *Extracrinus* zeigt sich bereits eine sehr ausgesprochene Ueberwachsung der Basalia durch die Costalia (vergl. Textfig. 26, 5, p. 668). Dieselbe ist aber insofern unvollkommen, als sich die Costalia nur einseitig nach unten ausdehnen, indem sie lange, zapfenartige Fortsätze bilden, die sich in die Furchen des fünftheiligen Stieles legen und sich, um der Beweglichkeit desselben keinen Eintrag zu thun, selbst wieder in mehrere Stücke gliedern. Diese eigenartige Differenzirung der Costalia prima ist für den ganzen Process der Ueberwucherung der Basalia sehr instructiv. Die letzteren erscheinen bei *Extracrinus* zwischen den grossen Costalien sehr unbedeutend.

Am klarsten zeigen den Ueberwucherungsprocess die Comatuliden, deren Verhalten uns unmittelbar den Schlüssel zum Verständniss der homologen Erscheinungen bei den Holopocriniden

Figur 26.



Uebersicht über die Veränderungen des oberen Basalkranzes in der Familie der Articulaten. Die Basalia sind mit schrägen Strichen schraffirt. Die Figuren sind etwa auf den gleichen Umfang verschieden stark vergrössert.

1. *Dadocrinus Kunischii.* 2. *Encrinus liliiformis.* 3. *Apiocrinus elegans.* 4. *Metacrinus Moseleyi.* 5. *Extracrinus fossilis.* 6. *Actinometra.* 7. Ein einzelnes Basale von *Actinometra,* isolirt und stärker vergrössert.

bietet. Hier ist erstens die Art der Reduction der Basalia dieselbe wie bei den Holopocriniden, indem sich die Costalia prima gleichmässig ausdehnen und die Basalia nach innen drängen; und

zweitens lässt sich der Process selbst hier in allen Stadien verfolgen. *Solanocrinus* aus dem Malm steht in dem genannten Punkte etwa auf dem Stadium der meisten lebenden Pentacriniden (vergl. Taf. XLIII. Fig. 3 d); die Basalia sind leistenförmig geworden und treten nur mit ihrer kleinen dreieckigen Aussenfläche seitlich unter den Costalien hervor (Fig. 3 c). Bei jüngeren Comatuliden sind diese Leisten von aussen nicht mehr sichtbar, sondern nur noch durch Entfernung des Cirren tragenden Centrodorsale über diesem als sogenannte Rosette nachweisbar. In einzelnen Fällen, namentlich bei *Actinometra*, sind die Basalia auf eigenthümlich deformirte kleine Stücke reducirt (vergl. Textfig. 26, 6 u. 7, p. 668).

Man findet also bei den Comatuliden dieselbe Differenzirung im Kelchbau wie bei den Holopocriniden, und der ganze Unterschied beider Familien besteht in dieser Hinsicht nur darin, dass bei den Holopocriniden jene Reduction der Basalia bereits im oberen Jura abgeschlossen war, während sie bei den Comatuliden noch bis zur Gegenwart andauert ohne ihren definitiven Abschluss gefunden zu haben. Der letztere wurde jedenfalls bei den Holopocriniden dadurch beschleunigt, dass diese als Riffformen durch reichere Kalkzufuhr und Anpassung an die Lebensweise compakter und massiger wurden, während bei den Comatuliden nur die ererbte Tendenz zur Vereinfachung des Kelchbaues, nicht aber jene von aussen hinzutretenden Factoren auf den Organismus einwirkten.

Da, wie wir in früheren Capiteln sahen, der Bau der übrigen Organe der Holopocriniden kein exceptionelles Verhalten zeigt, sondern im besten Einklang mit anderen Articulaten steht, so können wir nun unsere Betrachtungen über die systematische Stellung unserer Familie dahin zusammenfassen, dass die Holopocriniden eine im Dogger auftretende und bis zur Gegenwart lebende Familie der Articulaten bilden und naturgemäss neben Pentacriniden und Comatuliden einzureihen sind.

Nachtrag.

Ein mir soeben aus Stuttgart von Herrn Dr. Eb. Fraas zugesandtes Material jurassischer Crinoiden setzt mich noch rechtzeitig in den Stand, obigen Besprechungen einige ergänzende Zusätze anzufügen.

Eine Patina von *Sclerocrinus cidaris* Quenst. sp. trägt noch auf einer etwas unregelmässig eingesenkten Gelenkfläche die Co-

stalia II und III. Dieselben sind ganz fest mit einander verschmolzen, zeigen aber noch deutlich die Verwachsungsnaht. Das obere Costale trägt die beiden abgeschrägten Gelenkflächen für die Arme. In der Form und dem Bau der Gelenkflächen schliesst sich dieses Stück unmittelbar an die isolirten Axillarstücke (Taf. XXXVIII. Fig. 1) an, welche oben zu *Sclerocrinus strambergensis* gestellt wurden. Besagtes Stück der Stuttgarter Sammlung bestätigt sonach die diesbezüglichen Annahmen, welche pag. 624 über die Organisation von *Sclerocrinus* aufgestellt wurden. Es ist ferner insofern bemerkenswerth, als es beweist, dass auch bei *Sclerocrinus* die Verschmelzung des Costale II und III im unteren Malm noch nicht zum Abschluss gekommen war. Die Gestalt des Costale II lässt sich an diesem Stück nicht genauer feststellen, da dasselbe in Folge der Verzerrung der Patina selbst abnorm ausgebildet ist, während das darüber liegende Axillare hierdurch nicht mehr beeinflusst wurde.

Ein Exemplar von *Sclerocrinus compressus* Goldf. sp. zeigt deutlich die charakteristische Biegung der Nähte an der Patina, welche bisher nur bei *Gymnocrinus* und *Holopus* zu beobachten war und pag. 632 ausführlich besprochen wurde. Hierdurch erhält diese Erscheinung noch weitere Tragweite für die Familie.

Inhalt.

2. Ueber das Devon der Ostalpen. II.[1])

Von Herrn Fritz Frech in Halle a. S.

Hierzu Tafel XLIV — XLVII.

Einleitung.

Seit der Veröffentlichung der ersten, unter obigem Titel erschienenen Arbeit habe ich die geologischen Untersuchungen in dem Palaeozoicum der Ostalpen fortgesetzt. Die tektonischen Fragen, welche allmählich in den Vordergrund traten, sollen an anderer Stelle ausführlicher behandelt werden. In den vorliegenden sowie in weiteren Mittheilungen werden die verschiedenen altpaläozoischen Faunen eine gesonderte Besprechung erfahren, soweit dieselben nicht durch blosse Aufzählung der Namen zu erledigen sind.

Der leitende Gesichtspunkt ist also der stratigraphische. Die verschiedenen, allmählich zu veröffentlichenden Localmonographieen sollen nur eine Ergänzung der grösseren geologischen Arbeit darstellen, welcher sie aus äusseren Gründen nicht unmittelbar beigegeben werden konnten.

Den Beginn bildet die Beschreibung der wichtigeren Versteinerungen des ober- und mitteldevonischen Riffkalkes, deren Auffindung für die Altersbestimmung der Kalkmassen in den Karnischen Alpen von Ausschlag gebender Bedeutung war. Es sei im Allgemeinen bemerkt, dass die inneren Gerüste der Brachiopoden durchgängig zerstört sind; jedoch konnte die Bestimmung auf Grund der äusseren Merkmale mit hinreichender Sicherheit erfolgen.

I. Die Brachiopoden des unteren Oberdevon (Iberger Kalk).

Rhynchonella cuboides Sow. sp.

Clarke. Die Fauna des Iberger Kalkes. Neues Jahrb., Beil.-B. III, p. 385 (hier auch weitere Literaturangaben).

Es liegt keine Veranlassung vor, die Artmerkmale dieser oft

[1]) I. siehe d. Zeitschr., Bd. XXXIX, 1887, p. 659, t. 28—29.

(am eingehendsten von Davidson) beschriebenen Form ausführlicher zu erörtern. Es sei nur daran erinnert, dass neuerdings Williams eine Specialstudie über die verschiedenen Localvarietäten der in Europa, Asien und Nordamerika weit verbreiteten Art veröffentlicht hat. Das Vorkommen derselben in den Karnischen Alpen war bisher noch nicht bekannt und erhebt das Auftreten des Unteren Oberdevon nunmehr über jeden Zweifel. Ich fand ein ziemlich gut erhaltenes Exemplar am Ostabhang des Kollinkofels in einem weissen Kalke. Von Interesse ist die weitgehende Uebereinstimmung desselben mit einem vom Winterberge bei Grund stammenden Stücke.

Rhynchonella pugnus Mart. und *Rh. acuminata* Frech.
Taf. XLVII, Fig. 7a, oben.

Clarke, l. c., p. 383 bezw. 384.

Das abgebildete Stück stammt vom gleichen Fundort wie die vorher erwähnte Art und erfüllte hier einen weissen Kalkblock fast vollkommen. Unter den zahlreichen, durchweg schlecht erhaltenen und verdrückten Exemplaren finden sich auch einige, welche nahe mit der sogenannten *Rhynchonella acuminata* Fisch. verwandt sind; die letztere stellt bekanntlich das eine Extrem einer Formenreihe dar, deren anderes man als *Rhynchonella pugnus* zu bezeichnen pflegt. Das am besten erhaltene Stück wurde in dem Blocke gefunden, der *Productella forojuliensis* und *Rhynchonella contraria* enthält; ein drittes kam zusammen mit *Athyris globosa* vor. Die Art besitzt bekanntlich im Oberdevon und Kohlenkalk Europas weite Verbreitung; der im Mitteldevon auftretende Vorläufer ist zuweilen mit der Hauptform vereinigt worden, jedoch richtiger als *Rhynchonella pugnoides* Schnur abzutrennen. Dieselbe steht zu der Hauptform in demselben Verhältniss wie *Rhynchonella procuboides* zu *Rh. cuboides*.

Rhynchonella ? contraria A. Rœm. sp.
Taf. XLVI, Fig. 5—11b.

Terebratula contraria A. Rœmer. Palaeont., III, t. 4, f. 25, p. 31.

Unter dem angeführten Namen bildet A. Rœmer eine flache, radialgestreifte Muschel von Grund ab, bei der der Stirnsinus entgegen — *contraria* — dem gewöhnlichen Verhältniss in der grossen Klappe liegt. Beschreibung und Abbildung (mit verkehrt gezeichneter Stirnansicht) sind nicht sonderlich klar; doch weist die Vergleichung der Art mit *Pentamerus* darauf hin, dass in der That von einer „conträren“ Form die Rede ist.

Der Sinus auf der Oberseite der kleinen Klappe ist meist deutlich, die Berippung einfach und über die ganze Schale ver-

breitet, der Wirbel ragt spitz vor. Leider ist das Innere der alpinen, in zahlreichen Exemplaren vorliegenden Art so schlecht erhalten, dass die Gattungsbestimmung zweifelhaft bleiben muss.

Zusammen mit der flachen, von der Harzer Art nicht zu unterscheidenden Form kommt am Ostabhang des Kollinkofels (in demselben Blocke) eine dickere, breite Varietät mit stärker ausgeprägtem Stirnsinus vor. Ich glaube dieselbe als var. *obesa* (Fig. 5—6b) bezeichnen zu müssen. Vereinzelte Exemplare sind bei gleichem Dickenwachsthum am Schnabel etwas schmaler. Doch würde die Aufstellung eines dritten Namens überflüssig sein: die vorliegende Art gehört ebenso wie *Athyris globosa* zu den stark variirenden Brachiopodengruppen, bei denen man höchstens die Endpunkte der im gleichen Horizonte auftretenden Variationsreihen durch Namen auszeichnen darf.

Bei anderen Gruppen (z. B. bei der Reihe des *Spirifer speciosus* und *Sp. aculeatus*, *Rhynchonella parallelepipeda*, den devonischen *Orthis*-Arten) sind die oft nur minutiösen Unterschiede sowohl zwischen altersgleichen, wie zwischen altersverschiedenen Arten viel beständiger. Man muss daher in dem letzteren Falle schon auf viel geringfügigere Unterschiede Arten oder Mutationen begründen, während bei den in starker Entwicklung bezw. Variation befindlichen Gruppen das umgekehrte Verfahren am Platze ist.

Die verschiedenen Formen der *Rhynchonella contraria* wurden am Kollinkofel in einem weissen Kalkblock gefunden, der ausserdem *Rhynchonella pugnus*, *Productella forojuliensis*, *Spirifer Urii*, *Orthis striatula* enthielt.

Zum Vergleich mit der beschriebenen *Rhynchonella* ist eine neue Art aus dem Unterdevon des Pic de Cabrières abgebildet (*Rh. languedociana*, Taf. XLVI, Fig. 12—15), welche sich nur durch die normale Lage des Sinus unterscheidet.

Athyris globosa A. Rœm. sp.
Taf. XLV.

1860. *Terebratula concentrica* var. *globosa* F. A. Rœmer. Palaeont., IX (Beitr. zur geognost. Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges, 4), p. 4, t. 2, f. 1.

Die Form ist von A. Rœmer als Varietät angesehen worden, dürfte aber sowohl wegen ihrer weiten Verbreitung in einem eng begrenzten Horizont, als auch wegen der bemerkenswerthen Eigenthümlichkeiten der äusseren Gestalt als Art anzusehen sein: Der Sattel, welchen die kleine Klappe an der Stirn besitzt, ist von zwei, meist sehr scharf ausgeprägten Seitenfalten begrenzt, und es scheint in Folge dessen, als ob die Art zu den „perversen" Formen (*Mimulus*, *Antiptychina*) gehöre. Die kleine Klappe ist in Folge dessen dreigetheilt: ein Sattel in der Mitte und zwei

Seitenfalten [1]). Die grosse Klappe ist weniger abweichend gestaltet, vielmehr lässt sich hier der Sinus bis in den Schnabel verfolgen. Der in der kleinen Klappe liegende Sinus ist jedoch meist deutlicher ausgeprägt. Zuweilen sind allerdings auch hier die Seitenfalten stärker entwickelt. Einzelne Exemplare ähneln dann vollkommen der auch im Oberdevon vorkommenden *Camarophoria rhomboidea;* nur liegt hier der Stirnsattel, wie gewöhnlich, in der grossen Klappe.

Im Allgemeinen unterliegt die Tiefe und Breite der Falten am Stirnrande erheblichen Schwankungen; die Beobachtung Darwin's, dass excessiv entwickelte Merkmale auch starker Variabilität unterliegen, bewahrheitet sich auch hier.

Auch die Dicke der Schale und das Ausmaass des Schlosswinkels variirt erheblich. Die Harzer Form, die in mehreren wohl erhaltenen, vom Bergfeld bei Rübeland stammenden Exemplaren vorliegt, ist besonders breit. Man könnte vielleicht die langgestreckten alpinen Exemplare als var. *elongata* bezeichnen. (Fig. 11—15). Die Schale ist mit feinen Anwachsstreifen und ausserdem in der Mitte mit undeutlichen Radiallinien bedeckt, die meist erst nach Absprengung der äusseren Schalenschicht zum Vorschein kommen. (Fig. 4, 15.)

Athyris globosa ist am Ostabhang des Kollinkofels in den Karnischen Alpen in einem Blocke gefunden worden, der ausserdem noch ein Exemplar von *Rhynchonella pugnus* enthielt; bei der Präparation erhielt ich etwa 40 mehr oder weniger gut erhaltene Exemplare. Die Exemplare aus dem unteren Oberdevon des Harzes (kgl. geologische Landesanstalt und kgl. Museum für Naturkunde) sind etwa doppelt so gross, wie die alpinen Stücke. Den entsprechenden Grössenunterschied zeigt die, ebenfalls an beiden Fundorten vorkommende *Productella Herminae.*

Bei der schlechten Erhaltung der alpinen Exemplare vermochte ich über die inneren Merkmale der Schale nichts in Erfahrung zu bringen. Zwar habe ich eine ganze Anzahl von Exemplaren durchgeschlagen, aber nur grobkrystallinen Kalkspath oder grauen, von Rissen durchsetzten Kalk gefunden. Jedoch hat bereits A. Rœmer die Spiralen der vorliegenden Art abgebildet (l. c.). Die eigenthümliche Gestaltung des Stirnrandes und der daselbst befindlichen Falten findet in einigen verwandten Varietäten der *Athyris concentrica* ihr Analogon:

---

[1]) Eine in dieser Hinsicht vollkommen übereinstimmende Form der kleinen Klappe besitzen *Rhynchonella sublata* Bittner aus den Wengener Schichten der Seelandalp (Bittner, Brachiopoden d. alpinen Trias, t. 38, f. 11), sowie *Rhynchonella sublevata* vom Röthelstein (Jd. ibid., t. 12, f. 4—7).

1. *Athyris concentrica* var. *eifliensis* Schnur. Taf. XLVI, Fig. 1 (Kayser, diese Zeitschrift, 1871, p. 550), eine schon seit langem bekannte Form aus den mittleren Horizonten des Eifler Mitteldevon, besitzt die für *Athyris globosa* bezeichnenden Seitenfalten; jedoch fehlt der mittlere Sinus vollkommen; vielmehr ist der Stirnrand gerade und springt etwas vor.

2. *Athyris concentrica* var. nov. *bisinuata* Taf. XLVI, Fig. 2 bis 3b. Der für *Athyris globosa* bezeichnende Sinus der kleinen Klappe, der allerdings nicht bei allen Exemplaren gleichmässig entwickelt ist, findet sich bei einer noch unbeschriebenen Varietät aus dem unteren Oberdevon von Haiger wieder. Gleichzeitig ist hier der Sinus der grossen Klappe vollkommen normal entwickelt, während die für *Athyris globosa* und die var. *eifliensis* bezeichnenden Seitenfalten fehlen. Bei der var. *bisinuata* findet sich demnach auf der Stirn ein einspringender Winkel. Uebrigens ist die Varietät durch so allmähliche Uebergänge (Fig. 3) mit der typischen, am gleichen Fundorte vorkommenden *Athyris concentrica* verbunden, dass die Aufstellung einer besonderen Art nicht angezeigt erscheint.

Productella subaculeata Murch. sp.
Taf. XLVII, Fig. 1, 2, 4, 9a, 9b.

Productus subaculeatus Schnur. Brachiopoden der Eifel, t. 43, f. 4 (mangelhafte Abbildung).
— — Sandberger. Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, t. 34, f. 17 (grosses, rundes Exemplar, ähnlich wie Fig. 1).
— — Wenjukoff. Fauna des devonischen Systems im nordwestlichen und centralen Russland, t. 2, f. 7 (grosses Schalenexemplar, grosse Klappe, mit den deutschen Exemplaren durchaus übereinstimmend).

Das Genus (oder Subgenus) *Productella* Hall (Palaeontol. of New York, IV, p. 153) unterscheidet sich von *Productus* s. str. durch Besitz einer niedrigen Area und kleiner Zähne. Beide Merkmale treten auf dem abgebildeten künstlichen Steinkern, wenngleich nicht mit aller erforderlichen Deutlichkeit hervor. Der zweigespaltene Schlossfortsatz und das Medianseptum sind wohl ausgeprägt; weniger deutlich heben sich die nierenförmigen Eindrücke ab. Im Innern der grossen Schale sind die vom Wirbel ausstrahlenden Leisten, sowie die Grösse der Muskeleindrücke bemerkenswerth.

Die Form und die Sculptur eines gut erhaltenen ausgewachsenen Exemplars ist auf Figur 9a, 9b dargestellt; dieselbe ist der äussere Abdruck der kleinen Schale (mit deutlichen Radiallinien) und stammt wahrscheinlich aus den *Calceola*-Mergeln von Gerolstein.

Die ebenfalls noch niemals abgebildeten Stacheln des Randes sind auf Figur 4, einer kleinen Klappe (Schalenexemplar) vom Iberg bei Grund dargestellt.

Eine kurze Besprechung der (in den Alpen nicht vorkommenden) Art erschien nothwendig, da trotz der zahlreichen Abbildungen (von denen nur die wichtigsten citirt wurden) die Merkmale noch nicht genügend bekannt waren.

Productella forojuliensis nov. sp.

Taf. XLVII, Fig. 7—8.

Die neu benannte Form ist als eine vicariirende Localart der auch im unteren Oberdevon weit verbreiteten *Productella subaculeata* aufzufassen, mit der ich sie früher vereinigt hatte. Doch treten die Unterschiede bei dem Vergleich ausgewachsener, vollständig erhaltener Exempläre hinreichend deutlich hervor. Die kleinen Klappen, welche von *Productella forojuliensis* allein in guten Exemplaren vorliegen, sind wesentlich breiter, flacher und entbehren der seitlich herabgezogenen Schleppe. Auch findet sich bei guter Erhaltung in der Mitte eine mediane Leiste. Die feinen Radiallinien von *Productella subaculeata* fehlen vollkommen.

Die Art findet sich in einem weissen, durch das Vorkommen von *Rhynchonella pugnus* und *Rh. contraria* gekennzeichneten Gestein am Ostabhang des Kollinkofels in Friaul (forum Julii).

Productella Herminae nov. sp.

Taf. XLVII, Fig. 3, 5—5c, 6, 10—12.

Ein am Ostabhang des Kollinkofels gefundener grauer Kalkblock war gänzlich angefüllt mit den Schalen einer kleinen *Productella*, der sich von der verbreiteten, soeben beschriebenen Art auf den ersten Blick durch die stärkere Wölbung der Schale unterscheidet. Die vorliegende Form ähnelt viel mehr einer von Hall beschriebenen *Productella spinulicosta*[1]) aus der Hamilton group des Staates New York. Die Unterschiede ergeben sich erst bei näherer Untersuchung. Die alpine Form ist wesentlich breiter, die Seitentheile der Schale sind flügelartig ausgezogen, während dieselben bei *Productella spinulicosta* rechtwinklig abgestutzt sind. Die Stachelansätze sind rund und nicht wie bei der amerikanischen Art verlängert. Die Wölbung ist auch bei ausgewachsenen Stücken von *Productella Herminae* niemals so stark ausgeprägt, wie bei *Productella spinulicosta* (t. 23, f. 32). Immer-

[1]) Palaeontology of New York, Vol. IV, t. 23, f. 6—8, 25—34.

hin ist die alpine Form nur als Localvarietät der HALL'schen Art anzusehen.

Dieselbe Art findet sich, wie zwei vortrefflich erhaltene, in der kgl. geologischen Landesanstalt befindliche Stücke beweisen, auch im unteren Oberdevon des Harzes und zwar auf dem Bergfeld bei Rübeland, ist aber bisher noch nicht beschrieben worden. Die Harzer Exemplare stimmen mit den alpinen in jeder Hinsicht überein, erreichen jedoch die doppelte Grösse. Auch die Gesteinsbeschaffenheit und die Art des geologischen Vorkommens ist vollkommen die gleiche; denn auch im Harz sind die mittel- und oberdevonischen Riffkalke stratigraphisch kaum von einander zu trennen.

II. Bemerkungen zur Fauna des oberen Mitteldevon.

In dem oberdevonischen Riffkalk fanden sich eine gewisse Anzahl neuer Formen, während die mitteldevonischen Arten, deren ausführliches Verzeichniss im Schlusstheile gegeben werden soll, fast durchweg schon beschrieben sind. Ich habe mich daher im nachfolgenden auf eine kurze Besprechung der abgebildeten Formen beschränkt.

Von einer eingehenderen Behandlung der ziemlich häufig vorkommenden, aber meist schlecht erhaltenen Korallen wurde Abstand genommen. Die Feststellung des Horizontes konnte auf Grund der Brachiopoden und Gastropoden mit hinreichender Sicherheit erfolgen, und zudem gehören die Korallen grösstentheils zu schon beschriebenen Arten. Bei den wenigen Stücken, welche nicht auf bekannte Namen zurückführbar waren, musste angesichts der ungünstigen Erhaltung und der geringen Zahl der verfügbaren Exemplare von einer genaueren Beschreibung Abstand genommen werden.

Platyceras (Orthonychia) conoideum GF. sp.
Taf. XLIV, Fig. 6—6c.

Fissurella conoidea GOLDFUSS. Petref. Germ., t. 167, f. 13b (non f. 13a, c).
Capulus quadratus MAURER. Fauna der Kalke von Waldgirmes, t. 10, f. 26—28.

Dass GOLDFUSS unter seiner *Fissurella conoidea* zwei etwas verschiedene Formen begriffen hat, wurde schon früher (diese Zeitschrift, 1887, p. 697) bemerkt. Die eine Abbildung stimmt wohl sicher mit *Capulus quadratus* MAURER, die beiden anderen (f. 13a, c) höchst wahrscheinlich mit *Capulus rigidus* MAURER (l. c., t. 10, f. 25) überein. Unsere Art ist durch die schlanke,

leicht gebogene Gestalt, den vierkantigen Umriss und die schräge Abstutzung an der Mündung gekennzeichnet und dürfte zu denjenigen Formen der vielgestaltigen Capuliden gehören, welche sich noch verhältnissmässig leicht wieder erkennen lassen.

Die Art ist ausserdem in der Eifel und in Nassau in entsprechenden Horizonten bekannt. Ganz ähnliche Typen kommen bereits im Unterdevon vor.

Das bessere der beiden vorliegenden Exemplare wurde von mir auf der Spitze des Kollinkofels (ca. 2800 m) in demselben Gestein gesammelt, das *Stringocephalus Burtini* enthält.

Macrocheilos arculatum Schloth. sp.
Taf. XLIV, Fig. 5.

Eine ausführliche Literaturangabe erscheint bei dieser bekannten Art überflüssig; die Abbildung wurde nur gegeben, um den Nachweis des Vorkommens des wichtigen Leitfossils in den Alpen auf unzweideutige Weise zu erbringen. Die meisten Paffrather Exemplare sind etwas höher gethürmt, doch stimmen andere mit dem auf der höchsten Erhebung des Kollinkofels (2800 m) gesammelten Stücke vollkommen überein. *Macrocheilos arculatum* ist bekanntlich am Rhein für die beiden obersten Zonen des Stringocephalen-Kalkes bezeichnend.

Stringocephalus Burtini Defr.
Taf. XLIV, Fig. 3—3d.

Die Abbildung zweier typischer Exemplare dieser Art rechtfertigt sich aus denselben Gründen, wie diejenige von *Macrocheilos arculatum*. Es sei nur daran erinnert, dass *Stringocephalus* bis an die Basis des oberen Mitteldevon hinabreicht und auf die rheinische Devonprovinz beschränkt ist; derselbe fehlt sowohl in Steiermark, wie in Süd-Frankreich, verbreitet sich aber andererseits bis in das nördliche Nordamerika (Manitoba).

Die Art ist auf dem Kamme zwischen Kollinkofel und Kellerwand (2700—2800 m) nicht eben selten.

Pentamerus globus Bronn.
Taf. XLIV, Fig. 4—4b.

E. Kayser. Die Brachiopoden des Mittel- und Oberdevon der Eifel. Diese Zeitschr., 1873, p. 541. (Hier auch die weitere Literatur.)

Ein typisches Exemplar der glatten, ungerippten Form von *Pentamerus* habe ich in dem mit *Atrypa desquamata* var. *alticola* angefüllten Gestein unmittelbar unterhalb des Gipfels der Kellerwand (2800 m) gefunden. Der gerippte *Pentamerus galeatus* fehlt dagegen. *Pentamerus globus* ist im rheinischen Devon von

den oberen *Calceola*-Schichten bis in des untere Oberdevon verbreitet.

Atrypa desquamata Sow. var. nov. *alticola*.
Taf. XLIV, Fig. 1—1e.

Auf der höchsten Spitze des Kollinkofels und unmittelbar unter dem Gipfel der Kellerwand kommen *Atrypa*-Formen vor, von denen einzelne vollkommen mit selbst gesammelten Stücken aus den Stringocephalen-Schichten der Eifel übereinstimmen. Die grosse Mehrzahl der Exemplare unterscheidet sich jedoch durch einige Merkmale, welche immerhin die Aufstellung einer Localvarietät rechtfertigen dürften. Die Grösse ist unbedeutender, Radialrippen sind viel feiner, niedriger und gleichmässiger ausgebildet, als bei den rheinischen Exemplaren. Anwachsstreifen treten im Allgemeinen weniger deutlich hervor. Der Hauptunterschied besteht in der Grösse des spitz vorragenden Schnabels. Die Schale ist meist (und zwar nicht nur in Folge von Verdrückung) etwas assymmetrisch, ähnelt aber in Bezug auf den Umriss und das Fehlen des Stirnsinus den rheinischen Stücken.

Die Exemplare der beschriebenen Varietät finden sich unterhalb der Kellerwand an einer ziemlich exponirten Stelle in grosser Menge, wo sie offenbar in einer Lücke des alten Riffes gesellig lebten.

Orthis Goescheni[1]) nov. sp.
Taf. XLIV, Fig. 2—2E.

Die kleine Art ist als eine Localform der *Orthis striatula* Schloth. aufzufassen, zu deren Gruppe sie, wie ein Blick auf die Abbildung zeigt, ohne Zweifel gehört. Mit der genannten Eifler Species stimmt der Umriss und die Sculptur gut überein, während die Höhe der Schale eine erheblich grössere ist. Dieser Unterschied tritt besonders deutlich in der Schlossgegend hervor, wo die Höhe der Area und die Entfernung der Schnabelspitzen von einander viel bedeutender ist, als bei grossen Exemplaren der *Orthis striatula*.

Orthisina ? hainensis Maur.[2]) besitzt in der Schnabelgegend eine ausgesprochene Aehnlichkeit mit *Orthis Goescheni*. Doch ist der Umriss der Nassauer Art breiter und die Form der Muskeleindrücke von *Orthis striatula* abweichend.

Es liegen Reste von sechs Exemplaren (darunter zwei besser erhaltene) vor, die ich auf dem gefährlichen Grat zwischen Kollinkofel und Kellerwand gesammelt habe.

---

[1]) Ich benenne die neue Art nach Herrn Assessor Gœschen in Halle, einem eifrigen Freunde der Alpen.

[2]) Die Fauna der Kalke von Waldgirmes, t. 5, f. 14—16.

Zusammenfassende Bemerkungen.

I. Das Oberdevon.

Das untere Oberdevon wird durch Brachiopoden-Kalke vertreten, welche am Ostabhang des Kollinkofels dem meist ungeschichteten, mitteldevonischen Riffkalke unmittelbar auflagern. Eine Abgrenzung konnte daher nicht durchgeführt werden. Die vorliegenden Gesteine sind ein dunkel grauer und ein schneeweisser, z. Th. röthlicher, halbkrystalliner Brachiopoden-Kalk. Korallen, welche mit Sicherheit zum Oberdevon zu rechnen wären, sind bisher nicht gefunden worden. Möglicherweise gehören hierher die Kalke mit *Alveolites suborbicularis*, welche den Vorgipfel des Kollinkofels zusammensetzen; die genannte Koralle kommt bekanntlich im Mittel- und Oberdevon vor.

Weiter östlich in den Karawanken hat K. A. Penecke am Christophfelsen bei Vellach einen Riffkalk mit oberdevonischen Korallen aufgefunden (diese Zeitschrift. 1887).

Die Namen der oberdevonischen Brachiopoden sind:

Productella Herminae nov. sp.
— *forojuliensis* nov. sp.,
Orthis striatula Schl.,
Spirifer Urii Flemm.,
Athyris globosa A. Rœm.,
— — var. nov. *elongata*,
Rhynchonella cuboides Sow. sp.,
— *pugnus* Mant. sp.,
— *acuminata* Mant. sp.,
— *? contraria* A. Rœm sp.,
— — var. nov. *obesa*.

Die vorstehend genannten Arten finden sich mit Ausnahme der gesperrt gedruckten Localformen sämmtlich in dem Korallenkalk des unteren Oberdevon wieder, welcher bei Rübeland und Grund im Harz seit langem bekannt ist. Auf das Vorkommen einiger Localformen ist kein besonderer Werth für die Unterscheidung zu legen. Dieselben sind sämmtlich mit den Hauptformen nahe verwandt (*Pr. forojuliensis* und *Pr. subaculeata*) und gehören grossentheils zu Arten, welche die bei Brachiopoden häufig beobachtete starke Neigung zum Variiren besitzen.

Man wird daher auch die oberdevonischen Schichten des Kollinkofels unbedenklich als Iberger Kalk bezeichnen können.

II. Das Mitteldevon.

Das Mitteldevon bildet in dem Normalprofil Wolayer Thörl-Kellerwand die hangende Fortsetzung der ungeschichteten Riffmassen des Unterdevon und ist von diesem ebenso wenig wie von dem darauf lagernden Iberger Kalk durch bestimmte Grenzen getrennt. Es wiederholt sich hier die häufig gemachte Beobachtung, dass in mächtigen Korallenriffen die scharfe Scheidung aufhört. Ebenso wenig wie in dem mittel-oberdevonischen Kalk zwischen Rübeland und Elbingerode oder in den triadischen Dolomitriffen von Südtirol und Kärnten vermag man hier sichere Grenzen zu ziehen, trotzdem gerade am Kollinkofel und auf der Kellerwand die verteinerungsreichen Nester häufiger auftreten als in anderen Riffgebieten.

Die petrographische Beschaffenheit bleibt in der Masse des Gesteines die gleiche von oben bis unten. Es fehlen im Mittel- und Oberdevon die schwarzen Gastropoden-Schichten und die Crinoiden-Breccien; der graue Korallenkalk mit mehr oder weniger deutlichen Korallen und Brachiopoden ist überall die herrschende Felsart. Unterschiede werden weniger durch ursprüngliche chemische Abweichungen als durch dynamische Umwandlungen bedingt. Die ungestörte Schichtenfolge und die flache Lagerung an der Kellerwand beweist, dass dieser riesige, wohl 1000 m mächtige Kalkklotz einen festen Punkt innerhalb des tektonischen Wirrsals der karnischen Alpen gebildet hat. In Folge dessen findet man hier die am wenigsten veränderten Kalke und organischen Reste vor Allem in der Längsaxe, d. h. auf dem Kamm zwischen Kollinkofel und Kellerwand. Doch lässt sich auch hier das allmähliche Verschwinden der organischen Structur und die Krystallinisirung des Kalkes verfolgen; das beste Studienobject bildet das am häufigsten vorkommende *Actinostroma verrucosum*. Von der tadellosen, zur unmittelbaren photographischen Wiedergabe geeigneten Schliffläche bis zur grauen Kalkmasse, die nur hie und da noch undeutliche Reste der verticalen oder horizontalen Skelett-Elemente erkennen lässt, finden sich alle denkbaren Uebergänge. Von dem letzten Stadium ist bis zu dem, gänzlich der organischen Structur entbehrenden, Kalke nur ein kleiner Schritt. Wenn nicht die Beobachtungen in lebenden oder subfossilen Riffen hinreichende Belege für das Verschwinden der organischen Structur lieferten, so könnte man diese alpinen Devonkalke als zweifellose Beweisstücke verwenden. Es kann nicht Wunder nehmen, dass z. B. in dem Kalkzuge Poludnigg-Osternigg nur an vereinzelten Stellen Korallen-Reste vorkommen, während der halbkrystalline Kalk überwiegt. Man könnte viel eher dar-

über erstaunen, dass überhaupt noch irgendwo in dem wild dislocirten Gebiete der Karnischen Alpen erkennbare organische Structur erhalten geblieben ist.

Allerdings wird die „Krystallinisirung" eines Kalkes selbst durch einen gewaltigen Gebirgsdruck niemals bis zur Umwandlung sämmtlicher Partikelchen durchgeführt. Eine recht interessante hierauf bezügliche Beobachtung habe ich vor Jahren an einer Stelle des Aarmassives gemacht, wo die Schichten bis zum äussersten „gequält" worden sind. Etwas unterhalb der Spitze des Gstellihorns befindet sich im Liegenden des obersten Gneisskeils eine reiche Fundstelle von Versteinerungen des oberen Doggers (Bleggioolith). Das schwer zugängliche Vorkommen ist von Baltzer nur kurz erwähnt und seitdem wohl selten von einem Geologen beklopft worden. Der eigentliche Fundort ist kaum einen Meter vom Gneisse entfernt, sodass hier die gesammten, nicht unbeträchtlichen Zwischenschichten vom mittleren Dogger bis zum Perm durch „Auswalzung" entfernt worden sind. Trotzdem ist weder der Eisenoolith krystallin geworden, noch erscheinen die Versteinerungen wesentlich deformirt; einige Perisphincten und Terebrateln sind etwas verzerrt und von kleinen Verwerfungen durchsetzt; dagegen haben andere, zur ersteren Gruppe gehörige Ammoniten, ferner Belemniten, ein *Cadoceras* und vor Allem eine grosse, dünnschalige *Pholadomya* vollkommen ihre natürliche Form bewahrt.

Man muss sich vorstellen, dass innerhalb einer, in dynamischer Umwandlung begriffenen Masse einzelne Theilchen in Folge localer Stauungen — etwa durch gewölbeartigen Zusammenschluss des umgebenden Gesteins — ihre ursprüngliche Zusammensetzung bewahrt haben. Ebenso wird man sich die locale Erhaltung der Korallen in der stark zusammengepressten Kalkfalte des Osterniggzuges[1]) zu erklären haben.

Das tiefere Mitteldevon ist am Kollinkofel und in den Karnischen Alpen überhaupt so gut wie versteinerungsleer. Bruchstücke eines *Aphyllites, Orthoceras* und *Favosites reticulatus* Gf.?, die ich im Eiskar, unterhalb des Kollinkofels sammelte, erlaubten leider keine nähere Bestimmung.

Dass die tieferen Korallen-Kalke des Pasterkriffes bei Vellach (Karawanken) dem tieferen Mitteldevon zuzurechenen sind, wurde schon früher[2]) bemerkt; dieselben enthalten *Cystiphyllum vesicu-*

---

[1]) Die frühere Annahme, dass das dort vorkommende Mitteldevon discordant aufgelagert sei, hat sich bei weiteren Untersuchungen nicht bestätigt.

[2]) Um verschiedenen in der Literatur — u. a. in den Referaten des Neuen Jahrbuchs und der geologischen Reichsanstalt — vorge-

losum Gf., *Heliolites Barrandei* Hœrn. und eine kleinzellige Varietät des *Favosites Goldfussi* M. Edw. et H., die ausserdem in den *Cultrijugatus*-Schichten der Eifel, also in der tiefsten Zone des Mitteldevon verkommt. Herr Penecke, der neuerdings in dem entsprechenden Horizonte bei Graz eine grössere Anzahl von Arten gefunden hat, befürwortet zur Abwechslung wieder die Einbeziehung desselben in das Unterdevon. So gleichgiltig diese Grenzbestimmung an und für sich ist, so liegt doch keine Veranlassung vor, Schichten mit *Spirifer speciosus* (der bei Graz vorkommt) in das Unterdevon zurück zu versetzen.

Vom Kamme Kollinkofel-Kellerwand, dem besten Vorkommen des oberen Mitteldevon liegen die nachfolgenden Arten vor; die Localformen sind gesperrt gedruckt:

Actinostroma verrucosum Gf. sp. Die häufigste Art, z. Th. in kopfgrossen Massen.
— *clathratum* Nichols. ? Selten.
Stromatopora concentrica Gf. s. str. Einfach und in *Caunopora*-Form.
Aulopora repens minor Gf. überwachsend. Beide Formen sind am Kollinkofel ziemlich selten; die „*Caunopora*“ stimmt vollkommen mit einem Eifeler Exemplar überein, in dem dieselben beiden Arten zusammen vorkommen. Die allgemeine Verbreitung der eigenthümlichen commensualistischen Form in sämmtlichen mitteldevonischen Korallen-Kalken Europas, von Devonshire bis Kärnten, ist sehr bemerkenswerth.
Favosites reticulatus M. E. et H. Häufig.
— *polymorphus* Gf. sp. Auf der höchsten Spitze des Kollinkofels in wenigen Exemplaren gefunden.
— *Goldfussi* M. E. et H. Seltener.
Alveolites suborbicularis Lam. Häufig auf dem östlichen Vorgipfel des Kollinkofels.
— *reticulatus* Stein. Seltener.
— nov. sp.
Cyathophyllum caespitosum Gf.
— *vermiculare* Gf. var. *praecursor* Frech.

---

kommenen Irrthümern zu begegnen, sei hier noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die erste Auffindung mitteldevonischer Korallen-Kalke in Kärnten durch den Verfasser und nicht durch K. A. Penecke erfolgt ist. Der genannte Herr hat das Verdienst, den Iberger Kalk zuerst erkannt zu haben, ist aber erst bei den gemeinsam ausgeführten Begehungen durch den Verfasser auf die richtige Altersdeutung der Riffkalke in den Karawanken und am Osternigg aufmerksam gemacht worden.

Cyathophyllum bathycalyx Frech. ? Sämmtliche Cyathophyllen liegen nur in einzelnen Exemplaren vor.
Orthis Goescheni nov. sp.
Atrypa reticulata L.
— *desquamata* Sow.
— *desquamata* var nov. *alticola.*
— *aspera* Bronn.
Athyris concentrica v. B. ?
Uncites gryphus Schl. ?
Pentamerus globus Bronn.
Waldheimia Whidbornei Dav. ?
Stringocephalus Burtini Defr.

Die Brachiopoden finden sich wie die Gastropoden und Cephalopoden meist in einzelnen Exemplaren. Nur *Stringocephalus Burtini* ist auf der Spitze des Kollinkofels häufig, und *Atrypa desquamata* var. *alticola* erfüllt unterhalb des Kellerwandgipfels eine Lücke des alten Riffs.

Holopella piligera Sandb.
Platyceras (Orthonychia) conoideum Gf. sp.
Macrocheilos arculatum Schl.
Gomphoceras sp.

Die vorstehende, mehrfach vervollständigte Liste bestätigt die schon früher ausgesprochenen Ansichten über die Stellung des Karnischen Mitteldevon. Die ganze Fauna hätte ebenso gut irgendwo in der Eifel oder in Westfalen gefunden sein können; es ist bemerkenswerth, dass der äusserst geringe Procentsatz von Localformen (3 unter 27) von manchen rheinischen Fundorten, z. B. Villmar und Soetenich, bei weitem übertroffen wird.

Die sonstigen Mitteldevon-Fundorte Kärntens haben fast ausschliesslich Korallen geliefert; nur unter dem im oberen Pasterkriff bei Vellach gesammelten Material fand sich nachträglich noch ein kleiner *Spirifer simplex*, dessen Schlossrand auffallend kurz ist.

Am Südabhang des Kollinkofels fand ich in einer zackenartig in den Culm vorragenden Kalkmasse an der Casa Monuments *Endophyllum acanthicum* Frech und *Cyathophyllum* cf. *conglomeratum* Schlüt., welche beide auf höhere Schichten des Mitteldevon hinweisen.

Eine Anzahl verschiedener Mitteldevon-Korallen sammelte ich auf der Hochfläche und dem Nordabhang des kleinen Pal am Plöckenpass:

Monticulipora fibrosa Gf. ?
Alveocites suborbicularis Lam., grosszellig.

Favosites Goldfussi M. Edw. et H.
— *reticulatus* Gf.
Cyathophyllum Lindströmi Frech.
— *caespitosum* Gf.

Auch diese kleine Fauna erinnert mehr an oberes als an unteres Mitteldevon.

In dem östlichen Zuge des Mitteldevon zwischen Osternigg und Poludnigg sind in Folge der weiter vorgeschrittenen dynamometamorphen Umwandlung der Kalke Korallen-Reste nur an wenigen Punkten gefunden worden. Der von mir im Jahre 1885 entdeckte Fundort auf dem Ostabhange des Osternigg (unmittelbar am Ende des Kalkzuges ist bisher das reichhaltigste geblieben (vergl. die Liste dieser Zeitschrift, 1887, p. 678).

Die in den folgenden Jahren aufgefundenen Vorkommen erweisen die durch geologische Beobachtung gewonnene Ueberzeugung von der Einheitlichkeit des Kalkzuges auch durch paläontologische Gründe, bieten aber in der letzteren Hinsicht nichts Neues. Am Lomsattel finden sich undeutliche Spuren von Korallen und Crinoiden. Am Ostabhang des Poludnigg sammelte ich *Favosites polymorphus* Goldf. und *Heliolites Barrandei* Hœrn., am Westabhang desselben Berges die beiden genannten Arten und *Favosites reticulatus* Gf., *Cyathophyllum vermiculare* var. *praecursor* Frech, sowie *Actinostroma* sp. Der hier vorkommende *Heliolites* stimmt am besten mit der bei Graz und in den Karawanken vorkommenden Art überein (Penecke, diese Zeitschrift, 1887, t. 20, f. 1—3). Jedoch ist die Verschiedenheit desselben von *Heliolites vesiculosa* Pen. (ibid., t. 20, f. 4, 5) zum mindesten zweifelhaft. Gerade in der Abbildung fig. 5 variirt die blasenartige Beschaffenheit der Böden, welche den Hauptunterschied von *Hel. Barrandei* bilden soll, nicht unerheblich.

Die im westlichen Theile der Karnischen Alpen vorkommenden Riffkalke, der Zug des Hochweisssteins (Paralba) und Hochalplspitz, weiterhin der der Porze und Königswand haben näher bestimmbare Korallen nicht geliefert und dürften nach ihrer allgemeinen Stellung dem Unterdevon zuzurechnen sein.

Die in meinen früheren Arbeiten (diese Zeitschrift, 1887, p. 722 ff.) ausgesprochenen Ansichten über die geographische Verschiedenheit des Steirischen und Kärntner Mitteldevon haben sich im Allgemeinen bestätigt. Allerdings wird dieser Gegensatz durch den Umstand verschärft, dass Diabasdecken und -Tuffe, welche bei Graz in grosser Mächtigkeit auftreten, dem Devon der Karnischen Alpen und Karawanken vollkommen fehlen. Es besteht also hier derselbe Unterschied wie zwischen Lahngebiet und Eifel

oder Süd- und Nord-Devonshire. Allerdings sind durch die neueren Forschungen Penecke's bei Graz weitere rheinische Arten, vor Allem *Calceola sandalina*, aufgefunden; aber die Verschiedenheit bleibt trotz alledem noch wahrnehmbar genug, umsomehr als fast jede aus Kärnten neu bestimmte Art die Anzahl der dort vorkommenden westdeutschen Formen vermehrt.

Dass die Schichten des Kollinkofels dem oberen Stringocephalen-Kalk entsprechen dürften, wurde schon früher bemerkt; bei den übrigen Fundorten ist eine genauere Horizontirung unthunlich.

Unter den näher gelegenen mitteldevonischen Vorkommen, deren ehemaliger Zusammenhang durch die Uebereinstimmung der Faunen erwiesen wird, zeigen Olmütz und Schirmeck in den Vogesen verhältnissmässig geringe Uebereinstimmung. Beide dürften etwas tieferen Zonen des oberen Mitteldevon entsprechen.

Die Schichten des Breuschthales bei Schirmeck sind der Crinoiden-Zone der Eifel unmittelbar zu vergleichen. Ich kann diese Ansicht mit um so grösserer Sicherheit aussprechen, als das von O. Jækel[1]) gesammelte Material mir zur Bestimmung vorgelegt wurde. Die von mir seiner Zeit niedergeschriebenen und in Strassburg hinterlegten Mittheilungen sind, wie es scheint, verloren gegangen[2]).

Auf das Vorhandensein der Crinoidenschicht deutet das Zusammenvorkommen von *Stringocephalus Burtini* und *Calceola sandalina*, sowie die charakteristischen Leitformen *Retzia longirostris* und *Cupressocrinus abbreviatus*.

Die grösste Uebereinstimmung mit dem höheren Korallen-Kalk der Karnischen Alpen zeigt in facieller und stratigraphischer Hinsicht der sogenannte Massenkalk Westfalens und noch mehr die Gegend von Elbingerode, wo ebenfalls mittel- und oberdevonischer Riffkalk untrennbar mit einander verbunden sind. Auch in Belgien sowie bei Torquay (Süd-Devonshire) finden sich ähnlich mittel- und oberdevonische Riffkalke.

Das Ergebniss der vorliegenden kleinen Studie ist:

Der Korallen-Kalk des Mittel- und Oberdevon der Karnischen Alpen stimmt vollkommen mit den gleichalten Bildungen in Mittel- und Süddeutschland (Vogesen), Belgien und England überein.

---

[1]) Ueber mitteldevonische Schichten im Breuschthal. Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen, I, 1888, Sep.-Abdr., p. 7.

[2]) So finde ich in meinem Notizbuch als bei Schirmeck vorkommend noch die Arten *Favosites Goldfussi* und *Pentamerus globus*, die l. c. fehlen, u. s. w.

3. Beiträge zur Kenntniss der Eruptivgesteine des Cabo de Gata. II.

Von Herrn A. Osann in Heidelberg.

In zwei früheren Mittheilungen: Ueber den Cordierit führenden Andesit vom Hoyazo (diese Zeitschr., Bd. XL, 1888) und: Beiträge zur Kenntniss der Eruptivgesteine des Cabo de Gata (d. Zeitschr., Bd. XLI, 1889) wurde ein Theil der in dem interessanten vulkanischen Gebiet des südöstlichen Spaniens gesammelten Eruptivgesteine beschrieben; ein weiterer Aufsatz: Ueber den geologischen Bau des Cabo de Gata (d. Zeitschr., Bd. XLIII, 1891) schildert die allgemeinen geologischen Verhältnisse, unter welchen diese Gesteine auftreten, und giebt zugleich eine kurze Uebersicht dieser letzteren. In der folgenden Mittheilung soll sich nun die petrographische Beschreibung des übrigen gesammelten Materials anschliessen.

Liparitische Gesteine.

Es gehören dahin die in Form schmaler Gänge und als grössere Blöcke in den liparitischen Tuffen auftretenden, grösstentheils glasigen Gesteine: Bimssteine, Perlite und Pechsteine; an sie schliessen sich einige gangförmige Vorkommen aus der Nähe des Torre de la Testa mit krystalliner Grundmasse an.

Bimssteine.

Die Bimssteine sind von hell grauer Farbe und zeigen mehr oder weniger die für diese Gesteinsgruppe charakteristische schaumige und blasenreiche Structur; selbst bei starker Zersetzung, bei welcher weisse, erdige, leicht zerreibliche Massen resultiren, ist dieselbe oft noch sehr gut zu erkennen. Am besten erhalten finden sich die Bimssteine in den Tuffen des Puerto de Genoves südlich San José, und an einzelnen Punkten der Serrata. An ersterem Ort zeigen die Gesteine makroskopisch vereinzelte sechsseitige Biotitblättchen und wasserhelle Quarzeinsprenglinge von der Combination $+ R (10\bar{1}1) - R (01\bar{1}1)$, beide nahezu im Gleichgewicht ausgebildet; nur selten tritt das Prisma $\infty R (10\bar{1}0)$ als schmale

Abstumpfung der Randkanten der scheinbaren hexagonalen Pyramide hinzu; die Flächen sind stets sehr glatt und geben auf dem Goniometer sehr gute Reflexe. Ueber die optischen Verhältnisse dieser Krystalle wurde früher berichtet (N. Jahrb., 1891. Bd. I), sie ergab, dass von 12 der letzteren 7 rechts- und 5 linksdrehend waren, und dass 3 mit HFl geätzte Krystalle sich als Zwillinge nach dem sogen. gewöhnlichen Gesetz, bei welchem gleichdrehende Individuen mit einander verwachsen sind, erwiesen. Die Biotit-Einsprenglinge zeigen kleinen Winkel der optischen Axen und symmetrische Lage der Axenebene. Unter den Feldspath-Einsprenglingen ist, nach der polysynthetischen Zwillingsstreifung zu schliessen, in nicht unbeträchtlicher Menge Plagioklas vertreten. Die Grundmasse, welche weitaus die Hauptmasse des Gesteins ausmacht, besteht vorzugsweise aus einer wasserhellen, homogenen Basis, schlierenartig durchzogen von schmalen Partieen eines gelblichen, globulitisch gekörnelten Glases; beide umschliessen zahlreiche, in der Flussrichtung in die Länge gezogene Gasporen.

Die Bauschanalyse des Bimssteins vom Puerto de Genoves ergab mir die unter I. angeführte Zusammensetzung:

	I.	II.
SiO_2 . . .	70,47	74,80
Al_2O_3 . . .	13·36	14,18
Fe_2O_3 . . .	0,42	0,45
FeO . . .	0,91	0,97
MnO . . .	0,21	—
MgO . . .	0,54	0,57
CaO . . .	1,04	1,10
Na_2O . . .	4,01	4,25
K_2O . . .	3,47	3,68
H_2O . . .	6,10	—
Sa.	100,53	100,00

II. ist dieselbe Analyse, wie sie sich bei holokrystalliner Entwicklung des Gesteins, d. h. wasserfrei, auf 100 umgerechnet ergiebt. Die unbedeutenden Mengen MnO, sowie das dem Biotit zukommende H_2O wurden vernachlässigt. Die geringe Menge der MgO und des FeO beweist die Armuth des Gesteins an Biotit. Berechnet man die Alkalien und den Kalk auf die Sanidin-, Albit- und Anorthit-Moleküle, so restiren

SiO_2	33,71
Al_2O_3	1,21

Fe_2O_3 0,45,
FeO 0,97,
MgO 0,57.

Es ergiebt sich hieraus, dass bei holokrystalliner Entwicklung des Gesteins nahezu $^1/_3$ desselben aus Quarz bestehen würde. Angenommen, der ganze Kalk- und Natrongehalt gehörten einem Plagioklas an, so wäre dessen procentige Zusammensetzung

SiO_2 65,32,
Al_2O_3 21,74,
CaO 2,66,
Na_2O 10,28.

Es wäre dies ein Albit der Zusammensetzung $Ab_8\ An_1$. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist indess der Plagioklas basischer und ein Theil des Moleküls $Na_2\ Al_2\ Si_6\ O_{16}$ im Sanidin enthalten.

Diesem Bimsstein ausserordentlich ähnlich sind diejenigen, welche den Tuffen der Serrata entstammen, nur sind sie noch ärmer an Einsprenglingen. An Stelle der Feldspath-Einsprenglinge treten hier zuweilen Sanidinsphäro-Krystalle in Form rundlicher bis elliptischer radial gebauter Sphärolithe, deren einzelne Fasern theilweise parallel, theilweise schief zu ihrer Längsrichtung auslöschen; mit der letzteren fällt stets die grössere Elasticität zusammen. Zuweilen schliessen diese Sphärolith-Krystalle Biotiteinsprenglinge ein.

Die Perlite.

Sehr reichlich finden sich in den liparitischen Tuffen der Serrata schwarze Perlite, am Cerro de Zapaton durchbricht ein circa 2 m mächtiger Gang dieses Gesteines die Tuffe. In frischem Zustand nahezu schwarz und etwas fettglänzend, nimmt der Perlit bei beginnender Zersetzung eine mattgraue Farbe an. Einsprenglinge fehlen makroskopisch nahezu vollständig, dagegen treten die zahlreichen perlitischen Sprünge als helle Linien in der dunklen Gesteinsmasse in sehr zierlicher Weise hervor. Auch unter dem Mikroskop ist die Zahl der Einsprenglinge sehr spärlich, Feldspath- und Pyroxen-Krystalle, welch' letztere nach Auslöschung und Pleochroismus dem rhombischen System angehören, finden sich vereinzelt. Quarzeinsprenglinge fehlen ganz. Die Grundmasse besteht der Hauptsache nach aus einem wasserhellen, völlig structurlosen Glase, in welches zahlreiche winzige Pyroxen-Nädelchen, deren Länge die Breite oft um das 40fache übertrifft, eingebettet sind. Diese Augitnadeln werden mit hell grüner Farbe durchsichtig, besitzen keinen merklichen Pleochroismus

und gehören nach ihrer Auslöschungsschiefe von 36° (c : c) wohl einem Diopsid-artigen Pyroxen an. Opake Erzpartikelchen kleben an ihnen und haben sich bisweilen an ihren Rändern vollständig perlschnurartig aneinander gereiht. Farblose Tafeln und an den Enden häufig gegabelte Leisten gehören einem Feldspath an; Zwillingsstreifung fehlt ihm ganz. Von den perlitischen Sprüngen aus beginnt eine Entglasung der Basis, es treten zahlreiche gelb gefärbte Globulite auf, desen Bildung bei stärkerer Umwandlung immer mehr um sich greift. Es ist dies eine Umbildung, welche in allen glasreichen Gesteinen des Cabo de Gata-Gebietes zu beobachten ist und stets von Rissen und Sprüngen ausgeht.

Das Gestein giebt im Kölbchen reichlich Wasser; eine SiO_2-Bestimmung an vorher geglühtem Material ergab mir 71,7 pCt. SiO_2.

Einen etwas anderen Typus bildet ein Perlit, der denselben Tuffen entstammt. Er zeigt ebenfalls makroskopisch eine vorzüglich perlitische Structur, ist aber von etwas hellerer Farbe und reicher an Einsprenglingen, von denen Biotit, Hornblende und Pyroxen schon makroskopisch zu erkennen sind; unter dem Mikroskop gesellt sich zu ihnen noch Feldspath; Quarzeinsprenglinge fehlen. Das Gestein scheint etwas basischer als die oben beschriebenen zu sein, neben Sanidin findet sich reichlich Plagioklas. Die schwarze Hornblende wird mit grüner Farbe durchsichtig, ihr Pleochroismus ist: a grün-gelb, b dunkel braun-grün, c dunkel grün. Die Pyroxen-Einsprenglinge gehören dem Hypersthen an, sie umschliessen reichlich farblose Glaseinschlüsse, während der Hornblende solche nahezu ganz fehlen.

An der Südspitze der Sierra del Cabo, unterhalb des Faro de Corralete durchsetzen zwei schmale Perlitgänge den liparitischen Tuff und theilweise den Hornblende-Andesit, welcher das kleine, den Leuchtthurm tragende Vorgebirge bildet. Das Gestein dieser Gänge ist frisch schwarz, von Pechstein-artigem Aussehen und zerfällt theilweise in bis faustgrosse, concentrisch schalige oder zwiebelschalenförmig aufgebaute Kugeln; in anderen Partieen tritt die perlitische Absonderung erst mikroskopisch hervor. Bei beginnender Zersetzung nimmt es eine hellere grün-graue Farbe an, der Glanz wird matt porzellanartig und als Endproduct der Umwandlung entstehen weiche, weisse Kaolin-artige Massen. Zuweilen wechseln dunkle und hellere Gesteinspartieen lagenartig ab, sodass ein gebändertes Aussehen entsteht, es lässt sich dann unter dem Mikroskop nachweisen, dass erstere rein glasiger, letztere mikrofelsitischer Natur sind; aller Wahrscheinlichkeit nach ist dies die Folge einer plattigen Absonderung, die mikrofelsi-

tische Ausbildung ist, secundär durch die Umwandlung ursprünglich ebenfalls rein glasiger Lagen entstanden.

Einsprenglinge sind nur spärlich vorhanden: Quarzkörner, sechsseitige Biotittafeln und vereinzelte Feldspäthe; auch unter dem Mikroskop vermehrt sich die Anzahl derselben nur in sehr geringem Maasse. Quarz nimmt unter ihnen der Menge nach die erste Stelle ein; nur selten tritt er in gut erhaltenen Krystallen auf, meistens bildet er ein Haufwerk unregelmässiger, scharfkantiger Bruchstücke, die unzweifelhaft durch Zerspringen eines grösseren Individuums bei rascher Temperaturänderung entstanden sind. In einzelnen Fällen kann man aus ihnen noch die Form des ursprünglichen Krystalls reconstruiren, gewöhnlich sind diese Trümmer durch die Bewegung des Magmas zu einer in der Flussrichtung des letzteren verlängerten Schliere ausgezogen. Durch Anhäufung solcher Bruchstücke kann mikroskopisch ein vollständig breccienartiges Aussehen entstehen. Vereinzelt enthält der Quarz Glaseinschlüsse von der Form seines Wirthes. Auch bei dem Feldspath, von dem ein Theil seiner Zwillingsstreifung nach dem Plagioklas angehört, kommen derartige Zertrümmerungen vor.

Die Grundmasse zeigt in sehr typischer Weise eine durchflochtene Structur, einen häufigen Wechsel verschieden ausgebildeter Schlieren und Strähne. Ein Theil derselben besteht aus nahezu homogenem, farblosem Glas, das sich nur theilweise isotrop verhält, z. Th. eine schwache Doppelbrechung zeigt. Die Auslöschungsrichtungen solcher doppelbrechenden Partieen liegen parallel und normal zur Längsrichtung der Schlieren, also der Flussrichtung des Magmas; mit letzterer fällt die kleinere Elasticität zusammen, es hat also durch die Bewegung ihr parallel ein Zug stattgefunden. Einzelne Schlieren bestehen aus braun durchsichtigem Glas, das selbst bei den stärksten Vergrösserungen keine Inhomogenität erkennen lässt; andere sind erfüllt mit Entglasungsproducten: opaken Eisenerzkörnchen, Trichiten, die sich zu sternförmigen Gruppen vereinigen, farblosen bis schwach grünlich gefärbten Stäbchen von nicht unbeträchtlicher Doppelbrechung, bei denen mit der Längsrichtung die Axe kleinster Elasticität zusammenfällt und die aller Wahrscheinlichkeit nach Augitmikrolithe sind. Stark doppelbrechende dunkle Fäserchen lassen deutlich Absorptionsunterschiede erkennen, der normal zur Längsrichtung schwingende Strahl wird stärker absorbirt als der zu ihr parallele; bei grösseren Dimensionen lassen sich diese Gebilde sicher als Querschnitte z. Th. stark gebogener Glimmerblättchen bestimmen. Auch bei diesem Gestein lässt sich verfolgen, dass von Sprüngen und Rissen aus eine secundäre globulitische Entglasung der Basis stattfindet.

Die Bauchanalyse dieses Perlites ergab mir die Zusammensetzung unter I.:

	I.	II.
SiO_2 . . .	72,11	75,55
Al_2O_3 . . .	13,71	14,36
Fe_2O_3 . .	0,29	0,31
FeO . . .	0,90	0,95
MgO . . .	0,44	0,46
CaO . . .	1,44	1,51
Na_2O . . .	3,22	3,37
K_2O . . .	3,33	3,49
H_2O . . .	4,19	—
Sa.	99,63	100,00

Das spec. Gewicht des Gesteins wurde zu 2,346 bestimmt.

II. giebt dieselbe Analyse wasserfrei und auf 100 berechnet. Die Zusammensetzung ist nahezu dieselbe wie die des Bimsteines vom Puerto de Genoves.

Liparitpechsteine.

An diese Perlite schliessen sich Liparitpechsteine eng an, ihnen fehlt nur die für jene charakteristische perlitische Absonderung. So durchsetzt ein Pechsteingang unterhalb des Torre de la Vela blanca den Andesit; dieselben Gesteine sind mir ferner aus Blöcken in den Tuffen an der Cala de Figuera, in der Nähe des Cerro de la Vela blanca etc. bekannt geworden. Unter den stets spärlichen Einsprenglingen findet sich von dunklen Gemengtheilen nur Biotit, in der Grundmasse häufig Pyroxenmikrolithe. Rein glasige Grundmassen treten hier mikrofelsitischen gegenüber ausserordentlich zurück, eine Folge weiter fortgeschrittener Umwandlung; im Uebrigen wiederholen sich die bei den Perliten geschilderten Verhältnisse, sodass hier nicht specieller auf sie eingegangen zu werden braucht.

Liparite mit krystalliner Grundmasse.

Dieselben treten in Gangform in der Rambla de Corralete und an der Punta de la Testa auf. Als Typus dieser Gesteine kann ein ca. 2 m mächtiger Gang gelten, welcher südwestlich des Torre de la Testa den Hornblende-Andesit durchbrochen hat, derselbe zeigt sehr schön eine Absonderung in Säulen, die auf den Salbändern des Ganges normal stehen.

Das weisse bis röthlich gefärbte Gestein lässt schon makroskopisch einen grösseren Reichthum an Einsprenglingen als die

oben beschriebenen glasigen Glieder der Liparitfamilie erkennen; der Grundmasse fehlt der fettige Glanz, der jenen eigen ist. Die Feldspath-Einsprenglinge sind tafelförmig nach $\infty P \infty$ (010), doch zeigen sie sehr selten scharfe Begrenzung, meistens sind ihre Contouren stark zugerundet. Polysynthetische Zwillingsstreifung fehlt ihnen ganz, sie sind theils einfache Individuen, theils Carlsbader Zwillinge; die Zwillingsgrenze der letzteren ist selten geradlinig, die verwachsenen Individuen greifen mit zackigen Rändern in einander über. Sehr charakteristisch für diese Einsprenglinge sind mikroperthitische Verwachsungen; mit dem Sanidin ist ein durch etwas stärkere Licht- und Doppelbrechung ausgezeichneter Feldspath verwachsen, welcher bei dem niedrigen Kalkgehalt des Gesteins wohl nur als Albit gedeutet werden kann; leider liessen sich keine orientirten Präparate aus dem Sanidin herstellen, um die Natur des eingewachsenen Feldspathes sicher zu bestimmen. Dieser letztere ist stets frei von Zwillingsstreifung, er bildet im Sanidin unregelmässig begrenzte Partieen, die in einem Durchschnitt meistens optisch gleich orientirt sind und bei abnehmenden Dimensionen nur als etwas stärker doppelbrechende Flecken auffallen; bei noch geringeren Dimensionen entsteht im Sanidin eine hellere und dunklere Marmorirung, die stellenweise an undulöse Auslöschung erinnert. In anderen Fällen bildet der Albit langgestreckte Lamellen, die parallel angeordnet sind und dem Sanidin ein faseriges Aussehen verleihen. Diese Fasern liegen in Durchschnitten nach der Orthodomenzone schief zur Längsrichtung derselben, also zu $\infty P \infty$ (010), bei Carlsbader Zwillingen durchsetzen sie entweder einheitlich beide Individuen oder stossen an der Zwillingsgrenze federfahnenförmig zusammen. Wahrscheinlich sind sie den Prismenflächen des Sanidins parallel eingelagert, doch lässt sich dies bei dem Mangel scharfer Umgrenzung des letzteren nicht mit Sicherheit bestimmen.

Der Glimmer, der von dunklen Gemengtheilen allein vorhanden ist, bildet dicke Krystalle; er hat symmetrische Axenlage und kleinen Axenwinkel. Vereinzelt umschliesst er Apatit- und Zirkon-Kryställchen.

Auch die Quarz-Einsprenglinge zeigen stets stark gerundete Contouren, Einbuchtungen und Einschlüsse der Grundmasse. Selten findet sich eine mikropegmatitische Verwachsung der Feldspath- und Quarz-Einsprenglinge, der erstere ist dann von unregelmässig lappigen Partieen des letzteren durchwachsen, die alle optisch gleich orientirt sind. Während die zugerundeten Umrisse und Grundmasse-Einbuchtungen des Quarzes auf eine stark corrodirende Einwirkung des Magmas schliessen lassen, hat in einer späteren Periode der Gesteinsbildung wieder ein Auskrystallisiren

desselben Minerales um die corrodirten Einsprenglinge stattgefunden. Jeder der letzteren ist von einem schmalen Quarzrand umgeben, der optisch gleich mit dem umschlossenen Krystall orientirt ist und sich durch seine trübere Beschaffenheit von diesem unterscheidet; die Grenze beider ist stets scharf.

Die nahezu holokrystalline Grundmasse besteht aus kleinen, wasserhellen, unregelmässig begrenzten Scherben, die zum gröseren Theil dem Quarz, zum kleineren dem Feldspath angehören; zwischen ihnen in innigem Wechsel liegen trübe, von winzigen Körnchen erfüllte Flecken, die oft nahezu kreisrunde Contouren zeigen und im gewöhnlichen Licht leicht für Mikrofelsit gehalten werden können. Im polarisirten Licht erkennt man, dass auch sie aus Quarz und Feldspath bestehen, deren Masse durch die Körnchen getrübt ist. Nicht selten findet sich die bei den Quarz-Einsprenglingen beschriebene Erscheinung, dass ein wasserhelles Quarzkorn von einem trüben, gleich orientirten Hof derselben Substanz umgeben ist. Wahrscheinlich sind diese Höfe durch eine secundäre Umwandlung einer ursprünglich mikrofelsitischen oder glasigen Grundmasse entstanden. Eine amorphe Zwischenklemmungsmasse ist nur in sehr dünnen Häutchen zwischen den krystallinen Elementen vorhanden.

Die Zusammensetzung dieses Gesteins zeigt das Mittel zweier Analysen, welche im chemischen Laboratorium der hiesigen Universität ausgeführt wurden:

SiO_2 . . .	71,12
Al_2O_3 . . .	13,35
Fe_2O_3 . . .	1,37
FeO . . .	1,28
MgO . . .	0,47
CaO . . .	0,32
K_2O . . .	9,82
Na_2O . . .	2,02
H_2O . . .	1,13
Sa.	100,88

Gegenüber der Zusammensetzung der Liparit-Bimsteine und Perlite besteht ein wesentlicher Unterschied nur in der Menge und dem Verhältniss der Alkalien. Während die Summe derselben dort 7—7,5 pCt. betrug, ist sie hier nahezu 12 pCt., der Thonerdegehalt dagegen ist derselbe wie dort, wahrscheinlich sind die Alkalien etwas zu hoch, die Thonerde etwas zu niedrig bestimmt. Da beide nur im Feldspath und Biotit vorhanden sind und hier im Verhältniss ihrer Molekulargewichte an der Zusammensetzung theil-

nehmen, so fordern 9.82 K_2O und 2,02 Na_2O allein 13,98 pCt. Al_2O_3, abgesehen von dem geringen Kalkgehalt. Dass die Menge des eingewachsenen Albits gegenüber dem Sanidin eine geringe ist, geht aus dem Verhältniss der Alkalien hervor, man ist geneigt, dieselbe unter dem Mikroskop zu überschätzen.

Die Dacite.

Dacite treten im Cabo de Gata - Gebiet in grosser Ausdehnung auf, der nördliche Theil der Sierra del Cabo besteht nahezu ganz aus diesem Gestein, ebenso die Serrata und deren nordöstliche Fortsetzung, eine Hügellandschaft, welche in ihren einzelnen Theilen verschiedene Namen wie Covaticas, Majada blanca, Rosica, Palaiin etc. führt, und in den nördlichen Ausläufern der Granatilla sich an die Sierra Cabrera anlehnend, die Küste zwischen Carboneras und Mojacar erreicht. Ein drittes kleineres Gebiet liegt östlich Carthagena; die Gesteine des letzteren sind wesentlich von den ersteren verschieden und hängen so eng mit den Glimmer-Andesiten und Lipariten des ganzen westlichen Eruptivzuges zusammen, dass sie mit diesen zusammen später beschrieben werden sollen.

Wie schon in einer früheren Mittheilung hervorgehoben wurde, kann man unter den Daciten der Sierra del Cabo und der Serrata mit ihrer nördlichen Fortsetzung wieder zwei grosse Gruppen unterscheiden. Die erste derselben ist ausgezeichnet durch den Reichthum ihrer Einsprenglinge, unter welchen Hornblende stets vorhanden ist und in den meisten Fällen durch ihre Grösse und Häufigkeit dem Gestein schon makroskopisch seinen eigenen Typus verleiht; zu ihr gesellen sich fast stets Pyroxene, sowohl Augit als Hypersthen, dieselben können erstere sogar nahezu verdrängen. Biotit fehlt in den meisten Fällen, wenn er vorhanden ist, ist er stets ein spärlicher Gemengtheil. An der Zusammensetzung der Grundmasse betheiligt sich von farbigen Gemengtheilen nur Augit. Der Quarzgehalt ist nie sehr bedeutend, in vielen Handstücken tritt er ganz zurück, und es finden dadurch Uebergänge zu Andesiten statt. Dieser relativ basische Gesteinscharakter giebt sich auch in den Feldspath - Einsprenglingen zu erkennen; Sanidin wurde nie mit Sicherheit nachgewiesen und ist, wenn vorhanden, jedenfalls sehr spärlich. Die Bestimmung der sehr frischen Plagioklas-Einsprenglinge aus einem Dacit dieser Gruppe von der Rosica ergab Labrador. Diesem Gesteinstypus gehören die Dacite der Serrata und ihrer nördlichen Fortsetzung, sowie des nördlichen Theiles der Sierra del Cabo der Umgebung von Artichuela, San Pedro, Majada de vacca etc. an.

Die zweite Gruppe ist ärmer an Einsprenglingen; von farbigen Gemengtheilen herrscht hier stets der Biotit, Hornblende und Pyroxen, besonders letzterer, sind recht selten und dann nur spärlich vorhanden. Hypersthen wurde nie beobachtet; der Quarzgehalt ist im Allgemeinen grösser und durch reichliches Eintreten von Sanidin finden Uebergänge zu Lipariten statt. Diese Gruppe ist auf den mittleren Theil der Sierra del Cabo: Garbanzal, Majada redonda, Rellana etc. beschränkt.

I. Gruppe Dacite von der Granatilla und Serrata.

Die schwarzen Hornblende-Einsprenglinge dieser Gesteine erreichen eine Länge von $2^1/_2$ cm und nahezu 1 cm Dicke, sie wittern leicht aus der Gesteinsmasse aus und lassen sich an den Abhängen der Granatilla leicht in grösseren Mengen sammeln. Die Krystalle zeigen stets die Formen ∞P (110), $\infty \bar{P} \infty$ (010), $0P$ (001) und $+P$ ($\bar{1}11$); an ihnen wurde gemesen:

$$\infty P : \infty P = 124^0\ 38'\ 30''.$$
$$+P : +P = 148^0\ 38',$$
$$+P : \infty P = 111^0\ 40'.$$

$0P$ ist stets rau und zu Messungen nicht geeignet. Aus obigen Winkeln berechnet sich ein Axenverhältniss

$$\dot{a} : \overset{+}{b} : \dot{c} = 0{,}5422 : 1 : 0{,}2931 \quad \beta = 75^0\ 24'.$$

Etwa die Hälfte aller Krystalle sind Zwillinge nach $\infty \bar{P} \infty$; sie zeigen an einem Pol der c-Axe zwei Flächen von $0P$, am anderen 4 Pyramidenflächen. Die einfachen Krystalle und Zwillinge sind wieder häufig zu Krystallgruppen verwachsen, ohne dass sich für diese Verwachsungen eine Regelmässigkeit erkennen lässt.

In Dünnschliffen wird die Hornblende mit grüner Farbe durchsichtig. Der Pleochroismus ist sehr ausgesprochen: $\mathfrak{a}$ hell gelb-grün, $\mathfrak{b}$ dunkel braun-grün, $\mathfrak{c}$ dunkel grün, Absorption $\mathfrak{c} \geq \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Die Auslöschungsschiefe auf Spaltblättchen nach ∞P (110) beträgt 10 — 12°, auf Schliffen nach $\infty \bar{P} \infty$ (010) 13—15°. Eine Analyse des mit schweren Lösungen gereinigten Materiales ergab mir unter I:

(Siehe die Analysen pag. 698.)

Das spec. Gewicht wurde im Pyknometer zu 3,212 bestimmt. Unter II. ist die Analyse einer ihrer Zusammensetzung nach sehr nahe verwandten Hornblende angeführt; dieselbe ist grün-schwarz und bildet mit Anorthit zusammen ein wahrschein-

	I.	II.	
SiO_2 . . .	45,76	45,25	
TiO_2 . . .	1,43	—	
Al_2O_3 . . .	8,80	8,85	
Fe_2O_3 . .	5,32	5,13	
FeO . . .	11,23	11,80	
MnO . . .	0,57	—	
MgO . . .	14,08	13,46	
CaO . . .	10,62	10,42	
Na_2O . . .	1,39	2,08	
K_2O . . .	0,26	0,24	
H_2O . . .	0,85	0,64	Gl.-Verl.
Sa.	100,31	98,27	

lich dioritisches Gestein von Bogoslowsk im Ural. Aus Analyse I. berechnen sich:

	Elemente.	Quotiente.
Si . . .	21,36	0,7627
Ti . . .	0,86	0,0179
Al_2 . . .	4,66	0,0863
Fe_2 . . .	1,86	0,0333
Fe . . .	8,73	0,1560
Mn . . .	0,44	0,0080
Mg . . .	8,45	0,3521
Ca . . .	7,59	0,1896
Na . . .	1,03	0,0448
Ka . . .	0,22	0,0055
H . . .	0,09	0,0944

Es ist

$$Si + Ti = 0{,}7806$$
$$\overset{III}{R_2} = 0{,}1196$$
$$\overset{II}{R} = 0{,}7057$$
$$\overset{I}{R} = 0{,}1447 \text{ oder } \overset{I}{R_2} = 0{,}0724.$$

Es verhält sich

$$\overset{III}{R_2} : (\overset{I}{R_2} + \overset{II}{R}) = 1 : 6{,}5$$
$$\overset{I}{R_2} : \overset{II}{R} = 1 : 9{,}7$$
$$(Mg + Fe + Mn) : Ca = 2{,}7 : 1$$
$$(\overset{I}{R_2} + \overset{II}{R}) : (Si + Ti) = 1 : 1.$$

Es ist also auch hier, wie dies Rammelsberg für eine grössere Anzahl von Hornblenden nachgewiesen hat, das Verhältniss $(\overset{I}{R_2} + \overset{II}{R}) : (Si + Ti) = 1 : 1$; für die Annahme einer Riebeckit ensprechenden Atomgruppe $\overset{I}{R_2}\,\overset{III}{R_2}\,Si_4\,O_{12}$ ist die Menge der SiO_2 zu gering; ob die Sesquioxyde in der von Tschermak angenommenen Atomgruppe $\overset{II}{R}\,\overset{III}{R_2}\,SiO_6$ oder dem von Scharizer aufgestellten Syntagmatitmolekül $\overset{II}{R_3}\,\overset{III}{R_2}\,Si_3\,O_{12}$ gebunden sind, dafür ergeben sich keine weiteren Anhaltspunkte.

Die Hornblende ist stets reich an Einschlüssen, die theilweise schon makroskopisch auffallen, es sind Plagioklas-Einsprenglinge, Apatitkrystalle und Magnetitkörner. Sehr interessant sind Umwandlungen, welche das Mineral in Handstücken von der Rosica und den Covaticas zeigen; es bilden sich bei denselben Pyroxen-Mineralien unter reichlicher Ausscheidung von opaken Eisenerzen. Die Form der Hornblende bleibt bei diesem Vorgang in den meisten Fällen scharf bewahrt und es finden sich in einem Schliff gewöhnlich alle Stadien von unverändertem bis zu völlig umgewandeltem Muttermineral. Der Veränderungsprocess geht von den randlichen Partieen aus und setzt sich nicht selten kanalartig in das Innere fort, sodass nur noch Reste des Muttermineralsin einem Netzwerk der entstandenen Neubildungen liegen. Nur selten bilden die Pyroxene ein so feinkörniges Aggregat, wie es gewöhnlich bei den Umwandlungserscheinungen, die man einer magnetischen Resorption zuschreibt, der Fall ist; es ist dann ein Haufwerk wirr durcheinander liegender, zuweilen roh radial angeordneter Säulchen entstanden, deren genauere Bestimmung durch die vielfache Uebereinanderlagerung unmöglich ist. Viel häufiger dagegen erreichen die neugebildeten Pyroxene grössere Dimensionen (die einzelnen Säulen bis 0,1 mm Durchmesser) und sind dann mit der Hornblende krystallographisch gleich orientirt, sodass beide die Prismenzone und $\infty P \infty$ gemeinsam haben. Es lässt sich dann nachweisen, dass ein nicht unbeträchtlicher Theil jener dem rhombischen System angehört, sie besitzen den wenn auch schwachen Pleochroismus des Bronzites, gerade Auslöschung, schwache Doppelbrechung, die zur Prismenaxe quer verlaufenden unregelmässigen Risse, welche für die rhombischen Pyroxene charakteristisch sind. Am besten tritt dieses Verhältniss in Schnitten hervor, welche die Hornblende nach $\infty P \infty$ getroffen haben, und welche man leicht an dem parallelen Verlauf von Spaltrissen und Zwillingsnaht und der Auslöschungsschiefe von circa 28° der beiden Zwillingshälften zu einander erkennt. Man unterscheidet dann

leicht zwei verschiedene neu gebildete Augit-Mineralien, deren Prismen den Hornblende-Spaltrissen parallel orientirt sind; die einen löschen bei schwacher Doppelbrechung mit ihrer Längsrichtung aus, die anderen, ebenfalls alle gleichzeitig, 41 — 42° schief zu derselben.

In manchen Fällen werden die randlichen Theile von solchen grösseren Pyroxen-Individuen eingenommen, während die centralen von einem dichteren Haufwerk derselben gebildet werden. Ob dieser eigenartige Umwandlungsvorgang besonders bei der scharfen Erhaltung der äusseren Umrisse der Hornblende als eine magmatische Resorption aufzufassen ist, ist sehr fraglich. Bei Umwandlung durch die Atmosphärilien geht die Hornblende unter Ausscheidung von Brauneisen in ein Mineral der Serpentingruppe über.

Die Plagioklas-Einsprenglinge zeigen ganz dieselben Verhältnisse, wie in andesitischen Gesteinen und wie sie schon bei den Hypersthen-Augitandesiten geschildert wurden. Reichliche Glaseinschlüsse, Zonarstructur, häufige Verwachsungen zu knäuelartigen Aggregaten sind auch hier sehr verbreitet. Aus einem Handstück von der Rosica wurden sie isolirt und ergaben ein spec. Gewicht von 2,69 — 2,70 und auf 0P eine Auslöschungsschiefe von 9—13°, sie gehören also der Labrador-Reihe an.

Neben Hornblende ist Pyroxen nahezu in allen Gesteinen dieser Gruppe vorhanden und zwar Bronzit und monokliner Augit, ersterer tritt spärlich in einzelnen, meist grösseren Krystallen auf und ist schon makroskopisch leicht durch seine hell grüne Farbe von der Hornblende zu unterscheiden, letzterer ist reichlicher vorhanden und betheiligt sich auch an der Zusammensetzung der Grundmasse. Der Bronzit umschliesst wie die Hornblende häufig Plagioklas-Einsprenglinge, ein Beweis dafür, dass die Bildung dieser relativ sehr bald begonnen hat. Eine eigenthümliche Umwandlung zeigt der Pyroxen in einem Handstück von der Granatilla; seine gut erhaltenen Formen werden von einem wasserhellen, vollständig isotropen Mineral ausgefüllt, das von Säuren nicht angegriffen wird und aus amorpher Kieselsäure zu bestehen scheint.

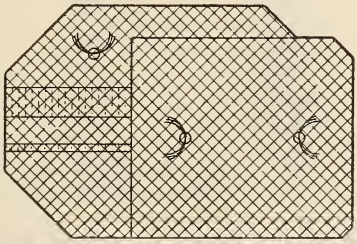
Ein normaler Biotit vertritt in einzelnen Gesteinen von dem Cerro de las Yeguas und den Coloradillos den Pyroxen.

Quarz fehlt nur sehr selten ganz, jedoch ist er in den meisten Gesteinsvarietäten spärlich in Form grösserer Einsprenglinge mit Glaseinschlüssen und Grundmasseeinbuchtungen vorhanden. Am reichlichsten enthalten ihn Handstücke aus dem Palaiin.

Die Grundmasse der untersuchten Gesteine zeigt Uebergänge von rein vitrophyrischem Habitus zu hypokrystallinem mit Ueber-

wiegen der krystallinen Gemengtheile, während holokrystalline Typen nicht vertreten sind. Die vitrophyrischen Vertreter, wie sie z. B. aus der Rosica stammen, sind sehr arm an Feldspathleistchen und Augitsäulchen in der Grundmasse, sie enthalten eine wasserhelle, structurlose Basis, die mit einem von Schüppchen und Fäserchen erfüllten, gelblich gefärbten Mikrofelsit fleckenweise wechselt. Durch Zunahme der krystallinen Componenten entstehen zwei verschiedene Typen, ein andesitischer mit Feldspathleisten und Pyroxensäulchen, und ein zweiter, bei welchem Feldspath und etwas Quarz in Form unregelmässig begrenzter Körner ausgeschieden sind; Pyroxen pflegt bei dem letzteren ganz zu fehlen; der Feldspath zeigt sehr selten Zwillingsstreifung.

Die Gesteine des nördlichen Theiles der Sierra del Cabo schliessen sich den eben beschriebenen eng an. Ein Typus, welcher durch seine ausgezeichnet vitrophysiche Structur und den Reichthum an Hypersthen charakterisirt ist, findet sich in der Umgebung von San Pedro. Der rhombische Pyroxen ist stets stark pleochroitisch und gehört den eisenreichen Gliedern dieser Reihe an; die Hornblende ist grün und zeigt dem vitrophyrischen Charakter der Gesteine entsprechend niemals Resorptionserscheinungen; Biotit und monokliner Augit sind in geringen Mengen vorhanden. Der Pyroxen umschliesst öfter Hornblende und ist demnach jünger als diese. Sehr schön sind zuweilen die Verwachsungen von Augit und Hypersthen, beistehender Querschnitt ist



einem Schliff eines Gesteins südlich San Pedro entnommen. Die verwachsenen Mineralien haben das Prisma und die verticalen Pinakoide gemeinsam, bei dem Hypersthen tritt im convergenten Licht eine Bisectrix, bei dem Augit randlich eine Axe aus, die Axenebenen beider stehen normal zu einander. Der Augit wird von mehreren Zwillingslamellen nach $\infty P \infty$ (100) durchsetzt, die an dem Hypersthen absetzen. Schwingt das Licht des Polarisators //b des letzteren Minerals, so sind beide grün und im gewöhnlichen Licht kaum zu unterscheiden, bei einer Drehung des Präparates um

90° wird der Hypersthen braunroth, während der Augit kaum seine Farbe ändert.

Der Quarz ist stets nur in geringer Menge vorhanden, fehlt z. Th. ganz. Die Basis dieser Dacite wird wasserhell oder mit hell bräunlichen Farben durchsichtig und ist stellenweise erfüllt mit Mikrolithen und Entglasungsproducten. Es sind z. Th. kleine Stäbchen, welche an den Enden käulenförmig verdickt oder auch gegabelt sind; bei geringeren Dimensionen werden sie haarförmig, sind dann oft gekrümmt und gebogen; während die ersteren noch doppelbrechend sind, zeigen die letzteren selbst bei Anwendung eines empfindlichen Gypsblättchens keine Einwirkung auf das polarisirte Licht mehr. Die Uebergänge zu vereinzelten grösseren Pyroxennadeln, ihre rechteckigen Querschnitte etc. lassen an der Pyroxennatur dieser Gebilde keinen Zweifel. In anderen Präparaten sind es opake Trichite, oder durch Aneinanderreihen opaker Körnchen entstehende Margarite, welche theils der Fluidalrichtung parallel, theils in wirrem Haufen durcheinanderliegend das Glas erfüllen. In Handstücken aus der Rambla de Aguilas südlich San Pedro findet sich auch eine mikrofelsitische Ausbildung dieses Gesteinstypus.

Eine Bauschanalyse eines dieser Dacite ergab Herrn Kottenhahn:

SiO_2 . . .	62,21
Al_2O_3 . .	15,60
Fe_2O_3 . .	5,26
FeO . . .	1,36
MgO . . .	2,61
CaO . . .	6,55
Na_2O . . .	2,50
K_2O . . .	1,63
H_2O . . .	2,25
Sa.	99,97

Der SiO_2-Gehalt des Gesteins, welcher bei holokrystalliner Entwicklung etwa auf 64 pCt. steigen würde, liegt an der unteren Grenze der Dacite, der oberen der Andesite; der relativ basische Charakter lässt sich ferner in dem hohen Gehalt an Magnesia, der sich aus dem Reichthum an rhombischem Pyroxen erklärt, und der geringen Menge der Alkalien gegenüber dem Kalk erkennen. Das spec. Gewicht des Gesteins bestimmte ich zu 2,574.

An diesen Typus schliesst sich ein Gestein an, welches an der Windmühle zwischen Rodalguilar und Las Negras ansteht, dasselbe ist reicher an Quarz als die vorigen, enthält keinen

Biotit und ist schon ziemlich stark in Zersetzung begriffen. Der Pyroxen ist stets vollständig umgewandelt, seine wohl erhaltenen Umrisse werden von einem Netzwerk von Eisenoxydhydrat durchzogen, dessen Maschen von Carbonaten und einem schwach doppelbrechenden, mit Säure leicht gelatinirenden Mineral der Chloritgruppe erfüllt sind. Auch die Hornblende ist eigenthümlich modificirt; gegenüber der sonst diesen Daciten eigenthümlichen compacten Hornblende ist dieselbe hier vollständig faserig geworden, sodass sie ganz an Uralit erinnert, dabei haben sich an den Rändern und auf Spaltrissen reichlich Eisenerze ausgeschieden, die sich gern zu dunklen Flecken und Putzen häufen.

Ein zweiter Typus der ersten Dacitgruppe ist frei von Pyroxen und führt nur Biotit und Hornblende, von ihm liegen Repräsentanten vom Cerro de Artichuela, der Majada de vacca und der Umgebung von Artichuela vor. Interessant ist das Gestein von der Majada de vacca dadurch, dass in demselben zwei verschiedene Hornblenden meistens in inniger und gesetzmässiger Verwachsung vorkommen. Die eine derselben ist die gewöhnliche grüne mit allen Eigenschaften, wie sie oben beschrieben wurden, die zweite hat eine hell grau-grüne Farbe und ist in normal dicken Schliffen ausserordentlich schwach pleochroitisch, namentlich fehlen alle stärkeren Absorptionsunterschiede, ihr schwacher Pleochroismus bewegt sich zwischen grau-bräunlichen und grau-grünlichen Tönen, sodass sie in prismatischen Schnitten leicht mit Pyroxen verwechselt werden kann. Es ist $\mathfrak{a}$ hell grün-gelb, $\mathfrak{b}$ wenig dunkler mit einem Stich in's bräunliche, $\mathfrak{c}$ nahezu rein grün. Die Auslöschungsschiefe in Schnitten nach $\infty P \infty$ (010) wird etwas grösser wie in der grünen Hornblende, es wurde $\mathfrak{c}:\mathfrak{c}$ bis 17^0 gemessen. Sehr charakteristisch für sie ist ferner eine sehr feine Streifung, welche mit der von Mügge und anderen Autoren beschriebenen Zwillingsstreifung nach $P\infty$ (101) ident zu sein scheint. Auf Schnitten nach $\infty P \infty$ (100) läuft dieselbe normal zu den Spaltnissen, auf solchen nach $\infty P \infty$ (010) ist sie unter $17-18^0$ zu denselben geneigt und liegt (nach der Elasticitätsaxe $\mathfrak{c}$ orientirt) wie ein positives Orthodoma (im spitzen $\sphericalangle \beta$). Die Risse sind ausserordentlich fein und scharf und unterscheiden sich dadurch von den viel rauheren und gröberen Spaltrissen. Sie durchsetzen nie einen Krystalldurchschnitt in seiner ganzen Ausdehnung, auch ist ihre Vertheilung stets sehr unregelmässig; während manche Stellen ganz frei von ihnen sind, liegen sie in anderen dicht gedrängt. Alle diese Eigenschaften machen es wahrscheinlich, dass eine feine Zwillingsstreifung vorliegt, obgleich niemals im polarisirten Licht eine Differenzirung in einzelne Lamellen zu beobachten ist. Es mag dies einestheils an

der Feinheit der Lamellen, anderentheils an dem geringen Unterschied der Auslöschungsrichtungen für die verschiedenen Lamellen liegen. Berechnet man den letzteren bei Annahme des Des Cloizeaux'schen Axenverhältnisses (a : b : c = 1,5318 : 1 : 0,2936; β = 75° 2′) und einer Auslöschungsschiefe von 17° auf ∞ P ∞ (010), so beträgt derselbe nur 10′, bei einer Auslöschungsschiefe von 15° nur 3° 50′, ist also stets sehr gering.

Wie schon oben bemerkt, sind beide Hornblenden sehr häufig in paralleler Stellung mit einander verwachsen; Zwillingslamellen nach ∞ P ∞ (100) durchsetzen beide einheitlich. In den meisten Fällen bildet die grüne Hornblende den Kern der Krystalle, die andere die äusseren Partieen, sodass diese im Allgemeinen jünger ist und hier gewissermaassen den Pyroxen vertritt; die Grenze beider ist meistens unregelmässig, aber scharf, selten gehen die Farben in einander über.

Dieselbe Hornblende findet sich wieder in einem Gestein vom Cerro de Artichuela, ihr Pleochroismus ist bei derselben geringen Absorption etwas stärker, derselbe erinnert an den des Hypersthens. Die Grundmasse dieses Dacites besteht aus einem roth-bräunlichen Mikrofelsit mit recht zahlreichen echten Sphärolithen von schwacher Doppelbrechung, deren Fasern sich optisch positiv verhalten.

Sehr basische, in Structur und Zusammensetzung den Hypersthen-Augit-Andesiten ähnliche Repräsentanten dieser Gruppe finden sich in der Umgebung des Cortijo Montana, Cortijo Martinez, sowie in einzelnen Blöcken in der Rambla de Granatella. Es sind dunkel graue bis fast schwarze, sehr quarzarme Gesteine, in denen rhombischer und monokliner Pyroxen über die stets mit Resorptionsrändern versehene Hornblende stark vorherrschen. Auch hinsichtlich der Structur herrscht hier des rein andesitische Typus, in einer farblosen bis schwach gelblich gefärbten structurlosen Basis sind reichlich Feldspathleisten und etwas spärlicher Pyroxensäulen eingebettet.

II. Gruppe der Dacite.

Gesteine vom Garbanzal. Sie zeigen einen den Quarzporphyren ähnlichen Habitus; in einer dichten, rothen bis rothbraunen Grundmasse liegen Einsprendlinge von Feldspath, Quarz und Biotit, deren Dimensionen 3 mm nicht überschreiten, der Feldspath hat nicht die glasige Beschaffenheit des Sanidin oder Mikrotin, sondern ist meistens trübe. Stark umgewandelte Hornblende enthält nur eines der gesammelten Handstücke. U. d. M. zeigt der Plagioklas häufig Zonarstructur, während Glaseinschlüsse, mit denen die Feldspäthe der Andesite oft ganz vollgepfropft

sind, hier nahezu fehlen. Sanidin ist stets in wechselnden Mengen vorhanden. Auch die Substanz des Quarzes pflegt sehr rein zu sein, es kommen Glas- und Flüssigkeitseinschlüsse vor, doch stets spärlich, dagegen sind grössere Grundmasseeinbuchtungen verbreitet, wie denn der Quarz überhaupt stets stark corrodirt ist. Bei der Umwandlung der Feldspäthe bilden sich wesentlich Carbonate, ausserdem ein grün-gelbes Mineral in radialfaserigen Sphärolithen, deren Fasern sich optisch positiv verhalten; die ziemlich kräftige Doppelbrechung lässt auf ein dem Serpentin nahe stehendes Mineral schliessen. Der Biotit zeigt keine irgendwie bemerkenswerthen Eigenschaften. Die Formen der oben erwähnten Hornblende sind stets noch gut erhalten, doch finden sich nur spärliche Reste derselben vor, sie ist grösstentheils in Carbonate und Eisenenerze übergegangen.

Die Grundmassen dieser Gesteine siud hypokrystallin. Der Hauptmasse nach bestehen sie aus einem körnig-faserigen Mikrofelsit, in welchem kleine, unregelmässig begrenzte Scherben von Quarz und Feldspath eingebettet liegen. Glimmer fehlt ganz, dagegen ist ziemlich gleichmässig durch die Gesteinsmasse ein feiner Staub opaker oder roth durchsichtiger Eisenerze vertheilt. In den stärker umgewandelten Gesteinen häuft sich dieser Staub besonders um den Glimmer und scheint diesem Mineral dann theilweise seine Entstehung zu verdanken. Zuweilen zeigen die Mikrofelsitfasern radiale Anordnung zu echten Sphärolithen, es tritt dann eine gleiche Anordnung für die kleinen Erztheilchen ein. Solche Sphärolithe haben bei schwacher Doppelbrechung ein dunkles Kreuz von positivem Charakter.

Durch Zunahme der krystallinen Gemengtheile und Zurücktreten des Mikrofelsites treten Uebergänge zu mikrogranitischer Grundmasse auf, ohne dass dieselbe in den gesammelten Handstücken in typischer Weise erreicht wird. In anderen Fällen hat eine reichliche Bildung von Quarz - Feldspath - Pseudosphärolithen und Feldspath - Sphärokrystallen stattgefunden.

Herr Hauff hatte die Freudlichkeit, einen dieser Dacite vom Garbanzal zu analysiren. Er erhielt:

(Siehe die Analyse pag. 706.)

Auffallend hoch ist hier der Gehalt an Al_2O_3 im Verhältniss zu Kalk und Alkalien. Da die Al_2O_3 nur Feldspäthen und dem Biotit angehören kann, ist das Verhältniss gewiss nicht ganz richtig bestimmt. Das spec. Gewicht des Gesteins bestimmte ich zu 2,449.

Diesen Daciten des Garbanzal sehr ähnlich sind Vertreter derselben Gruppe von der Majada redonda, Cerro rellana, Cerro

SiO_2 . . .	65.29
Al_2O_3 . . .	20.15
Fe_2O_3 . . .	5.57
FeO . . .	1.13
MgO . . .	0,16
CaO . . .	2.11
Na_2O . . .	2.52
K_2O . . .	1.24
H_2O . . .	1.19
Sa.	99,36.

del noble, Carilzalejo etc.. die Einsprenglinge erreichen hier viel bedeutendere Dimensionen, die Plagioklase beispielsweise über 1 cm Durchmesser. Aus einem Handstück von der Rellana wurden dieselben isolirt und ihr spec. Gewicht zu 2,634 — 2,655 bestimmt, es liegt also ein Oligoklas vor. Hornblende und Pyroxen fehlt diesen Daciten ganz, der Biotit ist stets stark zersetzt. Bei der Grundmasse wiederholen sich dieselben Verhältnisse wie sie oben beschrieben wurden.

Hornblende und Biotit-Andesite.

Diese Gesteinsfamilie nimmt in grosser Ausdehnung wesentlich den südlichen und südöstlichen Theil der Sierra del Cabo ein. Sie tritt dann wieder, steile Abstürze nach dem Meer bildend, bei El Plomo mit etwas abweichendem Charakter auf, endlich setzt sie einen Theil der der westlichen Eruptivzone angehörenden Eruptionspunkte wie den Hoyazo, das gangförmige Vorkommen an der Rambla del Esparto und mehrere weitere Punkte bei Carthagena zusammen; diese letzteren Gesteine sollen mit den Daciten und Nevaditen derselben Zone, mit denen sie eng verwandt sind, später zusammen besprochen werden, soweit dies nicht schon in früheren Mittheilungen geschehen ist. Ein grosser Theil der Glimmer- und Hornblende-Andesite der Sierra del Cabo, besonders an dem südöstlichen, an die Rambla de la Serrata grenzenden, von ausserordentlich zahlreichen Erzgängen durchsetzten Gebiete, ist stark zersetzt, es kommen hier Gesteine vor, deren Habitus und Umbildungserscheinungen vollständig mit denen der Propylite anderer grösserer Andesitgebiete übereinstimmen, doch sind die Zersetzungsvorgänge mannigfach und die ursprüngliche mineralogische Zusammensetzung oft nicht mehr mit Sicherheit zu reconstruiren. Dieser Umstand sowie die wechselnde Zusammensetzung, welche durch die Anwesenheit von Hornblende, Biotit, Augit, Hypersthen und deren Combinationen gegeben sind,

lassen es auch hier nur zu, einige charakteristische und räumlich weiter ausgedehnte Gesteinstypen hervorzuheben.

Ein in der Umgebung von San José, Pozo de los Frailes bis in die Nähe von Escullos anhaltender und den ganzen unteren Theil der beiden Frailes und ihrer Nachbarberge bildender Typus ist ausgezeichnet durch die reichliche Anwesenheit von Hornblende und Hypersthen, welche beide einander wieder nahezu verdrängen können. Neben ihm tritt untergeordnet und nicht in allen Handstücken Biotit und Augit auf. Die Gesteine haben grosse Aehnlichkeit mit den oben beschriebenen quarzarmen, vitrophyrischen Daciten der Umgegend von San Pedro, auch hier ist die Structur eine vitrophyrische bis andesitische, und zwar pflegen die Hornblende - reichen Repräsentanten mehr der ersteren, die Hypersthen - reichen mehr der letzteren anzugehören. Die Hornblende ist auch hier grün und zuweilen mit dem Biotit in der Weise verwachsen, dass die Blättchen der letzteren auf die Prismenflächen der ersteren zu liegen kommen, so dass beide Mineralien die Spaltrisse gemeinsam haben. Resorptionserscheinungen fehlen bei beiden vollständig. Auch bei diesen Andesiten lässt sich, wie dies bei den Liparitperliten erwähnt wurde, eine secundäre Umbildung des Gesteinsglases zu Mikrofelsit beobachten, ein Vorgang, der auch hier von den reichlich vorhandenen perlitischen Sprüngen ausgeht.

Zwischen den beiden Frailes und der Küste fanden sich in diesem Andesit vereinzelte bis cubikfussgrosse und gegen das Hauptgestein scharf abgegrenzte Massen, die dieselben Mineralien wie letzteres enthalten, sich aber ihrer Structur nach als ältere, in grösseren Tiefen gebildete Ausscheidungen charakterisiren, ähnlich wie sie schon bei der Beschreibung des Andesites vom Hoyazo erwähnt wurden. Es sind gleichmässig mittel- bis feinkörnige Mineral-Aggregate, welchen schon für das blosse Auge das glasige Aussehen des Hauptgesteins abgeht und die eine sehr ausgeprägte miarolithische Structur zeigen; in den eckigen Hohlräumen, die bis Erbsengrösse erreichen, sitzen kleine Tridymittafeln und nadelförmige Kryställchen, die unter dem Mikroskop vorwiegend dem Hypersthen, selten dem Apatit angehörig sich erweisen. Vereinzelte grössere Hornblendekrystalle geben diesen Massen ein porphyrisches Aussehen.

U. d. M. fällt zunächst auf, dass eine Anreicherung der dunklen Gemengtheile der Erze, grüner Hornblende und des Hypersthens stattgefunden hat, die Structur ist porphyrisch durch Einsprenglinge von Hornblende, Hypersthen und Plagioklas; die Grundmasse ist holokrystallin panidiomorph und wird von denselben drei Mineralien zusammengesetzt: Plagioklas in Leistenform,

Hornblende und Hypersthen in prismatisch regelmässig, terminal unregelmässig begrenzten Kryställchen. Fluidalstructur, wie sie in dem Hauptgestein auch bei stärker krystalliner Entwicklung der Grundmasse stets ausgeprägt ist, fehlt ganz; die Feldspathleisten sind divergent-strahlig angeordnet, wie dies bei Diabasen und manchen Augit-Porphyriten mit Intersertalstructur der Fall zu sein pflegt; während aber bei diesen Gesteinen die eckigen Räume zwischen den Feldspäthen durch Augit resp. Glas ausgefüllt sind, sind sie hier leer, so dass die ganze Grundmasse gleichsam aus einem Balkenwerk von Feldspathleisten, Hornblende- und Pyroxensäulen besteht.

An diesen Typus schliesst sich ein vom Cerro del Cigarron stammender Andesit seiner mineralogischen Zusammensetzung nach an. Die grüne Hornblende und stellenweise auch der Biotit zeigen in hohem Grade Resorptionsphänomene, Augit und Hypersthen die normalen Verhältnisse. Der ursprünglich andesitische Habitus der Grundmasse ist durch secundäre krystalline Umwandlung der Basis theilweise modificirt.

Zu den Biotit-freien Hornblende-Pyroxen-Andesiten gehört ein Gestein von dem Faro de Corralete. Die grüne Hornblende ist stets frisch, ohne Resorptionserscheinungen, der Pyroxen, der der Form der Durchschnitte nach z. Th. wohl rhombisch war, ist vollständig umgewandelt; es entstand ein Maschennetz von Serpentin, das von einem farblosen isotropen Mineral erfüllt wird, welches aller Wahrscheinlichkeit nach amorphe SiO_2 ist. Derselbe Zersetzungsvorgang wurde schon bei den Daciten der Granatilla erwähnt.

Aehnlich findet er sich ferner an einem dunkel grünen, stark zersetzten Hornblende-Pyroxen-Andesit, welcher nordwestlich vom Pozo de los Frailes geschlagen wurde, nur ist hier an Stelle der amorphen SiO_2 ein ziemlich grobkörniges Aggregat von Quarzkörnern getreten.

Hornblende-arme, Pyroxen-reiche Andesite finden sich in dem oberen Theil der Rambla de Corralete, man kann an ihnen vorzüglich die secundäre Umwandlung der Grundmasse studiren. Feldspathleisten in fluidaler Anordnung lassen noch die ursprünglich glasreiche andesitische Structur erkennen, jetzt zerfällt die Grundmasse in einen Mosaik rundlicher, nach aussen etwas verschwimmender, doppelbrechender Partieen. Zuweilen bildet sich bei diesem Process auch etwas Biotit in sehr kleinen, unregelmässig begrenzten Schüppchen.

An der Playa de la vela blanca fanden sich Andesitblöcke, welche dieselbe Kugelstructur zeigen, wie sie aus dem Hypersthen-Augit-Andesit von Bath bekannt sind. Die stark umgewandelte,

roth gefärbte Hauptmasse des Gesteins enthält bis centimetergrosse, härtere, grau gefärbte Kugeln. Wie bei dem erwähnten ungarischen Andesit lässt sich auch hier mikroskopisch keinerlei Unterschied weder in Bezug auf Zusammensetzung, noch auf Structur zwischen Gesteinsmasse und Kugeln nachweisen. Die der Fluidalrichtung parallelen Feldspathleisten der Grundmasse setzen durch beide einheitlich hindurch.

Pyroxen-freie Glimmer- und Glimmer-Hornblende-Andesite finden sich in weiterer Verbreitung südlich der Bocca de los Frailes und in der Umgebung der Minen dos y quatro amigos.

Einen etwas eigenen Habitus zeigt der Hornblende-Andesit von der Punta del Plomo. In einer vollständig dichten, aschgrauen Grundmasse liegen grössere, rundliche, wasserhelle Einsprenglinge, welche man bei flüchtiger Betrachtung für ein Mineral der Leucit- oder Sodalith-Gruppe halten möchte; es rührt dies daher, dass stets eine grössere Anzahl Plagioklas-Einsprenglinge zu solchen rundlichen Augen verwachsen sind und dass diesen dann eine einheitliche durchgehende Spaltbarkeit fehlt. Vereinzelt enthält das Gestein sehr lange, schmale Hornblende-Nadeln. Bei Verwitterung nimmt dieser Andesit eine schmutzig grüne Farbe an und erhält ein Phonolith-artiges Aussehen. Das spec. Gewicht des Feldspathes wurde zu 2,731 bestimmt; derselbe ist Bytownit. Die Grundmasse besteht aus einem farblosen Glase, das vollständig erfüllt ist mit winzigen grün-gelben Pyroxen-Mikrolithen.

Als Typus der propylitisch zersetzten Andesite kann der Hornblende-Andesit erwähnt werden, welcher unterhalb des Torre de la Testa ansteht; schon die grau-grüne Farbe des Gesteins liess auf die Bildung reichlicher chloritischer Umwandlungsproducte schliessen. Die Hornblende ist vollständig in ein Gemenge von Chlorit, Calcit und Epidot übergegangen, ausserdem hat sich Chlorit auch allenthalben in der Grundmasse angesiedelt; die letztere ist holokrystallin und besitzt eine mikrogranitische Structur. Die noch auffallend frischen Plagioklas-Einsprenglinge ergaben ein spec. Gewicht von 2,674, gehören also dem Andesin an. Stärker noch propylitisch umgewandelt sind Handstücke aus der Nähe der Erzgänge der Mine dos y quatro amigos, sie sind ganz erfüllt von kleinen Pyritkörnchen, einem für propylitische Zersetzungsvorgänge so charakteristischen secundären Mineral.

Liparite (Nevadite), Glimmerandesite des westlichen Eruptivzuges.

In der Darstellung des geologischen Baues des Cabo de Gata wurden schon die einzelnen Eruptionspunkte dieses Zuges an-

geführt und die gemeinsamen Charaktere ihrer Gesteine, die eine alle Uebergänge enthaltende Reihe von quarzreichen Nevaditen bis zu Glimmer-Andesiten bilden, angeführt, es sind Eigenschaften, welche sich auf die Zusammensetzung ihrer Structur und ihre begleitenden Bestandmassen beziehen. Es mögen hier die speciellen Beschreibungen einiger hierher gehöriger Gesteine, soweit sie nicht früher schon gegeben wurden (Hoyazo) folgen.

Glimmer-Andesit von der Rambla del Esparto.

Das Gestein ist mittel- bis feinkörnig, von hell grauer bis röthlich grauer Farbe; grössere Sanidin-Einsprenglinge sowie Quarz als Einsprengling fehlen ganz, dagegen ist ein brauner Glimmer in hexagonalen Blättchen recht reichlich vorhanden. Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein nicht so frisch als nach seinem makroskopischen Aussehen zu vermuthen ist, es haben sich namentlich nicht unbedeutende Mengen von Carbonaten gebildet. Der Glimmer zeigt ganz die Eigenschaften wie sie bei der Beschreibung des Verites vom Cabezo Maria geschildert wurden, denselben charakteristischen Pleochroismus (a nahezu farblos, b hell bräunlich, c bräunlich gelb bis fast rein gelb), die deutlich schiefe Auslöschung in Schnitten aus der Prismenzone, die Häufigkeit der Zwillingsbildungen nach dem Tschermak'schen Gesetz etc. Es ist ein Glimmer der 2. Art, der Axenwinkel ist ziemlich gross; um Einschlüsse finden sich häufig die bekannten pleochroitischen Höfe. Mit H_2O_2 giebt er, wie die Glimmer des ganzen westlichen Eruptivzuges, kräftige Titansäurereaction. Die Feldspath-Einsprenglinge sind zum grössten Theil vollständig umgewandelt, die wenigen erhaltenen Reste zeigen vorwiegend polysynthetische Zwillingsstreifung. Wie die wohl erhaltenen Formen beweisen, war auch ein Mineral der Pyroxenfamilie vorhanden, an seine Stelle sind allenthalben Carbonate getreten. Apatit ist, wie in allen Vertretern dieser Gesteinsreihe, ein recht reichlicher und in relativ grossen Krystallen ausgebildeter Gemengtheil, auch lang säulenförmige Zirkonkryställchen sind häufig, sie zeigen zuweilen als terminale Endigung eine biquadratische Pyramide, wohl 3 P 3 (311). Die Grundmasse ist vorwiegend krystallin ausgebildet, eine wasserhelle Basis tritt nur als spärlicher Kitt der krystallinen Gemengtheile auf; letztere bestehen aus Feldspath und Quarz, von denen jener stets unregelmässige Conturen zeigt, während dieser häufig idiomorph begrenzt ist und von einem jüngeren, optisch gleich orientirten Rand derselben Substanz umgeben wird; Biotit findet sich in vereinzelten Blättchen in der Grundmasse.

Einschlüsse kommen in dem Andesit von der Rambla del

Esparto in ausserordentlicher Häufigkeit vor, man kann kein Handstück ohne dieselben schlagen, zuweilen sind sie so gehäuft, dass ein Handstück deren zwanzig und mehr enthält; gewöhnlich haben sie die Grösse einer Haselnuss und erreichen in seltenen Fällen bis Faustgrösse. Stets sind sie glimmerreich und treten aus der Gesteinsmasse als dunkle, scharf begrenzte Flecken hervor. Eine flaserige Parallelstructur, wie sie die Cordieritgneiss-Einschlüsse am Hoyazo und bei Mazarron zeigen, fehlt ihnen nahezu vollständig, mikroskopisch lässt sich zuweilen eine Lagenstructur erkennen, dadurch, dass glimmerreiche und glimmerarme, an Sillimanit reiche Gesteinspartieen mit einander wechseln.

Auch die mineralogische Zusammensetzung dieser begleitenden Bestandmassen ist von denen des Hoyazo wesentlich verschieden. Der Cordierit, welcher dort eine so hervorragende Rolle spielte, fehlt hier nahezu vollständig, vereinzelte hexagonale und kurzrectanguläre Durchschnitte lassen sich ihrer Form nach auf ihn beziehen, ihr Muttermineral ist aber stets unter Bildung von Carbonaten umgewandelt. Die diese Einschlüsse zusammensetzenden Mineralien sind ausser Cordierit (?): Biotit, Spinell, Sillimanit, Korund, Andalusit, trikliner Feldspath, Rutil, Zirkon, Granat, Quarz und Apatit; die meisten derselben sind allgemein verbreitet, fehlen keinem dieser Mineralaggregate, Granat und Korund sind seltener, Andalusit wurde nur einmal beobachtet. Der Korund wurde in mehreren Einschlüssen gefunden, er bildet kleine Täfelchen von 1—1½ mm Durchmesser und besitzt eine kornblumenblaue Farbe. Auf der Tafelfläche zeigt sich zuweilen ein System von 3 unter 120° sich schneidenden scharfen Linien eine Folge der Zwillingsbildungen nach R; randliche Flächen fehlen. Die Täfelchen geben im convergenten Licht ein einaxiges Axenbild von negativem Charakter; das Mineral ritzt Topas.

Andalusit wurde nur einmal in Begleitung und vielfach durchwachsen von Korund in Form eines unregelmässig prismatischen Stückes gefunden. Die Farbe ist hell roth, der Bruch im Allgemeinen muschlig, vereinzelt treten der Prismenzone angehörige Spaltflächen auf. Kleine Spaltstücke sind stark pleochroitisch, der parallel c schwingende Strahl ist hell rosenroth, der normal schwingende schwach grün gefärbt. Im convergenten Licht tritt am Rande des Gesichtsfeldes eine Bisectrix aus, die Axenebene liegt den Spaltrissen nach ∞P (110) parallel, mit der c-Axe fällt a zusammen; dies Verhalten sowie der Pleochroismus unterscheiden das Mineral leicht von rhombischem Pyroxen. Quarz wird von dem Mineral geritzt.

Der Spinell ist in allen untersuchten Einschlüssen reichlich vorhanden, er bildet theilweise grössere, regellos begrenzte Körner,

theilweise scharfe Oktaëder, das Wachsthum der ersteren ist häufig lückenhaft, er schliesst dann grössere Feldspathpartieen ein. Gewöhnlich wird er mit dunkel grüner Farbe, der Farbe des Pleonastes, durchsichtig, selten ist er eigenthümlich grauroth und erinnert dann an Perowskit; manche Krystalle zeigen einen graurothen Kern, während die randlichen Partieen grün sind, im Allgemeinen aber sind beide Spinelle gruppenweise gesondert. Die ganze Vertheilung des Spinells ist nämlich niemals gleichmässig, grössere Flecken eines Dünnschliffes sind frei von ihm, in anderen häuft er sich besonders unter reichlicher Begleitung von Sillimanit stark an. Von Einschlüssen führt das Mineral Erzkörnchen und nicht selten rundliche Glaseier mit unbeweglicher Libelle; Glaseinschlüsse sind in den meisten Mineralien dieser begleitenden Bestandmassen verbreitet, in den Feldspathen sogar reichlich vorhanden. Der rothgraue Spinell umschliesst ausserdem vereinzelte Rutilkryställchen und kommt überhaupt gern mit Rutil zusammen vor, vom grünen Spinell wurde dies nie beobachtet. Vielleicht rührt die eigenthümliche Färbung des ersteren von einem geringen Gehalt an TiO_2 her. Der Sillimanit bildet die bekannten, aus einer Unzahl feinster Nädelchen zusammengesetzten Aggregate, nur selten treten Prismen von etwas grösseren Querdimensionen auf, an denen eine optische Bestimmung möglich ist. Die sehr dichten Aggregate zeigen bald eine nahezu streng parallele Anordnung der Nadeln, bald sind letztere regellos verfilzt. Eigenthümlich ist das Verhalten des Sillimannits gegenüber dem Spinell, wie schon oben bemerkt, reichern sich beide Mineralien fleckenweise stark an. In der Regel wird dann jeder Spinell von einem Sillimannit-freien Hof umgeben, nur in sehr seltenen Fällen reichen die Nadeln des letzteren an jenen heran oder werden von ihm umschlossen.

Granat findet sich nur spärlich, er zeigt nie Krystallform und erreicht auch nicht die Dimensionen wie am Hoyazo. Gewöhnlich findet er sich als rundes Korn von hell kirschrother Farbe direct im Andesit eingeschlossen. Biotit in hexagonalen Blättchen oder unregelmässig lappigen Formen ist stets sehr reichlich vorhanden. Er steht, wie schon oben bemerkt, in einem gewissen Gegensatz zu Spinell und Sillimannit, so dass Biotitreiche Partieen arm an diesen beiden Mineralien sind.

Der Feldspath bildet den eigentlichen Untergrund dieser begleitenden Bestandmassen, in den die übrigen Gemengtheile eingebettet sind; er gehört nach seiner polysynthetischen Zwillingsstreifung nach dem Albit- und Periklingesetz seiner Hauptmasse nach dem asymmetrischen System an. Seine Zwillingslamellen

keilen vielfach aus oder setzen in der Mitte eines Individuums ab; eine mikroskopische Durchwachsung mit einem Feldspath, der frei von Zwillingsbildungen ist, ist sehr häufig. Ursprünglich eckige Hohlräume, in welche die sonst regellos begrenzten Feldspathkörner mit krystallographischer Begrenzung hineinragen, sind von eisenhaltigen Carbonaten erfüllt.

Ein grosser Theil der diese begleitenden Bestandmassen zusammensetzenden Mineralien sind dem normalen Andesit fremd, sind aber, wie besonders die Thonerde-reichen Mineralien, Spinell, Andalusit, Korund, Sillimannit, ausserordentlich verbreitet und z. Th. geradezu charakteristische Gemengtheile in Gesteinen, die durch Contactmetamorphose verändert sind. Andere, wie der Feldspath und Biotit, unterscheiden sich in ihren Eigenschaften nicht von den normalen Gemengtheilen des Andesites. Diese Zusammensetzung, die Glaseinschlüsse in fast allen Gemengtheilen, z. Th. auch die Structurverhältnisse, wie das oben erwähnte miarolithische Gefüge, weisen darauf hin, dass man in diesen dunklen Gesteinspartieen ursprüngliche Einschlüsse zu erblicken hat, welche in grösserer Tiefe aufgenommen und durch Metamorphose zur Bildung der oben erwähnten Thonerde-reichen Mineralien Veranlassung gegeben haben, es resultirten die Spinell- und Sillimannit-reichen Partieen. Zugleich dienten diese Einschlüsse als Ansatzpunkte für ältere Krystallisationen aus dem Magma, denen wohl ein grosser Theil des Biotites und Feldspathes zugeschrieben werden muss.

Vereinzelt finden sich neben diesen begleitenden Bestandmassen auch Einschlüsse, welche mit dem durchbrochenen Schiefer der Sierra Almagrera identisch sind und mikroskopisch keine nennenswerthen Veränderungen durch das andesitische Magma zeigen.

Nevadite von den Cerros pelados, Alifragas, dem Cerro Monje und alto.

Die hell grauen Gesteine sind ausserordentlich reich an Einsprenglingen, unter welchen Biotit und Sanidin stets die Hauptmasse einnehmen, erstere in zahlreichen, gut begrenzten Blättchen, letztere in weniger zahlreichen, aber durch ihre Grösse ausgezeichneten Krystallen, dieselben erreichen eine Ausdehnung von 6 cm. Quarz fehlt nie, ist aber in recht wechselnden Mengen vorhanden, einzelne besonders hellere Gesteine enthalten ihn sehr reichlich.

Die Sanidin-Einsprenglinge gehören krystallographisch zwei Typen an; der wohl etwas häufigere ist nach der à-Axe in die Länge gezogen, sodass 0P (001) und ∞**P**∞ (010) im Gleich-

gewicht ausgebildet sind, ausser diesen beiden Formen treten ∞ P (110) ∞ **P** 3 (130), + 2 **P** ∞ ($\bar{2}01$) und zuweilen + P ($\bar{1}11$) auf. Diese Krystalle sind stets einfache Individuen. Der zweite Typus hat einen dick tafelförmigen Habitus nach ∞ **P** ∞ (010), die Krystalle haben dieselben Formen wie bei Typus 1, sind aber immer Carlsbader Zwillinge. Nach den Spaltflächen orientirte Schliffe ergaben die für Sanidin charakteristischen Auslöschungsschiefen. Stets sind diese Einsprenglinge reichlich durchwachsen von Biotitblättchen, die sich besonders gern in den centralen Theilen häufen und oft schon makroskopisch einen recht deutlichen zonaren Bau des Sanidins erkennen lassen. Mikrochemische Reactionen ergeben neben Kali einen geringen Natrongehalt. Diese Sanidin - Einsprenglinge sitzen häufig nur sehr lose im Gestein, sind von schmalen Hohlräumen umgeben und nur durch einzelne Brücken mit diesem verbunden, eine Erscheinung, welche offenbar durch die Contraction bei der Krystallisation und die relativ späte Bildung dieser Krystalle, während das Magma schon sehr zähflüssig war, bedingt ist.

In mikroskopischen Präparaten tritt Sanidin dem Plagioklas gegenüber zurück, ein Verhältniss, das die Gesteine den Daciten nähert und bei dem verwandten Vorkommen von Mazarron und bei Carthagena noch in weitaus erhöhtem Maasse stattfindet, an diesen Punkten finden sich grössere Sanidine nur sehr vereinzelt.

Der Biotit giebt mit H_2O_2 Titansäurereaction, zeigt deutliche Auslöschungsschiefe und häufige Zwillingsbildungen. Pyroxen und Amphibol fehlt den Gesteinen der Cerros pelados ganz, in den Alifragos kommen etwas dunklere, quarzarme Gesteinsvarietäten vor, welche in kleinen Säulchen einen sehr schwach gefärbten, jedenfalls eisenarmen, rhombischen Pyroxen enthalten. Recht reichlich tritt mikroskopisch Apatit in dicken Krystallen auf, vereinzelt findet sich Zirkon. Interessant ist, dass die Bronzit führenden Handstücke aus den Alifragas auch Cordierit enthalten. Dieses Mineral tritt in kleinen, aber sehr scharf begrenzten Drillingen wie beim Hoyozo, wenn auch nicht mit solcher Häufigkeit, auf. Auch hier hängt seine Anwesenheit offenbar mit begleitenden Bestandmassen, wie sie bei dem Andesit der Rambla del Esparto beschrieben wurden, zusammen; eine dieser letzteren enthält bis 2 cm lange, blaue Korundkrystalle, welche von Prisma und steilen Pyramiden in treppenförmig alternirender Ausbildung begrenzt werden.

Die Grundmasse dieser Nevadite ist eine vitrophyrische, wo nicht durch secundäre Umwandlungsprocesse die ursprünglich rein glasige Basis sich mikrofelsitisch differenzirt hat; geringe Mengen von Feldspathleisten und etwas Biotit, der mit den Einspreng-

lingen durch Uebergänge verbunden ist, sind in der Basis eingebettet.

Dacit von Mazarron.

Hell graues, mittel- bis feinkörniges Gestein vom Nevaditbabitus, d. h. sehr reich an Einsprenglingen, in manchen Handstücken den Cordierit führenden Nevaditen der Umgebung von Campiglia marittima (Toscana) ausserordentlich ähnlich. Als Einsprenglinge treten Biotit, Quarz, Cordierit und Feldspäthe auf; grössere Sanidinkrystalle sind sehr spärlich, die Hauptmasse der Feldspath-Einsprenglinge ist asymmetrisch, sie wurden aus einem Handstück isolirt und ergaben ein spec. Gewicht zwischen 2,65 und 2,85, gehören also dem Andesin an. In keinem der mir bekannten Gesteine des Cabo de Gata-Gebietes tritt der Cordierit in so grossen, krystallographisch gut begrenzten Einsprenglingen auf wie in diesen Daciten; die prismatischen Krystalle erreichen eine Länge von über 1 cm. Einzelne Gesteinsblöcke in der Rambla de Mazarron zeigen bei vollständig frischen Gemengtheilen eine eigenthümliche Lockerung des Gefüges, eine Desaggregation, welche es ermöglicht, die sonst leicht zerbrechlichen Cordieritkrystalle aus der Gesteinsmasse auszulösen. Die an diesen Krystallen beobachteten Formen sind ∞P (110), $\infty P \breve{\infty}$ (010), $\infty P \bar{\infty}$ (100), $0P$ (001), P (111), $\frac{1}{2} P$ (112). Die Prismenzone ist sehr stark gestreift und vielfach gerundet, zu Messungen daher ungeeignet; die Basis dagegen glatt und glänzend und giebt sehr gute Reflexe; von den Pyramiden fehlt P nie, $\frac{1}{2} P$ tritt seltener als schmale Abstumpfung der Kante $0P$ auf, beide Flächen sind stets rauh und gestatten keine gute Messungen, $\frac{1}{2} P$ erlaubt nur Schimmermessungen. Der Winkel P zu $0P$ wurde an den zwei besten Krystallen zu $132^0\ 8'$ gemessen (berechnet $132^0\ 12'$), der Winkel $0P$ zu $\frac{1}{2} P$ ergab $150—152^0$ (berechnet $151^0\ 7'$). Die Farbe des Cordierits ist im Allgemeinen etwas blasser wie am Hoyazo; in Schliffen beobachtet man häufig, dass das Pigment fleckenartig vertheilt ist. Im Gegensatz zu den viel kleineren Krystallen am Hoyazo und den Alifragas treten hier nie Zwillingsbildungen auf. Das Mineral enthält Flüssigkeits- und Glaseinschlüsse, letztere oft von der Form ihres Wirthes, so zeigt ein nach $0P$ angefertigter Schliff einen sehr regelmässig 12seitigen Glaseinschluss, entsprechend den Formen ∞P, $\infty P \breve{\infty}$, $\infty P \bar{\infty}$ und $\infty P \breve{3}$ des Wirthes. Wie häufig beim Quarz, so pflegen auch hier die Einschlüsse reihenweise angeordnet zu sein.

In der Nähe der zahlreichen Erzgänge, welche den Dacit bei Mazarron durchsetzen, so sehr schön am Cerro de Cristobal ist der Cordierit in Pinit übergegangen, die Combinationen der

letzteren sind hier theilweise flächenreicher, doch lassen die schwach wachsglänzenden Krystalle genaue Messungen nicht zu. Da die Flächen der Prismenzone noch am grössten und besten ausgebildet sind, wurden auf sie zur Messung Deckgläschen aufgeklebt, trotzdem ergaben sich Differenzen von mehr als einen Grad gegenüber den berechneten Winkeln, so wurde beispielsweise $\infty P \overline{\infty} : \infty P$ zu 148° 51′ bestimmt (berechnet 149° 40′). Die domatischen und pyramidalen Flächen wurden bei der Messung auf den Punkt ihres Verschwindens eingestellt, sie liessen sich trotz grösserer Winkeldifferenzen mit Hülfe der zugehörigen Prismen und verticalen Pinakoide bestimmen. So ergaben sich als oben nicht angeführte Formen:

$P \overline{\infty} : 0P$ gemessen 134° 30′ — 136° 30′, berechnet 136° 26′,
$2P : 0P$ gemessen 115° — 116°, berechnet 114° 23′,
$4P \overline{\infty} : 0P$ gemessen 114° — 116°, berechnet 114° 7′.

In manchen Varietäten dieses Dacites lassen sich unter dem Mikroskop zwei verschiedene Glimmer unterscheiden, von denen der eine bei hellen Farben und geringer Absorption ganz den eigenen Pleochroismus besitzt, wie er bei dem Verit des Cabezo Maria und dem Andesit der Rambla del Exparto erwähnt wurde, während der andere ein normaler Biotit von dunklerer Farbe und stärkerer Absorption ist; wo beide mit einander verwachsen sind, erweist sich der erstere stets als jünger, er tritt zugleich als ein Gemengtheil der Grundmasse auf; beide sind vollkommen frisch. Apatit ist reichlich in dicken Krystallen der Combination ∞P, $\infty P 2$, P, $0P$ vorhanden.

Die Grundmasse besteht wesentlich aus einem wasserhellen Glas mit etwas Feldspath, stets ohne Zwillingsstreifung, Glimmer und Pyroxen. Der letztere ist ein nahezu farbloser, monokliner Augit, der kleine Prismen ohne terminale Endigung bildet. Das Mengenverhältniss dieser krystallinen Ausscheidungen und der Basis ist wechselnd, doch überwiegt letztere stets, der Typus des Gesteins ist ein vitrophyrischer.

Wie schon oben bemerkt, sind die Dacite in der Nähe der Erzgänge stets stark zersetzt, sie gehen in vollständig weiche, thonige und stellenweise durch Einwirkung von Schwefelsäure alaunsteinartige Massen über. Sehr schön ist mikroskopisch der Uebergang glasiger Grundmassen in mikrofelsitische und krystalline zu beobachten. Zunächst bilden sich rundliche, trübe Flecken in der Basis, welche aus faserigem Mikrofelsit bestehen; nebenbei scheidet sich etwas secundärer Biotit in sehr kleinen Schüppchen aus. Feldspathleisten und Pyroxensäulchen durchziehen diese Flecken in derselben Weise wie die structurlose Basis. Im wei-

teren Verlauf der Umwandlung geht die ganze Grundmasse in solchen Mikrofelsit über, zugleich bilden sich kleine, unregelmässig begrenzte Feldspath- und Quarzkörner, ausserdem siedelt sich allenthalben Tridymit in den bekannten dachziegelartigen Aggregaten an. Schliesslich resultirt ein vollständig krystallines Quarz-Feldspath-Aggregat, zugleich pflegt sich dann um Quarzeinsprenglinge eine Hülle gleich orientirten Quarzes anzusetzen. Zugleich mit diesem Process werden auch die Einsprenglinge, mit Ausnahme des letzterwähnten Minerals, umgewandelt, der Feldspath bedeckt sich mit Schüppchen eines farblosen Glimmers, es entstehen Carbonate und etwas Epidot, der Glimmer wird entfärbt und geht ebenfalls unter Ausscheidung von Eisenoxyd in Carbonate über. Ausserdem bilden sich reichlich sehr stark licht- und doppelbrechende Körnchen und zuweilen spitz pyramidale Kryställchen von schwach grau-bläulicher Farbe; dieselben finden sich im ganzen Gestein vertheilt, häufen sich aber ausserordentlich in dem umgewandelten Glimmer. Durch Zersetzen der Gesteinsmasse mit Flusssäure lassen sie sich leicht isoliren und z. Th. als Rutil, z. Th. als Anatas bestimmen. Der Pinit besitzt eine hell grün-graue Farbe, ist sehr weich und bröcklich, und besteht wesentlich aus kleinen Muscovitschüppchen und -Blättchen. An den Rändern der Krystalle und an unregelmässigen, die letzteren durchsetzenden Sprüngen pflegen diese Blättchen grösser zu sein und haben die Tendenz, sich mit ihrer Breitseite normal zu der Begrenzung und den Sprüngen zu stellen; es entsteht so ein Maschenwerk, das von einem sehr feinen, durch Compensation der vielfach übereinander liegenden Schüppchen schwach doppelbrechenden Muscovit-Aggregat ausgefüllt wird. Präparate, welche längere Zeit mit Säuren behandelt wurden, zeigen keine Spur einer Einwirkung.

Auch die Dacite von Mazarron sind reich an fremden Einschlüssen, dieselben sind sehr ähnlich den bei der Beschreibung des Hoyazo geschilderten Cordierit- und Granat-reichen Gneissen. Auch hier hängt der Cordieritreichthum der Dacite offenbar mit diesen Einschlüssen zusammen.

Die Dacite und Andesite der Umgebung von Carthagena.

Da beide Gesteinsgruppen aus der Nähe von Carthagena im Wesentlichen sich nur durch ihren Quarzgehalt unterscheiden, im Uebrigen dagegen sehr ähnlich sind, so mögen sie zusammen beschrieben werden. Zu den Daciten gehören die Vorkommen von Cabezo de la Atalaya, Cabezo de Roche und Cabezo Ventura, zu den Andesiten die von Cabezo Felipe, Cabezo de Asas, Cabezo

Rojado und del Agudo. Ein Theil dieser Gesteine, besonders die von der Atalaya und Ventura besitzen einen ausgeprägt nevaditischen Habitus, sie wurden deshalb von Botella als „traquita granitoide“ bezeichnet.

Neben den reichlichen Feldspath - Einsprenglingen spielt makroskopisch immer der dunkle Glimmer die Hauptrolle, Quarz-Einsprenglinge treten stets gegen jene beiden zurück. Erst mikroskopisch tritt der Reichthum an Pyroxenen, die nicht selten den Biotit an Menge übertreffen, hervor. Auch hier wie bei Mazarron findet sich Sanidin in z. Th. über centimetergrossen Einsprenglingen, die Hauptmasse des Feldspathes ist indess stets triklin, so dass die Gesteine zu den Plagioklasgesteinen gestellt wurden. Wie die Dacite von Mazarron grosse Aehnlichkeit mit den Lipariten von Campiglia marittima (Toscana) besitzen, so ist dies mit den hier zu beschreibenden Andesiten gegenüber den Biotit-Hypersthen-Trachyten des Mte. Amiata der Fall; es tritt dies deutlich in der später anzuführenden Analyse des Gesteins vom Cabezo Felipe hervor.

Die Feldspäthe zeigen alle die Eigenschaften, wie sie für dieses Mineral in Andesiten charakteristisch sind. Sie erweisen sich zuweilen (Cabezo Felipe) so von Grundmasse - Einschlüssen erfüllt, dass sie im gewöhnlichen Licht kaum von der Grundmasse zu unterscheiden sind; sehr verbreitet sind dabei gerundete Contouren und randliche Corrosionserscheinungen. In dem Andesit des Cabezo de Asas zeigt der Feldspath mikroperthitische Verwachsungen, wahrscheinlich hängt das Auftreten derselben, sowie die erwähnten Corrosionsphänomene mit der eigenthümlichen Stellung der Gesteine zwischen Sanidin- und Plagioklasgesteinen zusammen. Aus dem Dacit des Cabezo de Ventura wurde der Feldspath isolirt, derselbe war z. Th. Sanidin, wie auch schon makroskopisch in wenigen grösseren Einsprenglingen zu erkennen ist, z. Th. Plagioklas von spec. Gewicht 2,68 — 2.69, also an der Grenze von Andesin und Labrador stehend.

Beim Biotit wiederholen sich dieselben Verhältnisse, wie sie bei den Gesteinen der Rambla del Esparto etc. hervorgehoben wurden; aus verschiedenen Vorkommen wurde derselbe isolirt und sein Titansäuregehalt nachgewiesen. Magnetitreiche Randzonen treten auch hier auf (Cabezo de Asas), sind aber im Allgemeinen weniger verbreitet als in den basischen Andesiten der Sierra del Cabo.

Von Pyroxenen sind stets zwei, ein rhombischer und ein monokliner, vorhanden, beide von hell grüner Farbe, ersterer mit schwachem Pleochroismus, so dass man sie leicht verwechseln kann. Aus dem Dacit vom Cabezo de Ventura wurden sie isolirt; es tritt dann in den dickeren Krystallen des ersteren der Pleo-

chroismus deutlich hervor, zugleich geben sie bei günstiger Lage den Austritt einer Bissectrix, während der monokline Augit nur eine Axe randlich austreten lässt Der monokline Augit hat auf $\infty P \infty$ eine Auslöschungsschiefe von 39° (c : c) und steht jedenfalls dem Diopsid nahe.

Auffallend ist der Reichthum dieser Gesteine an Zirkon und Apatit; wie bei den nevaditischen Gesteinen der Cerros Pelados, Alifragas etc. ist auch hier die reiche Bildung der intratellurischen Gemengtheile mit der dieser Mineralien verknüpft. Die Apatitkrystalle liessen sich aus dem Dacit des Cabezo de Ventura leicht isoliren, sie besitzen eine Länge von über 1 mm, sind von dunkel brauner Farbe und zeigen im Schliff einen kräftigen Pleochroismus. Nicht nur die Flächen der Prismenzone der sehr regelmässig ausgebildeten Kryställchen, sondern auch die Pyramiden geben auf dem Goniometer Reflexe und liessen sich messen. So wurde der Winkel

$\infty P (1\bar{0}10) : P (10\bar{1}1)$ bestimmt zu 130° 3′ (berechnet zu 130° 13′).

Diese Apatitkrystalle sind zuweilen reich an Flüssigkeitseinschlüssen, die eine sehr langgestreckte, schlauchartige Form besitzen und den Prismenflächen ihres Wirthes parallel eingelagert sind.

Die Grundmassen dieser Gesteine zeigen Uebergänge von vitrophyrischen zu andesitischen Structuren, bei letzteren ist neben Feldspath stets reichlich Pyroxen vorhanden, Glimmer dagegen fehlt. Am Cabezo Rojado und Cabezo del Agudo, wo verschiedene Erzgänge Veranlassung zu nicht unbedeutendem Bergbau geben, ist die Grundmasse des Andesites in ein krystallines Quarz-Feldspath-Aggregat umgewandelt.

Die Bauschanalyse des quarzfreien Andesites vom Cabezo Felipe ergab mir folgende Zusammensetzung:

SiO_2 . . .	59,41
TiO_2 . . .	0,01
Al_2O_3 . . .	17,92
Fe_2O_3 . . .	1,71
FeO . . .	2,40
MgO . . .	2,99
CaO . . .	4,65
Na_2O . . .	2,63
K_2O . . .	5,60
H_2O . . .	1,30
P_2O_5 . . .	0,87
Sa.	99,49.

Das Verhältniss der Alkalien lässt das Gestein als der Gruppe der andesitischen Trachyte nahestehend erkennen, worauf auch die vereinzelten grösseren Sanidin-Einsprenglinge hinweisen; der hohe Kalk- und Kaligehalt gegenüber den geringen Mengen an Natron erklären sich aus der Beobachtung, dass neben dem Sanidin ein basischer Plagioklas (Labrador) als Einsprengling vorhanden ist. Vergleicht man die Analyse mit derjenigen anderer andesitischer, theilweise Olivin führender Trachyte (Mte Amiata, Arsostrom, Mte Alfina), so fällt ihr hoher MgO-Gehalt auf (im Arsogestein trotz des Olivingehaltes nur 1.77 pCt.), derselbe findet nur in der gleichzeitigen reichlichen Anwesenheit von Biotit und rhombischem Pyroxen seine Erklärung.

Anhang zu den basischen Gesteinen.

Hypersthen-Augit-Andesite.

Die Mittheilungen, welche früher über diese Gesteinsgruppe aus dem Gebiet des Cabo de Gata gemacht wurden, bezogen sich nur auf die Vorkommnisse aus der Sierra del Cabo und der Serrata. Dieselben Gesteine finden sich in nahezu übereinstimmender Ausbildung auch auf der Insel Alboran und östlich Carthagena im mar menor. Auf der Insel Alboran sind es nur im Tuff eingelagerte Blöcke; sie sind ausgezeichnet durch die Grösse ihrer Einsprenglinge (die Pyroxene erreichen hier 2 cm Länge) und durch einen etwas höher krystallinen Habitus der Grundmasse, welche Uebergänge von andesitischer zu trachytischer Structur zeigt.

Im mar menor werden die kleinen Inseln I. Sujetos, I. Ciervos und I. redondella von Hypersthen-Augit-Andesiten gebildet, ebenso die beiden Hügel Cerro del Carmoli und Cerro Calnegre dicht an dessen Ufer. Die Andesite von diesen Punkten sind dadurch interessant, dass sie wie alle Gesteine des westlichen Eruptivzuges Cordierit enthalten. Grössere Einschlüsse konnte ich bei der kurzen Zeit meines Besuches nicht beobachten, der Cordierit, der keinem Handstück fehlt, besitzt Dimensionen bis zu $^1/_2$ cm und wird häufig von einem schmalen Hof umgeben, der sich deutlich von der Grundmasse des normalen Andesites unterscheidet, ganz vereinzelt findet sich mit Cordierit zusammen Granat. Unter dem Mikroskop erkennt man grössere Cordieritkrystalle von scharfer Begrenzung in Mitte des normalen Andesites; ihnen fehlen Zwillingsbildungen, ganz wie in dem Dacit von Mazarron; stets sind sie reich an Sillimannit-Einschlüssen, die zonar geordnet zu sein pflegen. In den meisten Fällen aber wird der Cordierit begleitet von Mineralien der Spinellgruppe, die mit grüner oder röthlich grauer Farbe durchsichtig

werden, von triklinem Feldspath und Pyroxenen; die beiden letzteren Mineralien sind ihren Eigenschaften nach identisch mit denen des Andesites. Diese Mineralien bilden ein grobkörniges, in vielen Fällen holokrystallines Aggregat; ist Glas vorhanden, so ist dasselbe stets frei von Feldspathleisten und Pyroxensäulchen und unterscheidet sich dadurch von der oft glasreichen Grundmasse des Andesites. Oft werden solche Mineralaggregate von einem wesentlich aus Glas bestehenden Hof umgeben. Zuweilen beobachtet man, dass solche begleitenden Bestandmassen eine roh centrische Structur besitzen, die centralen Theile enthalten reichlich Cordierit und Spinell, während die randlichen nur aus Plagioklas und Pyroxen bestehen. Es spricht dies für eine ähnliche Bildung dieser Mineralaggregate, wie sie bei der Beschreibung des Andesites von der Rambla del Esparto und seiner begleitenden Bestandmassen erwähnt wurde. Die centralen Partieen sind als in grösserer Tiefe umgewandelte Einschlüsse zu betrachten, welche als Ansatzpunkte für die Krystallisation der älteren Gemengtheile des Gesteins dienten.

Basanit vom Cabezo de la tia Laura und dem Cabezito de la media legua.

Olivin führende Gesteine finden sich im Gebiete des Cabo de Gata nur äusserst spärlich. In einem früheren Aufsatze wurde der mir bis damals einzig bekannte Olivin führende Verit vom Cabezo Maria beschrieben, nun gesellt sich zu ihm noch ein Nephelinbasanit, welcher die beiden genannten Hügel in der Nähe von Carthagena bildet; es ist zugleich das einzige mir bekannte Nephelingestein vom Cabo de Gata.

Das schwarze, dichte Gestein lässt makroskopisch wenige Olivin- und Pyroxenkrystalle, sowie Mandelräume, die mit Carbonaten erfüllt sind, erkennen. Das Mikroskop zeigt Olivin und Augit als Einsprenglinge, Augit, Plagioklas und Nephelin als Gemengtheile der Grundmasse. Der Olivin ist gut begrenzt, farblos und mit Ausnahme weniger Magnetitkörnchen frei von Einschlüssen; in Form kleinerer Körner sinken seine Dimensionen bis zu denen der Grundmasse-Gemengtheile herab. An Rändern und Spalten bildet sich Eisenoxyd. Der Pyroxen ist von hell grauer Farbe, oft mit einem Stich ins Violette; bei grösseren Einsprenglingen ist eine zonare Vertheilung der Farben häufig, die centralen Theile sind heller, die peripherischen intensiver gefärbt. Pleochroismus ist kaum zu bemerken. Die Auslöschungsschiefe $c : c$ auf $\infty P \infty$ wurde zu 47^0 gemessen.

Die Grundmasse besteht aus einem Filz von Augitnadeln, deren Dimensionen bis zu ausserordentlicher Feinheit herabsinken,

und spärlichen Plagioklasleisten, beide eingebettet in einen farblosen, wasserhellen Untergrund. Letztere gelatinirt leicht mit Salzsäure; die bei der Gelatination erhaltene Lösung giebt beim Verdunsten zahlreiche Chlornatriumwürfel. Dieses Verhalten, sowie sein Zerfall in schwach doppelbrechende, unregelmässig begrenzte Flecken im polarisirten Licht ergeben mit Sicherheit die reichliche Anwesenheit von Nephelin. Ob neben diesem Mineral noch geringe Mengen einer isotropen Basis vorhanden sind, liess sich nicht mit Sicherheit nachweisen.

Auch dieser Basanit enthält fremde Einschlüsse, die stets von einem Saum kleiner Pyroxen - Nädelchen eingefasst werden. Neben Quarzkörnern findet sich unter ihnen auch Cordierit, der von ersteren durch sein Verhalten im convergenten polarisirten Licht und seine Siilimannit-Einschlüsse zu unterscheiden ist.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr F. M. Stapff an Herrn E. Beyrich.

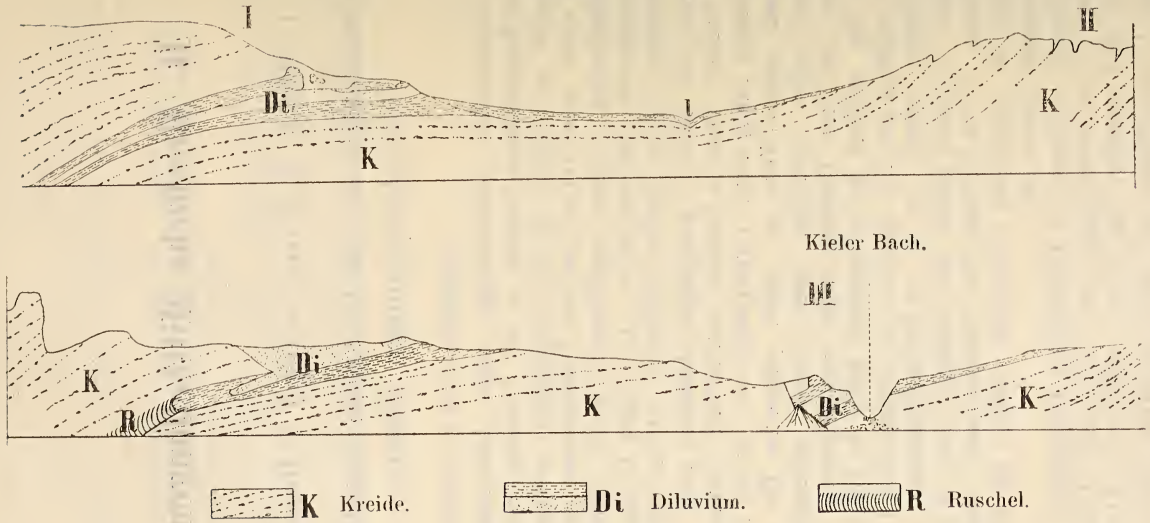
Beobachtungen an den in Kreide eingebetteten Diluvialablagerungen Rügens.

Weissensee, den 18. October 1891.

Umgestauchte Schichtenköpfe unter Diluvialablagerungen, und die Einquetschung letzterer in ihre Unterlage, beweisen meiner Ansicht nach nichts für die vermeintliche mechanische Thätigkeit einer unmittelbar auf den Diluvialschutt und sein Bett mit unbegrenzter „eigener innewohnender Kraft“ schiebenden zusammenhängenden Schreiteisdecke. An jetzigen Gebirgsgletschern, Landeisfeldern, sogen. fossilen Gletschern, ist eine derartige Wirkungsweise des Eises in genügendem Ausmaass noch nicht beobachtet worden; dagegen kommen oberflächliche Stauchungen und Einbettungen häufig unter Verhältnissen vor, welche ihre Entstehung auf andere Weise als durch pflügendes Eis unmittelbar erkennen lassen. Zwischen einer grossen zusammenhängenden Eisdecke und ihrer Unterlage muss schuttbeladenes Wasser geströmt sein, welchem die wesentlichste Rolle der Diluvialmechanik zufällt, während das Eis höchstens an solchen Stellen unmittelbar arbeiten konnte, wo es an Bodenerhöhungen auflief oder strandete. In vielen Fällen, und besonders auch in den hier zu erörternden, ist die Richtung der „Umstauchung“ widersinnig zur Bewegung des supponirten Schreiteises, welches die Umstauchung hervorgebracht haben soll.

Dennoch verdienen die räthselhaften Einwirrungen von Diluvialschutt in den Kreideklippen der Halbinsel Jasmund auf Rügen, und besonders das Profil solcher am „Kieler Ufer“ aus allen Gesichtspunkten untersucht zu werden, schon wegen der Aufschlüsse, welche sie über die neuesten Bodenbewegungen im Ostseebecken geben können. Credner's Richtigstellung der An-

Figur 1.



Profil am Kieler Ufer.
Neue Eintragungen in Berendt's Figur von F. M. Stapff.

gaben und Auslegungen Berendt's (diese Zeitschr., 1889, p. 148 bis 154, und p. 365 — 370) enthält eine principiell zutreffende Darstellung und Erklärung dieser Erscheinungen, lässt aber wesentliche Details noch unberücksichtigt.

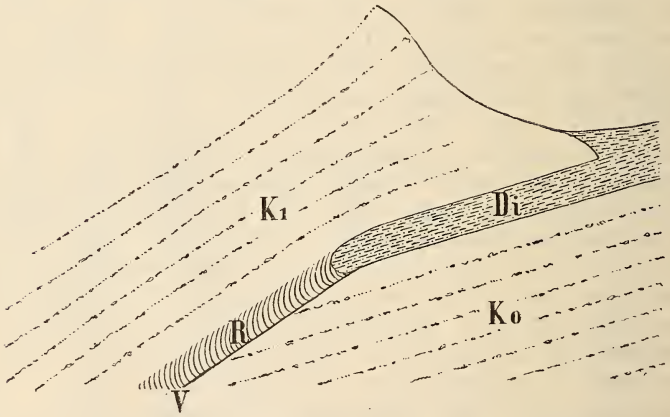
Credner's fig. 1 (l. c., p. 369) zeigt, wie ein Randstreifen der Steilküste an einer saigeren, ungefähr N-S gerichteten Verwerfungskluft (V_1) relativ abgesunken ist, sodass die ihn oberflächlich bedeckenden Diluvialschichten (dm und ds) jetzt westwärts gegen die stehen gebliebene, resp. relativ gehobene Kreidewand absetzen und von ihr überragt werden. Dazu ist jedoch zu bemerken, dass die Verwerfungslinie (V_1) weniger als Schnitt einer Kluftfläche erscheint, sondern mehr wie Contourlinie des Steilabsturzes, dessen perspectivisches Profil mit dem jemaligen Standpunkt des Beobachters sich verschiebt, und dass die ganze Klippenpartie links, d. i. westlich von (V_1), gleich einer Coulisse die Diluvialablagerungen theilweise verdeckt und nur ihre Köpfe hervortreten lässt. Gerade ost vor der Partie (A) in Credner's fig. 1 stehend, d. i. vor I in Berendt's fig. 1 (l. c., p. 148 bis 154), bemerkte ich Anfangs August 1891, dass die Diluvialschichten südwärts weder scharf absetzen, noch eine zusammengeklappte Mulde bilden, in deren Tiefstem sich die Geschiebemergelschichten zurückbögen (wie Berendt darstellt). Vielleicht in Folge neuerlicher oberflächlicher Abrutschungen war jetzt nämlich die Diluvialeinlagerung mit unverändertem, scheinbar südlichem Einfallen bis unmittelbar an den Klippfuss und an die Strandfläche blossgelegt. Selbst wenn zur Zeit der Untersuchung durch Credner (August 1889) diese Entblössung schon vorhanden gewesen wäre, würde sie auf seiner Skizze (l. c., fig. 1) nicht haben hervortreten können, weil sie hinter der oben als „Coulisse" bezeicheten Klippwand versteckt, südwärts gerade gegen Credner's Profilebene hinzieht. Ein wirkliches Abschneiden könnte erst unter Meeresniveau statthaben, zu welchem die Diluvialablagerung greifbar etwa 2 m herantritt. Ganz frei war übrigens der Fuss der Diluvialeinlagerung auch jetzt nicht; hie und da verschleierten Fetzen von Kreidegeschütt den Lehm und Sand, deren Schichtenverband aber dennoch unzweideutig zu enträthseln war; namentlich trat auch tief abwärts der Sand in quadratmetergrossen freien Flächen hervor. Von Umbiegung war nichts wahrzunehmen wohl aber schienen Sand und Lehm abwärts in einander gewirrt. Die umgebenden Kreideschichten schmiegen sich den Diluvialschichten concordant und ohne jegliche Umfaltung an; auf 4 — 5 m Entfernung vom Hangenden des Diluviums ist aber die Kreide ungeschichtet.

Nordwärts von diesem eingekapselten Diluvialmaterial schei-

nen die Kreideschichten zunächst söhlig zu verlaufen, d. h. man sieht ihre streichenden Stösse; dann richten sie sich steiler und steiler auf zu der Klippe II, in welcher aber von Berendt's Schichtenfaltungen ebensowenig zu sehen ist wie in I; die Schatten von z. Th. krummlinig verlaufenden Erosionsrinseln können den Irrthum mit veranlasst haben. Soweit sie schwebend verlaufen, sind die Kreideschichten mehrere Meter dick mit Diluvialmergel bedeckt, welcher aber — soweit vom Strand aus zu übersehen ist — da endet, wo die Aufbiegung beginnt. Dieser Lehm schliesst sich zwar jenem der Tasche I unmittelbar an, könnte aber dennoch umgelagert sein. Er zieht durch eine kleine Lücke (l) der schwebenden Kreideschichten und man darf fragen, ob diese Lücke vorhanden war, bevor der Lehm zum Absatz kam, oder ob sie eine nachmalige Erosionsrinne durch den Lehm in die Kreide hinein ist, in welche Lehm von der Seite nachgerutscht ist.

Nordwärts von der Klippartie II verflächt sich das scheinbar südliche Einfallen der Kreideschichte abermals, und es folgt eine zweite Partie in Kreide eingepackten Diluvialschuttes. Die von Berendt übersehenen Details derselben geben über die Bildungsweise eines Theiles dieser nachträglichen Einschaltungen Aufschluss. Die Diluvialmaterialien füllen hier (siehe beistehende Fig. 2) eine Tasche, welche nach unten abgerundet in einer 3

Figur 2 (schematisirt).

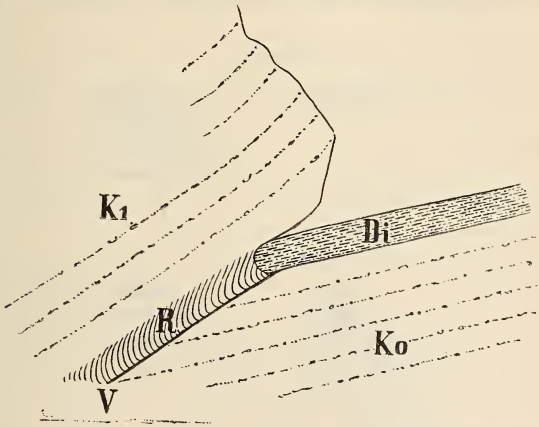


K Kreide. — Di Diluvium. — R Ruschel.

bis 4 m mächtigen Ruschel (R) von ungeschichtetem Kreidemulm eingewühlt ist, während flach südwärts einfallende Kreideschichten (K_0) ihren ebenen Boden, etwas gebogene (K_1) ihr Dach bilden.

Die Ruschel folgt dem Hangenden einer (in Profilebene) 30—35° S einfallenden Verwerfungsspalte (V), gegen welche die liegenden Kreideschichten (K_0) bei etwa 12° südlichem Einfallen (in Profilebene) spitzwinkelig und ohne merkliche Umstauchung absetzen, während die hangenden (K_1) unten der Ruschel parallel einfallen, aufwärts aber umbiegen und sich allmählich verflächen, sodass sie über dem Diluvialsack den Schichten (K_0) im Liegenden desselben parallel verlaufen[1]). Es scheint vor Absatz des Diluvialschuttes entlang dieser Verwerfung und Ruschel nicht nur eine relative Hebung, sondern zugleich auch jene Steilaufrichtung der hangenden Schichten stattgefunden zu haben, welche in der Klippe II noch wahrnehmbar ist. Die Ruschel (R) wurde in der Kimme zwischen schwebenden und aufgerichteten Kreideschichten sackartig ausgespült und mit diluvialem Lehm und Sand in über einander liegenden Bänken gefüllt, welche in gleicher Lagenfolge auch den Boden der Kimme bedeckten (siehe beistehende Fig. 3).

Figur 3 (schematisirt).



K Kreide. — Di Diluvium. — R Ruschel.

Gleichzeitig und nachmals haben sich die Köpfe der aufgerichteten Kreideschichten umgelegt, bis sie und ihr Schutt dem Dilu-

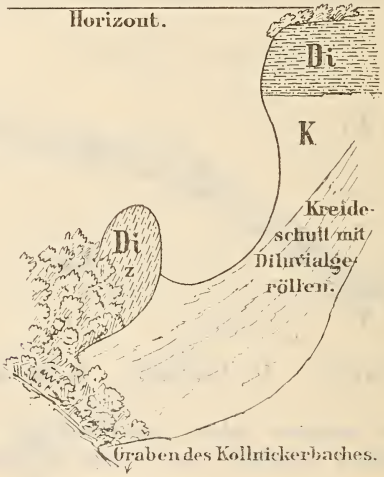
[1]) In Credner's fig. 2 (l. c., p. 370) erkennt man zwar das Schema des hier beschriebenen Schichtenbaues; sein auf eine andere Ebene projicirtes Bild wird wegen anderer Fallwinkel dem vorstehenden aber unähnlich, besonders auch weil bei Credner die auf das Diluviale übergekippte Kreide von der deutlich geschichteten durch eine Linie abgegrenzt ist, und weil Andeutung der Ruschel fehlt.

vium aufsassen und im Ganzen zu einem liegenden Fächer aufgeblättert wurden (Fig. 2).

Ein analoger Vorgang ist auch bei I (Fig. 1) anzunehmen, wo aber die Ruschel — sofern sie nicht ausgewachsen und mit Diluvialmaterial gefüllt ist — unter dem Seehorizont zu suchen wäre. Und selbst die Diluvialeinlagerung III (Fig. 1), nächst dem Kieler Bach, lässt sich auf gleiche Weise erklären, obwohl hier eine nahezu O-W gerichtete, steil in N fallende Verwerfungskluft die Diluvialschichten südwärts abschneidet, welche nachmals und durch recente Vorgänge noch mehr in die Kreide gewickelt und gewirrt sind.

Einen guten Einblick in diese neuesten Umlagerungen durch Unterwaschung, Abrutschung, Ueberkippung, wobei losgerissene Diluvialfetzen in Kreidemulm gebettet wurden, welcher, fest zusammengepackt, oft nur durch den Mangel an Schichtung (die Feuersteinknollen sind chaotisch eingestreut) von der in situ anstehenden Kreide zu unterscheiden ist, gewähren u. a. die Klippen rechts vom Kollnicker Bach, am Fusspfad Stubbenkammer-Sassnitz. Beispielsweise zeigt beistehende Figur 4, wie von der

Figur 4.



K Kreide. — Di Diluvium.

Steilklippe (nächst dem Bachübergang) durch Unterwaschung der aufliegende Geschiebelehm abgestürzt ist, und nun als Zahn (Z) aus dem Kreidemulm hervorragt. Die Unterkolkung der Klippe dauert aber fort, und bald wird von oben abermals ein Lehmklotz herab-

fallen und von dann zunächst nachfolgendem Kreideschutt bedeckt werden, sodass grössere und kleinere Schollen von Diluviallehm in Kreidemulm zu liegen kommen und bei Oeffnung eines Profils durch die zusammengepackten Massen in Kreide eingeknetet scheinen.

Aus Vorgehendem ist ersichtlich, dass die scheinbare Einquetschung von Diluvialeinlagerungen zwischen umgestauchten Kreideschichten an der Ostküste Rügens am wenigsten auf den Schub von Schreiteis zurückgeführt werden muss, da sie auf verschiedene Weise in sehr verschiedenen Perioden erfolgt sein kann.

Die jetzigen Einlagerungen waren ursprünglich Auflagerungen, theils auf schwebenden Schichtflächen, theils in Erosionsfurchen solcher, theils zwischen den Köpfen verschobener und aufgerichteter Schichten. Die Dislocation derselben, welche für das jetzige Bodenrelief der Insel die Grundlinien schaffte, erfolgte also vor Absatz der Diluvialschichten.

Durch spätere Verwerfungen wurden die Diluvialauflagerungen zerstückelt und so versetzt, dass sie nach Credner wie eingeklemmt erscheinen. Credner's Verwerfungslinien sind N-S gerichtet, v. Kœnen's dagegen O-W; letztere entsprechen also mehr den im Vorhergehenden erwähnten praediluvialen Dislocationslinien, und die jungen Bodenbewegungen v. Kœnen's wären als posthume Nachklänge der praediluvialen aufzufassen.

Durch Umkippung steil aufgerichteter, wohl auch unterwaschener Schichtenköpfe wurden die an ihrem Fuss abgesetzten Diluvialmaterialien eingeklemmt und erscheinen jetzt — in gewissen Durchschnitten — wie sackförmige Einlagerungen in der Kreide. Diese Umkippungen sind eigentlich nur Specialfälle der Abrutschungen, welche noch täglich an den Steilrändern statthaben und theils neue Einbettungen von Diluvialmassen in der Kreide veranlassen, theils Deformirung vorhandener. Selbst manche der neuen „Verwerfungen" (siehe oben) dürfte man in die Kategorie von Abbrüchen entlang Steilküsten und Bachrunsen rechnen.

Die eingeklemmten Diluvialschichten lassen sich also nicht nach einem einzigen Schema erklären; von Fall zu Fall können sie auf andere Art formirt und vielleicht deformirt worden sein. Mit wechselndem Standpunkt des Beobachters ändert sich ihr Bild; ihr wirkliches Streichen und Fallen ist noch so wenig untersucht, dass Längen- und Querschnitte verwechselt werden können, und dass eine scheinbar tief in die Kreide eingreifende Diluvialzunge in Wirklichkeit vielleicht eine flache, spitzwinkelig zum Streichen geschnittene Leiste ist. Um grössere Klarheit zu erzielen, wären deshalb genaue geodätische Aufnahmen und markscheiderisch entworfene Profile erforderlich, durch welche zugleich

die Unterlage für richtige Construction der diluvialen und postdiluvialen Verwerfungslinien der Insel gewonnen würden, zu deren Nachweis durch von Kœnen die Beobachtungen Johnstrup's am Kieler Ufer geführt haben.

---

2. Herr W. Müller an Herrn C. A. Tenne.

Ueber Contacterscheinungen am Glimmerschiefer der Schneekoppe.

Charlottenburg, den 13. October 1891.

Contactmetamorphische Erscheinungen an den das Granitmassiv des Riesengebirges umrandenden krystallinischen Schiefern sind bisher in unwiderleglicher Form nicht bekannt geworden.

J. Roth sagt auf p. 5 seiner „Erläuterungen zu der geognostischen Karte vom niederschlesischen Gebirge und den umliegenden Gebieten, Berlin 1867“: „Umänderungen der Gesteine hat der Granit nirgend hervorgebracht, von regionalem Metamorphismus keine Spur.“

Es konnte bei dem heutigen Stande unserer Kenntniss der Contacterscheinungen nur eine Frage der Zeit sein, dass auch in dem genannten Gebirge sich Erscheinungen finden würden, welche einen verändernden Einfluss des Granits auf die durchbrochenen Schiefer erkennen lassen, wie solche die Forschung in vielen anderen krystallinischen Schiefergebieten mit Granitmassiven nachgewiesen hat.

Nachstehende Mittheilung möge als ein Beitrag hierzu gelten.

Im vergangenen Winter theilte mir Herr Rentier H. Mende in Schmiedeberg i. Schl., dessen regem Sammeleifer unsere Wissenschaft schon manchen interessanten Fund verdankt, unter gleichzeitiger Vorlegung charakteristischer Handstücke mit, dass er im Glimmerschiefer des Schneekoppengipfels massenhaft eingesprengten Andalusit beobachtet habe. Da ich aus dem erhaltenen Material alsbald die Vermuthung schöpfte, dass hier eine Contactwirkung von Granit auf Glimmerschiefer vorliegen könnte, so nahm ich im nun verflossenen Sommer Gelegenheit, mich an Ort und Stelle über die in Betracht kommenden Verhältnisse eingehender zu unterrichten.

Steigt man von der am Fusse des Koppenkegels gelegenen Riesenbaude auf dem Zickzackwege, der längs der schlesisch-böhmischen Grenze hinaufführt, zur Schneekoppe empor, so befindet man sich bis einige Meter unterhalb des Grenzsteins

No. 193 auf Granit. Herr Katastercontroleur Hauptmann Klose in Hirschberg hatte die Freundlichkeit, mir mitzutheilen, dass der Grenzstein 193 auf 1520 m absoluter Höhe liegt. — Es ist dies nebenbei die grösste Höhe, bis zu welcher Granit im Riesengebirge, wie überhaupt im ausseralpinen Deutschland, emporgedrungen ist. — Jenseits des Grenzsteins 193 nach dem Gipfel der Schneekoppe zu beginnt der Glimmerschiefer, und über die Schneekoppe hinweg nach der schwarzen Koppe zu bis zum Landeshuter Kamm trifft man keinen Granit mehr an.

In der Nähe dieser Granitgrenze, namentlich auf dem ganzen Schneekoppengipfel, zeigt nun der Glimmerschiefer eine auffallende Verschiedenheit gegenüber dem weiter entfernt anstehenden, als normal ausgebildet zu bezeichnenden Glimmerschiefer, eine Verschiedenheit, welche einerseits in der petrographischen Zusammensetzung, andererseits in der Structur zum Ausdruck kommt.

Der normale Glimmerschiefer ist von hell grauer und schwarzgrünlicher Farbe und besteht im Wesentlichen aus Quarz und silberweissem bis hell bräunlichem Kaliglimmer. Letzterer bildet zusammenhängende Membranen, welche die Linsen und Lagen des Quarzes derartig überziehen, dass der Quarz meist nur auf dem Querbruche zum Vorschein kommt. Als accessorischer Gemengtheil betheiligt sich an der Zusammensetzung des Gesteins Granat in hirsekorn- bis erbsengrossen Einsprenglingen, die hin und wieder, indessen nur undeutlich die Form des Rhombendodekaëders erkennen lassen. Auch schwarze Turmalin-Nädelchen bis zu 1 cm Länge werden beobachtet. In Folge des innigen Anschmiegens der Glimmermembranen an den Quarz erscheinen die Glimmerschiefer auf den Schieferungsflächen stark seidenglänzend und dadurch, dass sich auf den letzteren oft zahlreiche, parallele, kleine Druckfalten finden, häufig moiréeartig. Auf dem Querbruch tritt die Schieferstructur deutlich hervor.

Diesem normalen Glimmerschiefer gegenüber zeichnet sich nun derjenige an der Granitgrenze zunächst durch reichlich eingesprengten Andalusit aus. Letzteres Mineral tritt in wohl ausgebildeten Prismen von mehreren Centimeter Länge und einer Dicke auf, welche von Bruchtheilen eines Millimeter bis zu 2 mm schwankt, seine Farbe ist röthlich grau und er enthält zahlreich eingesprengte kleine Glimmerschüppchen. Wiewohl schon im frischen Gestein ohne Weiteres kenntlich, treten die Andalusit-Krystalle namentlich auf der Oberfläche verwitterter Schieferplatten in überraschend grosser Anzahl auf das Deutlichste hervor. Man erkennt dabei zugleich, dass der Andalusit ausschliesslich parallel den Schieferflächen eingelagert ist.

Sodann besteht in den metamorphosirten Glimmerschiefern

das Glimmermineral vorwiegend oder doch zu einem grossen Theil aus dunklem Magnesiaglimmer, sodass das Gestein dadurch eine dunkel graue bis schwärzliche Farbe erhält. Besonders kennzeichnend für die veränderte Structur ist es, dass der Glimmer nicht mehr zusammenhängende Häute wie beim normalen Glimmerschiefer bildet, sondern dass er in Form isolirter kleiner Blättchen ausgeschieden ist. Dadurch geht das seidenglänzende Ansehen der normalen Glimmerschiefer verloren, und das veränderte Gestein nimmt eine mehr schuppige und dadurch, dass zahlreiche Glimmerblättchen senkrecht zur Schieferung stehen, eine scheinbar krystallinisch körnige Beschaffenheit an.

Auch der Quarz tritt weniger in zusammenhängenden Lagen als in isolirten Körnern auf.

Trotzdem ist die Schieferstructur nicht ganz verwischt[1]).

Wie die normalen, sind auch die metamorphosirten Glimmerschiefer stellenweise Granat führend. Allein auch dieses Mineral erscheint in veränderter Form, es ist anscheinend umkrystallisirt. Die Krystalle sind ausserordentlich frisch und, sofern sie nicht von Glimmerschüppchen oder aus der Verwitterung des Glimmerschiefers hervorgegangenem Eisenoxydhydrat bekleidet sind, glasglänzend. Der Granat selbst hat der Verwitterung vollständig widerstanden; dort, wo der Schiefer oberflächlich verwittert und löcherig ausgefressen ist, sitzen ihm die wohl ausgebildeten und schön glänzenden Granatkrystalle massenhaft auf. Dieselben sind von tief blutrother Farbe; ihre Grösse schwankt von 1 — 4 mm. Sie stellen vorwiegend die Combination ∞ O (110) . 2 O 2 (211) dar; seltener treten ∞ O (110) und 2 O 2 (211) für sich allein auf. Die Flächen der letzteren Form sind stark gestreift, die Dodekaëderflächen gut spiegelnd.

Die chemische Analyse, welche ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. von Knorre im anorganischen Laboratorium der kgl. technischen Hochschule verdanke, ergab:

SiO_2 . . .	34,54
Al_2O_3 . . .	22,26
Fe_2O_3 . . .	7,09
FeO . . .	32,74
MnO . . .	2,32
CaO . . .	1,33
	100,28 pCt.

[1]) F. Schalch vergleicht die auf Section Schwarzenberg i. S. durch Contactwirkung des Granits veränderten Glimmerschiefer mit Cornubianit. Auch die Andalusitglimmerschiefer der Schneekoppe haben ein gewisses cornubianitartiges Aussehen.

Eine Analyse des dem normalen Glimmerschiefer eingesprengten Granats war leider wegen seiner unreinen Beschaffenheit nicht ausführbar.

Was den Granit unmittelbar an der Contactstelle betrifft, so ist derselbe ein charakteristischer Granitit, jedoch von dem typischen Riesengebirgs - Granitit in mehrfacher Hinsicht abweichend.

Der Feldspath besteht in überwiegendem Maasse aus Plagioklas von milchweisser bis blass grünlicher Farbe und lebhaftem Glasglanz; die Zwillingsstreifung ist ausserordentlich scharf.

Der untergeordnete Orthoklas, im Riesengebirgs-Granitit sonst fast durchweg von röthlicher Farbe, ist milchweiss bis wasserhell.

Der reichliche Quarz hat rauchgrüne Farbe.

Der pechschwarze Biotit ist in wohl ausgebildeten sechsseitigen Blättchen ausgeschieden.

Die Structur des so zusammengesetzten Granitits ist eine klein- bis feinkörnige; aber dadurch, dass die Quarzkörner und insbesondere die Plagioklase mitunter grössere Dimensionen annehmen, ist auch bei diesem Granitit eine gewisse porphyrische Structur, wie sie dem Riesengebirgs - Granitit eigen ist, nicht zu verkennen.

Da die Gemengtheile kaum Spuren von Verwitterung zeigen, besitzt das Gestein ein schönes, frisches Ansehen.

An der Berührungsstelle sind Granit und Glimmerschiefer im Allgemeinen scharf gegen einander abgesetzt, sodass man die Grenze beider mit der Feder nachziehen könnte. Mehrfach lassen sich jedoch vom Granit parallel der Schieferung granitische Einlagerungen im Glimmerschiefer auf kurze Erstreckungen hin verfolgen; und es hat den Anschein, als ob dieselben bei der Eruption des Granits in den dadurch theilweise aufgeblätterten Glimmerschiefer hineingepresst worden sein.

Aus den oben mitgetheilten Thatsachen dürfte sich der Schluss ergeben, dass der dem Granitmassiv unmittelbar benachbarte Glimmerschiefer der Schneekoppe ein Umwandlungsproduct darstellt, hervorgegangen aus normalem Glimmerschiefer durch contactmetamorphische Einwirkung bei der Eruption des Granits.

---

3. Herr Eck an Herrn W. Dames.

Ceratites antecedens Beyr. von Wenden in Württemberg.

Stuttgart, den 25. October 1891.

Vom *Ceratites antecedens* Beyr. waren aus schwäbischem Muschelkalke bisher 2 Exemplare; das eine von Rohrdorf[1]), das andere von Dietersweiler[2]) bekannt geworden; ein drittes Exemplar wurde kürzlich durch Herrn Bau-Ingenieur Sussdorff bei Wenden nordöstlich von Altensteig aufgefunden. Der aus gelblichem Dolomit bestehende Steinkern ist bis an's Vorderende gekammert. Der Durchmesser beträgt hier 55 mm, wovon etwa 32 mm auf den grossen Radius kommen dürften (die inneren Windungen sind von Gestein bedeckt), der Durchmesser des Nabels ist etwa 14 mm, die Seitenhöhe der Windung 25 mm, die Breite des flach gewölbten Aussentheils am Vorderende 9 mm, der Abstand zwischen den Mitten des Aussentheils der vorletzten und der letzten Windung mag hier etwa 20 mm sein. Die Seiten sind flach gewölbt, am höchsten in etwa $^1/_3$ der Höhe, wo die Seitenknoten stehen, und fallen mit gerundeter Nabelkante zur Naht steil ab. Die Rippen haben keine Nabelknoten; ein Theil derselben gabelt sich in Seitenhöckern und schwillt am Rande des Aussentheils zu schief stehenden Zähnen an; eine ist einfach, setzt erst in der Seitenknotenspirale ein und zeigt nur einen Randzahn, keinen Seitenknoten; andere Randzähne haben entweder nicht mit Rippen in Verbindung gestanden, oder es sind die letzteren undeutlich geworden. Von Seitenknoten sind 6 sichtbar (ein Theil der Windung ist mit Gesteinsmasse bedeckt), es mögen 7 oder 8 vorhanden gewesen sein; von Randzähnen sind 19 zu beobachten, es mögen deren 23 oder 24 auf dem Umgange gestanden haben. Von Loben sind der Aussenlobus und auf der Seite zwischen der Aussen- und Nabelkante 2 Seitenloben und nur 1 breiter Hilfslobus vorhanden; doch stehen, etwas abweichend von dem Originalstück der Art[3]), die Randzähne zum Theil in der Mitte des Aussensattels, nur zum Theil an der Aussenwand desselben, die Seitenknoten nicht an der Aussenwand des unteren Laterallobus, sondern theils mitten in demselben und theils (vorn) unterhalb seiner Innenwand im Sattel zwischen ihm und dem Hilfslobus. Der in Rede stehende Ammonit wurde in

---

[1]) Diese Zeitschr., XXXII, 1880, p. 36.
[2]) Ebendas., XXXVII, 1885, p. 466.
[3]) Ebendas., X, 1858, p. 211.

den Schichten über den Bänken mit *Terebratula Ecki* Frantz. und *Beneckeïa Buchi* Alb. sp. aufgefunden; aus den gleichen Lagen stammt das bei Dietersweiler gesammelte Exemplar, nicht, wie Herr Picard[1]) irrthümlich angiebt, aus der oberen Terebratelbank.

Von dem Originalstück des *Ceratites antecedens*[2]), mit welchem unser Exemplar in der Grösse übereinkommt, weicht letzteres nur durch etwas weiteren Nabel (14 mm gegen 12 mm) und die tiefere Stellung der Seitenknoten wenig ab; in letzterer Hinsicht kommt dasselbe mit dem durch Herrn Jækel[3]) von Rüdersdorf beschriebenen Ammoniten überein. Von den bisher aus deutschem unterem Muschelkalk näher geschilderten, mit dem *Ceratites binodosus* verwandten Ceratiten: von unbekanntem Fundort aus Thüringen (?)[2]), von Sondershausen[1]), Jena[4]), Rüdersdorf[5]), Rohrdorf, Dietersweiler und Wenden zeichnen sich diejenigen von Sondershausen aus der Schaumkalkzone γ, von Jena aus den Schichten zwischen den Schaumkalkzonen γ und δ und das durch Herrn Jækel von Rüdersdorf beschriebene Stück von den anderen durch das Vorhandensein von Nabelknoten aus. Soweit das Lager dieser Varietäten genau bekannt ist, gehören sie etwas höheren Schichten an als die nabelknotenlosen Exemplare von Dietersweiler und Wenden, welche den Schichten zwischen den beiden Terebratelbänken (d. h. den Aequivalenten der Schichten zwischen den Schaumkalkzonen α und γ Thüringens) entnommen wurden. Alle bleiben von *Ceratites trinodosus* Mojs. durch breitere und weniger tiefe Loben, das Fehlen eines zweiten Hilfslobus über dem Nabelrande und eine geringere Anzahl von Randknoten bei gleicher Grösse der Gehäuse verschieden, während das Zahlenverhältniss zwischen Seiten- und Randknoten einen Unterschied nicht bietet.

---

[1]) Diese Zeitschrift, XLI, 1889, p. 637.
[2]) Ebendas., X, 1858, p. 211.
[3]) Neues Jahrb. etc., 1889, II, p. 19.
[4]) Diese Zeitschr., XL, 1888, p. 35.
[5]) Beyrich, Abh. d. k. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1866; Berlin, 1867; p. 112. — Jäkel, a. a. O.

4. Herr R. Lepsius an Herrn E. Beyrich.

Die erste Quarzporphyr-Effusiv-Decke im Saar-Nahe-Gebiete nachgewiesen.

Darmstadt, den 4. November 1891.

Die geologische Lagerung der grossen Quarporphyr-Massen im Saar-Nahe-Gebiete war bisher noch nicht genügend aufgeklärt, so dass ich in meiner „Geologie von Deutschland“, I. p. 299 es nach meinen Erfahrungen nur als „möglich“ hinstellen konnte, dass die Porphyr-Massive als Effusiv-Decken aufzufassen seien; auch das genauere Alter aller dieser Massive war bis jetzt zweifelhaft geblieben. Durch die Aufnahmen der grossherzogl. hessischen geologischen Landesanstalt, welche Dr. H. Schopp auf den Generalstabskarten im Maassstabe 1 : 25000 in den letzten Jahren in der Umgegend von Wonsheim und Fürfeld, südöstlich von Kreuznach in Rheinhessen gelegen, ausgeführt hat, ist nunmehr die erste effusive Decke von Quarzporphyr im Saar-Nahe-Gebiete nachgewiesen worden; dieselbe überlagert den unteren Theil des Oberrothliegenden, besitzt also ein weit jüngeres Alter, als man bisher den Quarzporphyr-Massen im Saar-Nahe-Gebiete zuzuschreiben geneigt war.

In der Umgegend von Wonsheim und Fürfeld bestehen die Thalgehänge und die flacheren Landstrecken aus den Rothliegenden-Stufen, und zwar vom Unter-Lebach an bis in das Oberrothliegende, die höheren Berge dagegen sind sämmtlich aus den Massen eines in der Regel grobkörnig auskrystallisirten Quarzporphyrs zusammengesetzt: der Martinsberg, der Wonsheimer Wingertsberg, die Heerkrätz, das Horn und der Galgenberg, der Schlossberg von Neu-Bamberg, die breite Masse des Schaarenberges zwischen Neu-Bamberg und Freilaubersheim und der höchste Berg von Rheinhessen, der Eichelberg (321 m) bei Fürfeld[1]), sind mächtige Quarzporphyr-Massen, Reste einer ehemals zusammenhängenden Decke, welche jetzt durch verschiede Thäler in die genannten einzelnen Stücke zerschnitten ist; unmittelbar an diese Quarzporphyre bei Fürfeld und Freilaubersheim schliesst sich das weit ausgedehnte Porphyr-Massiv der Gans und des Rothenfels bei Kreuznach und Münster am Stein an, welches Massiv nach unseren Aufnahmen genetisch zu der effusiven Decke der Quarzporphyre in der Umgegend von Wonsheim und Fürfeld hinzugehört.

---

[1]) Siehe diese Quarzporphyre auf meiner Uebersichtskarte des Mainzer Beckens (Darmstadt 1883), bei deren Zeichnung ich für diese Gegend schon die Aufnahmen des Dr. H. Schopp benutzen konnte.

Das Profil der Rothliegenden Schichten unter dieser Quarzporphyr - Decke ist am besten aufgeschlossen an den Süd- und Westabhängen des Porphyr-Plateaus zwischen Wonsheim und Neu-Bamberg, wo das Thal des Apfelbaches sich tief eingeschnitten hat. An der Kapelle südlich von Neu-Bamberg ist an der Strasse nach Fürfeld die effusive Decke von Grenzmelaphyr mit aufliegendem Porphyr-Conglomerat aufgeschlossen; es folgen dann darüber rothe, ziemlich grobkörnige, mürbe Sandsteine mit einzelnen Porphyrgeröllen: dieselben stehen an der Strasse nach Wonsheim und längs der unteren Gehänge des Galgenberges bis nach Neu-Bamberg an; über den Sandsteinen lagern rothe Letten mit grünen, sandigen Lettenstrichen. Unmittelbar auf den Letten ruht die Quarzporphyrdecke, welche das ganze Bergplateau zwischen Wonsheim und Neu - Bamberg bedeckt. In den Weinbergen der Berggehänge werden die Rothliegenden Schichten herausgerottet; eine Lettengrube über einem Weinberge am Südwestgehänge der Heerkrätz liegt dicht unter dem Quarzporphyr, der in zahlreichen Brüchen hier auf der Heerkrätz gewonnen wird. In einem dieser Porphyrbrüche wurde der Rothliegende Letten der Unterlage der Porphyrdecke in der Sohle des Bruches erreicht: es ist dies wohl der beste Beweis, dass der Quarzporphyr dieses Bergplateaus eine effusive Decke über dem unteren Theil des Oberrothliegenden bildet.

In Neu-Bamberg sieht man am Dorfbrunnen auf der rechten Seite des Apfelbaches an dem steil abstürzenden Gehänge die Rothliegenden Sandsteine (mit einzelnen Porphyrgeröllen) unter die auflagernde Quarzporphyrdecke mit 37° in NO einfallen. Diese Stelle habe ich schon lange gekannt und habe sie bereits erwähnt in meinem Mainzer Becken p. 12: damals folgte ich noch der alten Annahme, dass die Quarzporphyre im Saar - Nahe - Gebiet älter wären, als das Oberrothliegende, und ich erklärte daher, dass hier bei Neu - Bamberg das Oberrothliegende sich um die herausragende Porphyrkuppe herum abgesetzt habe. Jetzt, nachdem wir die ganze Gegend auf den Karten im Maassstab 1 : 25000 kartirt haben, ist jene Annahme unhaltbar, ganz besonders deswegen, weil nicht nur hier am Dorfbrunnen, sondern auf der ganzen mehr als 2 km langen Strecke von Neu-Bamberg bis gegen Wonsheim überall das Oberrothliegende unter der Quarzporphyrdecke lagert, und die Berggehänge doch nur zufällige Erosionsflächen sind. Auch gegenüber dem Dorfbrunnen von Neu-Bamberg steht auf der linken Seite des Apfelbaches der oberrothliegende Sandstein unter dem Quarzporphyr an, wie wir uns erst kürzlich beim Bau eines an den Berg gelehnten Hintergebäudes im Dorfe überzeugen konnten.

Die Porphyrgerölle in den Sandsteinen über dem Grenzmelaphyr bei Wonsheim und Neu-Bamberg sind petrographisch unterschieden von den Quarzporphyren, welche in dieser Gegend die Bergplateaus zusammensetzen; sie beweisen, dass in weiter entfernten Gebieten Quarzporphyre vorhanden waren, die älter als das Oberrothliegende sind.

Die ganze Mächtigkeit des Oberrothliegenden zwischen der Grenzmelaphyrdecke, welche südlich der Heerkrätz weit durchzieht und die Oberlebacher Sandsteine dort überall überlagert, und der Quarzporphyrdecke des Bergplateaus der Heerkrätz beträgt etwa 80 m; die Quarzporphyrdecke fällt mit dem Oberrothliegenden in NO ein, und wird auf der Rückseite des Berges gegen Siefersheim zu von tertiären und diluvialen Schichten überlagert.

Auf der linken Seite des Apfelbachs erheben sich der Eichelberg und Schaarenberg, deren mächtige Quarzporphyrplatten ebenfalls das Oberrothliegende bedecken, und, wie gesagt, nur durch Erosion von einander und von der Wonsheim-Neu-Bamberger Porphyrplatte getrennt liegen. Nördlich des Schaarenberges steht noch im Dorfe Freilaubersheim das Oberrothliegende an: von diesem Orte steigt man unmittelbar auf das mächtige Porphyrplateau der Gans (über Kreuznach und Münster am Stein). Ich kann nach den vorliegenden Aufnahmen nicht daran zweifeln, dass die Kreuznach-Münsterer Quarzporphyr-Massen zu derselben effusiven Decke, wie die des Eichelberges, des Schaarenberges, der Heerkrätz etc. hinzugehören, und dass dieselben demnach den unteren Theil des Oberrothliegenden überlagern.

Jetzt wird auch das Kreuznach-Münsterer Profil klar, das ich in meiner „Geologie von Deutschland", I, p. 291 abgebildet habe: auf der Westseite schneidet eine Verwerfung die Quarzporphyr-Massen von den älteren Rothliegenden Stufen, vom Obercusel und Unterlebach ab; auf der Ostseite lagern die oberen Sandsteine des Oberrothliegenden, die „Kreuznacher Schichten", der Quarzporphyrdecke auf und fallen mit der Porphyrplatte nach NO zu ein. An dieser Auflagerungsstelle der Kreuznacher Schichten am Bade Kreuznach auf dem linken Nahe-Ufer bin ich oft gewesen: unter dem Einfluss der früheren falschen Annahme, dass die Porphyre ein höheres Alter besässen, glaubte ich auch hier eine Verwerfung construiren zu müssen; möglich erscheint es immerhin, dass die Kreuznacher Schichten etwas an der starren Porphyrmasse abgerutscht sind[1]).

---

[1]) Auf eine kritische Beurtheilung älterer Beobachtungen dürfte es zweckmässig sein, für jetzt zu verzichten und das Resultat der

5. Herr Eck an Herrn W. Dames.

Bemerkungen über einige Encrinen.

Stuttgart, den 13. November 1891.

Im Handbuch der Petrefactenkunde, 1852, t. 54, f. 8, und in der Petrefactenkunde Deutschlands, Abth. I, Bd. IV, t. 106, f. 177, bildete Quenstedt eine *Encrinus*-Krone aus dem Trochitenkalkstein des oberen Muschelkalks von Crailsheim ab, welche von Herrn Beyrich[1]) zu *Encrinus aculeatus*, von Herrn v. Kœnen[2]) zu *Encrinus liliiformis* gestellt wurde. Der Verfasser[3]) hielt nicht für unmöglich, dass sie dem a. a. O. p. 540 beschriebenen *Encrinus* von Crailsheim zuzuweisen sei und wies darauf hin, dass sich die Zugehörigkeit derselben zu der einen oder anderen Art wohl erst werde beurtheilen lassen, wenn wir über die Eigenschaften der äusseren Basaltäfelchen unterrichtet sein würden. Herr Branco hatte die dankenswerthe Güte, dem Verfasser eine Untersuchung des Originals zu ermöglichen. Die ringsum freie Krone besitzt einen Patinadurchmesser von 6 mm, einen Basisdurchmesser von 3 mm. Die Täfelchen des inneren Basalkreises sind nicht erkennbar, ebensowenig ein Pentagon mit radialer Winkelstellung, wie es die Mitte der unteren Figur der oben an zweiter Stelle erwähnten Abbildung zeigt. Die Täfelchen des äusseren Basalkreises dürften die Stengelansatzfläche in der Interradialrichtung wohl auf 1 mm Länge überragen; sie stehen senkrecht zur Säulenaxe, sind eben (wie bei *Encrinus liliiformis*) und zeigen keine Erhebung mit steiler Fläche nach aussen und oben, wie sie die von Herrn Beyrich zu *Encrinus aculeatus* gerechnete Patina (a. a. O. t. 1. f. 16) von Mikultschütz vom Rande der Stengelansatzfläche an beobachten lässt. Die ersten Radialia sind verdickt, in der Mitte stärker als an den Grenzen gegen die Nachbarradialstücke, sodass die Basis in einer grubigen Vertiefung liegt und von der Seite nicht sichtbar ist; sie haben eine

---

geologischen Kartenaufnahme in 1 : 25000 abzuwarten, welche Seitens der preussischen geologischen Landesanstalt unter Mitwirkung des Dr. Leppla in Ausführung begriffen ist. Man darf sich hierbei nicht darüber täuschen, dass die Aufnahme und Bearbeitung der Eruptivmassen im preussischen Theile des Saar-Nahe-Gebietes eine langwierige, sehr schwierige und mit grosser Verantwortung verbundene Arbeit sein wird.

[1]) Ueber die Crinoiden des Muschelkalks; Berlin, 1857; p. 39.

[2]) Abhandlungen der königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen, Bd. 34; Göttingen 1887; p. 10.

[3]) Diese Zeitschrift, XXXIX, 1887; p. 548.

untere Breite von 2 mm, obere Breite von 4 mm, Höhe von 2 mm. Die zweiten Radialia sind 2 mm hoch, oben 4,5 mm breit, die dritten seitlich etwa $^2/_3$ mm, in der Mitte $1^2/_3$ mm hoch; beide sind verdickt. Ebenso das erste Armtäfelchen, welches eine innere Höhe von etwa 1 mm besitzt und höher ist als die folgenden. Die Arme sind bis zu etwa 12 mm Länge erhalten; ihre Aussenseite ist 2,5 mm breit, schwach gewölbt und unten gegen die Seitenflächen kantig begrenzt. Der Armbau ist anfangs einzeilig, höher wechselzeilig, nicht aber bis zum Ende der erhaltenen Theile der Arme, wie nach der Abbildung scheinen konnte, sondern oben nebenzeilig (wie bei *Encrinus liliiformis*), und zwar liegen bei einem Arme in Folge starker Verkürzung des 9ten Armgliedes schon das 8te und 10te auf eine Erstreckung von etwa 1 mm vorn mit horizontaler Grenzlinie auf einander. Nach der Beschaffenheit der Basis muss die Krone zu *Encrinus liliiformis* gerechnet werden.

Nimmt man die von Herrn Beyrich zu *Encrinus aculeatus* gestellte, oben erwähnte Patina als zu dieser Art gehörig an, und wollte man als Hauptcharakter dieser Art die kurze steile Erhebung der äusseren Basaltäfelchen vom Umriss der Stengelansatzfläche an nach aussen und oben betrachten, so würden den vom Verfasser a. a. O. p. 543—550 zu *Encrinus aculeatus* gestellten Formen auch die daselbst auf p. 549 erwähnte Krone von Hall und die Patina von Holzthalleben zugerechnet werden können, wie das für erstere vom Verfasser in dieser Zeitschrift, XXXI, 1879, p. 262, für letztere von Herrn v. Kœnen (a. a. O. p. 24 — 25) geschehen ist. Die Art würde dann eine Anzahl Mittelglieder zwischen *Encrinus Brahli* und *E. liliiformis* umfassen, von welchen die aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks stammenden in ihrer tiefstliegenden Form (von Jena) hinsichtlich des Armbaues dem ersteren, in ihren höher liegenden Formen dem letzteren sich nähern, und die aus oberem Muschelkalk herrührenden den Armbau des *E. liliiformis* zeigen würden.

Die von Quenstedt in der Petrefactenkunde Deutschlands, Abth. I, Bd. IV, t. 106, f. 178 abgebildete *Encrinus*-Krone wurde vom Verfasser a. a. O. als *Encrinus* aff. *gracilis* aufgeführt, von Herrn v. Kœnen (a. a. O. p. 10) ebenfalls zu *E. liliiformis* gerechnet. Sie liegt mit der einen Seite auf Gestein auf; der Patinadurchmesser mag 6 mm betragen; die ersten Radialia sind etwas verdickt, 1,5 mm hoch, oben 3 mm breit, die zweiten Radialia in der Mitte $1^1/_4$ mm, die dritten hier 1,5 mm hoch; letztere beiden fallen, ein stumpfes Dach bildend, gemeinsam von der Mittellinie nach rechts und links ab, sodass zwischen benachbarten Radien grubige Vertiefungen entstehen, welche mit ihrem

oberen Theile zwischen den Armen liegen. Ob der Stengel unmittelbar unter dem Kelche fünfseitig ist, lässt sich nicht beurtheilen, weiter abwärts ist er gerundet. Der aufwärts gerichteten äusseren Basalglieder wegen, von welchen eines deutlich sichtbar ist, kann diese Krone nicht zu *E. liliiformis* gerechnet werden; vielmehr wird man sie demjenigen *Encrinus* von Crailsheim anreihen können, welcher vom Verfasser a. a. O. p. 540—542 beschrieben wurde, von welchem sie sich hauptsächlich nur durch einzeiligen Armbau unterscheidet. Eine ähnliche kleine Krone mit einzeiligem Armbau, deren Basis aber nicht sichtbar ist, wurde vom Verfasser auch im Trochitenkalkstein des Hühnerberges bei Hassmersheim unweit Gundelsheim aufgefunden.

Nach Vorstehendem sind die vom Verfasser a. a. O. p. 552 bis 555 gemachten Mittheilungen zu modificiren. Schliesslich sei erwähnt, dass daselbst auf p. 551, Z. 23 zu setzen ist: unteren Abtheilung des unteren Muschelkalks statt des oberen Muschelkalks.

---

6. Herr G. Boehm an Herrn C. A. Tenne.

Ueber eine Anomalie im Kelche von *Millericrinus mespiliformis.*

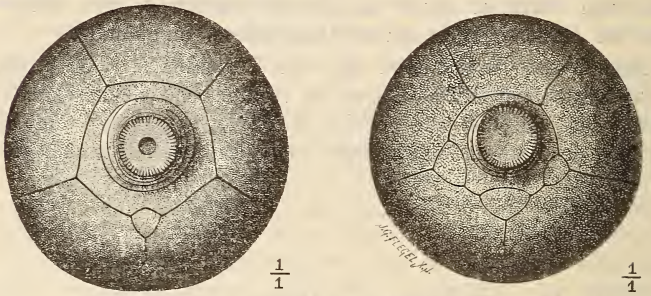
Freiburg i. B., den 18. November 1891.

In seiner Monographie des Crinoïdes fossiles de la Suisse, Abhandl. d. Schweiz. paläontolog. Ges., Vol. IV, 1877, stellt de Loriol p. 23, t. 2, f. 7a und 8, 8a zwei Exemplare von *Apiocrinus Meriani* dar, deren Kelche eigenthümliche, überzählige Täfelchen zeigen. Zwei zusammenstossende Basalia sind normal entwickelt. Bei den drei übrigen ist dies nicht der Fall. Da, wo zwei von den letzteren mit dem dritten zusammenstossen — vergl. l. c., f. 7a — ist in jeder der beiden unteren Ecken je eine regelwidrige Platte ausgebildet. Wegen weiterer Details möge auf den Text und die Figuren-Erklärung bei de Loriol verwiesen sein. Aehnliche überzählige Tafeln finden sich zuweilen auch im Kelche von *Apiocrinus Roissyi.* In der Paléontologie française, Terrain jurassique, Tome XI, Theil I, t. 43 zeigt f. 3, 3a drei entsprechende Tafeln, welche unter sich an Form und Grösse verschieden sind. Man vergl. den Text, l. c., p. 277.

Im Münchener paläontologischen Museum befinden sich zwei

Exemplare des *Millericrinus mespiliformis*[1]) aus dem oberen weissen Jura von Sontheim a. d. Brenz, welche jene eingeschobenen Keile in schönster Erhaltung zeigen. Die Stücke wurden mir von Herrn Prof. von Zittel mit wohlbekannter Liberalität zur Verfügung gestellt, wofür ich auch an dieser Stelle besten Dank sage. Ich bringe sie in den beigefügten Holzschnitten zur Darstellung und möchte den letzteren wenige Worte hinzufügen.

Figur 1. Figur 2.



Millericrinus mespiliformis Schlotheim sp.
Oberer weisser Jura. Sontheim a. d. Brenz.
Münchener paläontologisches Museum.

Fig. 1 zeigt nur eine überschüssige Platte. Dieselbe ist dreieckig, mit nach aussen convexen Seiten. Sie schneidet sowohl in das oberste Stielglied, wie in die beiden anstossenden Basalia ein. Ersteres ist nach der anomalen Seite zu etwas mehr ausgedehnt. Die Verbindungslinie der betreffenden Basalia würde das Täfelchen — wie an dem Holzschnitt allerdings kaum ersichtlich — in zwei nicht ganz gleiche Theile zerlegen. Das Basale, welches über dem stärker entwickelten Theile der überschüssigen Platte liegt, ist höher als die übrigen, doch ist der Unterschied gering und im Habitus des Kelches kaum bemerkbar.

Das zweite Exemplar, Fig. 2[2]), besitzt drei überzählige Täfelchen. Sie sind an Form und Grösse ungleich, zur Verbin-

---

[1]) Quenstedt, Petrefactenkunde Deutschlands, Bd. IV, p. 328 ff., hat unter dem Namen *Apiocrinus mespiliformis* zweifellos mehrere Arten zusammengefasst.

[2]) Der runde Stiel ist an diesem prachtvollen Stücke mit 8 ungleich hohen Gliedern, 8 mm lang, erhalten. Er ist, um den Kelch voll zur Ansicht zu bringen, absichtlich nicht mitgezeichnet worden.

dungslinie der entsprechenden Basalia mehr oder weniger unsymmetrisch entwickelt. Das oberste Stielglied dehnt sich nach der anomalen Seite zu mehr und mehr aus. Die an dem Kelche erhaltenen, ersten Radialia sind annähernd gleich hoch. Dagegen ist die Höhe der Basalia verschieden und zwar entsprechend dem Ausmaass der vorhandenen Anomalien. Dasjenige Basale, welches über den beiden grösseren Täfelchen links unten in der Zeichnung liegt, ist das höchste; das über dem mittleren und den kleinen ist etwas niedriger. Es folgt das Basale, Fig. 2 links oben, über dem grossen äusseren — dann das rechts oben über dem kleinen Täfelchen. Das niedrigste Basale ist dasjenige, unter dem eine anomale Platte nicht entwickelt ist. Durch die eben geschilderten Verhältnisse bedingt, ist der Kelch an der einen Seite beträchtlich höher als an der anderen.

Millericrinus mespiliformis von Sontheim a. d. Brenz ist in deutschen Sammlungen zahlreich vertreten, doch erinnere ich mich nicht, irgendwo sonst die oben behandelten Platten beobachtet zu haben. Nimmt man hinzu, dass an den beiden abgegebildeten Stücken die Zahl der überschüssigen Täfelchen verschieden ist, so wird es wohl sicher, dass hier nur Anomalien vorliegen, wie solche in der Familie der *Apiocrinidae* nicht allzu selten auftreten. So bildet de Loriol in der Paléontologie française, l. c., t. 39, f. 2 einen *Apiocrinus Meriani* ab, der eine ziemlich grosse, accessorische Platte unter einem der Basalia besitzt. Schon diese Abbildung erweckte in mir die Vermuthung, dass unsere überschüssigen Täfelchen nicht — wie man glauben könnte — Infrabasalia seien, sondern eher zum Stiele gehören möchten. Diese Vermuthung wurde durch die Darlegungen von P. H. Carpenter — Quart. Journal of the geolog. soc. of London, Bd. 38, 1882, p. 34 — wesentlich bestärkt. Seine Abbildungen, l. c., t. 1, f. 11, 17 und 20b lassen, wie mir scheint, kaum einen Zweifel, dass es sich bei den angeführten Anomalien von *Apiocrinus* und *Millericrinus* um unverbundene Theile eines neu sich bildenden, obersten Stielgliedes handelt.

7. Herr P. Oppenheim an Herrn C. A. Tenne.

Bemerkungen zu G. Steinmann: Einige Fossilreste aus Griechenland[1]).

Berlin, den 29. November 1891.

Einleitend möchte ich hier betonen, dass in dem erwähnten Aufsatze Herr G. Steinmann die wesentlichen Resultate meines Aufsatzes über Capri[2]) zu meiner aufrichtigen Genugthuung acceptirt uud so meinen Standpunkt gegen die „allzu skeptische Anschauungsweise" (p. 768) des Herrn Walther in Schutz nimmt. Wenn Herr Steinmann im Gegensatze zu den von mir vertretenen Anschauungen mehr für den jurassischen Charakter der Ellipsactinien-Kalke und somit des Obertithons eintritt, so scheint mir dieser Stand mehr die Frucht allgemeiner, so zu sagen aprioristischer Anschauungen zu sein als augenblicklich durch positive Beobachtungen gestützt zu werden; doch gebe ich zu, dass sich darüber pro und contra disputiren lässt. Es wäre ja durchaus nicht unmöglich, dass, wie der geehrte Autor behauptet, die Rudisten als Schichten bildende Organismen wirklich bis in den oberen Jura hinabreichten. Bisher wurden aber meines Wissens echte Rudisten-Kalke noch nicht unterhalb des Urgonien festgestellt, und so glaube ich, müssen wir vor der Hand als ältesten Complex Rudisten führender Kalke eben diese Formation betrachten, so lange bis über einen specifisch jurassischen Charakter dieser Schichten selbst oder der sie überlagernden Gebilde durch directe Beobachtung etwas Sicheres festgestellt sein wird. Herr Steinmann führt hier zur Vertheidigung seiner Anschauungen eine Bemerkung Neumayr's an, welche ich selbst früher citirt habe und welche allerdings im ersten Momente etwas ungemein Bestechendes hat. Neumayr erklärt an einer Stelle seines Werkes über das westliche Mittel-Griechenland[3]), dass das Terrain sehr klein wäre, aus dessen Beobachtung die Erfahrung abgeleitet sei, dass die Rudisten auf die Kreideformation beschränkt wären, ja dass man sich in vielen Fällen in einem Circulus vitiosus bewege, indem man aus Vorkommnissen, die eben nur wegen des Auftretens der Rudisten der Kreide zugezählt werden,

---

[1]) Diese Zeitschrift, XLII. Bd., 1890, p. 764 ff.

[2]) P. Oppenheim. Beiträge zur Geologie der Insel Capri und der Halbinsel Sorrent. Diese Zeitschrift, 1889, p. 442 ff.

[3]) Denkschriften der k. Akademie, 40. Bd., math.-naturw. Classe, Wien 1880.

eine Bestätigung für das ausschliessliche Vorkommen derselben in dieser Formation ableitet.“ Diese Bemerkung Neumayr's ist blendend und verführerisch, sie ist auch wahrscheinlich begründet, sie hat aber den einen schwerwiegenden Fehler, dass sie nicht auf die Rudisten allein, sondern auf die grosse Mehrzahl, wenn nicht alle unsere „Leitfossilien“ ihre Anwendung finden kann und uns so vermittelst einer blossen Hypothese in die Gefahr bringt, die Krücken zu verlieren, auf welche sich unsere Wissenschaft stützt. Mit demselben Rechte wie die Rudisten in den Jura vermöchten die Nummuliten gesteinsbildend bis in die Kreide herabzugehen, vermag überaupt, rein allgemein betrachtet, das Fossil a, welches wir zuerst in der Schicht A aufgefunden, in dem Complexe B, dessen stratigraphische Stellung noch unbestimmt, ein ganz anderes höheres oder tieferes Niveau zu bezeichnen, wie es bei A gegeben ist. Der Zirkel, welchen Neumayr bezüglich der Rudisten hervorhebt, ist in unserer Wissenschaft vielfach in Anwendung, dessen muss man sich bewusst sein, aber er hat sich nur in seltenen Fällen bisher als vitiosus herausgestellt, wenngleich die Verhältnisse bezüglich der „Leitfossilien“ wohl selten so einfach liegen, wie man dies früher angenommen hat. Es ergiebt sich, dass die einzige Möglichkeit, eine unheilvolle Verwirrung in Begriffen und Anschauungen zu vermeiden, für unsere Wissenschaft in dem strengen Festhalten an den durch Induction gewonnenen Thatsachen liegt, und diese nöthigen mich, auch Herrn Steinmann gegenüber auf meiner ursprünglichen Ansicht zu beharren, welche in den Rudisten-Kalken Capris und Sorrents Urgonien und in den darunter liegenden Ellipsactinien-Kalken das untere Neocom noch nicht vertreten sieht — so lange natürlich nur, bis ich durch Thatsachen eines Besseren belehrt werde.

Indessen, wenn ich von dieser einen mehr principiellen Differenz in unseren Anschauungen absehe, so kann ich mit Genugthuung constatiren, dass Herr G. Steinmann in dem citirten Aufsatze sich in allen wesentlichen Punkten auf der Seite des von mir vertretenen Standpunktes befindet. Umsomehr war ich befremdet, an einer Stelle dieser anregenden Zeilen eine Bemerkung zu finden, welche sich recht scharf gegen mich wendet und welche daher nicht unberücksichtigt bleiben durfte. Herr Steinmann schreibt also p. 768 l. c. in der Anmerkung: „Ich könnte mehrfach mit demselben Rechte wie Walther auf die Widersprüche hinweisen, in welche sich Oppenheim in seiner Arbeit über Capri namentlich dann verwickelt, wenn er polemisirt. Im Text (l. c., p. 446) behauptet Oppenheim, der mittlere eingeschnürte Theil der Insel sei ausschliesslich von Macigno erfüllt,

legt aber auf der Karte über die Hälfte dieses selben eingeschnürten Theiles mit der Tithonfarbe an etc. etc.“ Berührt mich schon die Berufung auf Herrn WALTHER in der beregten Frage nach meinen wiederholten[1]), von demselben bisher nicht beantworteten Ausführungen gegen diesen Autor einigermaassen wunderbar, so war ich durch die beiden etc. noch mehr überrascht. Ich kann es im Interesse einer erspriesslichen Discussion in wissenschaftlichen Fragen nicht für wünschenswerth erachten, wenn ein Autor die Gründe verschweigt, welche ihn zu diesem oder jenem Urtheile veranlassen. Ich vermag hinter den Schleier dieser beiden etc. natürlich nicht zu sehen und es bleibt somit nur eine Thatsache übrig, welche Herr STEINMANN zur Begründung der Behauptung beibringt, dass „ich mich mit mir selbst in meiner Arbeit über Capri in Widersprüche verwickele.“ Diese Thatsache ist aber objectiv unrichtig. Ich weiss nicht, was Herr STEINMANN unter dem „mittleren eingeschnürten Theil der Insel“ verstanden wissen will; ich spreche natürlich von der topographischen Depression im Sinne WALTHER's. Und dieser schreibt (Studien zur Geologie des Golfes von Neapel. Diese Zeitschrift, 1886, p. 298): „Jenseits der Bocca piccola treten noch einmal zwei Bruchschollen zu bedeutender Höhe aus den Fluthen heraus, durch eine gesunkene Scholle verbunden; es ist die Insel Capri, in welcher der Apennin hier sein westliches Ende erreicht“; und dann l. c., p. 298: „. . . auf dem mittleren gesunkenen Theile von Capri findet sich ein Sediment abgelagert, welches in der vortrefflichen Arbeit von PUGGAARD als Macigno beschrieben wird.“ Dass ich mich diesen Angaben und theoretischen Anschauungen WALTHER's hinsichtlich Capri's durchaus anschliesse, geht aus folgender Stelle meines Aufsatzes (l. c., Beiträge, p. 453) mit Deutlichkeit hervor: „Der Sattel ist nahe seinem Gipfel gebrochen und in der durch den Zusammenfall der Schichtenverbände entstandenen Lücke, welche die Mitte der Insel einnimmt und den Ort Capri, wie die beiden Marinen in sich schliesst, wurden zur Eocänzeit die Macigno abgelagert. Ein schwacher Streifen Caprikalks, welcher vom Solaro bis zur Grande Marina heranstreicht und erst kürzlich durch einen neben der Succursale des Pagano aufgeführten Neubau entblösst wurde, ist der einzige Ueberrest seiner einstigen Anwesenheit.“ WALTHER wie ich selbst kennen

---

[1]) P. OPPENHEIM. Die Geologie der Insel Capri. Eine Entgegnung an Herrn JOHANNES WALTHER. Diese Zeitschrift, 42. Bd., 1890, p. 788 ff.; und Derselbe: Die Geologie der Insel Capri. Ein offener Brief an Herrn JOHANNES WALTHER etc., Berlin 1890.

keine weiteren grösseren Dislocationen auf der Insel, als die von Macigno erfüllten Depressionen des Geländes, für welche die Anwesenheit eben dieses Macigno ein charakteristisches und mit ihnen untrennbar verbundenes Merkmal bildet. Beide haben wir keine grösseren Zusammenbrüche in den Kalkmassen der Insel beobachtet, insbesondere nicht dort, wo STEINMANN seine Ellipsactinien gesammelt, „auf dem Wege vom Orte Capri nach der Pt. Tragara (im SSO der Stadt)". Es fehlt daher jeder Beweis bisher dafür, dass gerade an diesen Stellen die Kalkmassen gesunken und dass daher die stehen gebliebenen Theile als älter, als jurassisch zu betrachten sind, und ich glaube, Herr STEINMANN wird diese Behauptung ebenso aufzugeben gezwungen sein wie die Annahme einer ungefähr horizontalen Lage der Schichtenverbände, für welche er ursprünglich [1]) eintrat und auf welche er ja jetzt auch nicht mehr zurückgekommen ist.

Ich muss daher, da der einzige Beleg, welchen der geschätzte Herr Autor für seine Behauptung, ich habe mich mit mir selbst in meinem Aufsatze über Capri in Widerspruch gesetzt, sich als nicht stichhaltig erweist, dieselbe hiermit als anscheinend durch ein Missverständniss seinerseits verschuldet nachdrücklichst zurückweisen.

Herr STEINMANN spricht auf p. 769 von den „unteren Kalken" Griechenlands, welche, wie auch NEUMAYR annahm, ausser der unteren Kreide auch den oberen Jura in sich einschliessen konnten. Die unteren Kalke NEUMAYR's sind, wie PHILIPPSON [2]) nachgewiesen, Eocän. Im östlichen Griechenland fehlen dagegen nach NEUMAYR überhaupt die unteren Kalke, welche nur an der Westküste auftreten. Die „unteren Kalke" STEINMANN's, welche sich bisher wohl nur auf die Ellipsactinien-Kalke der Argolis beziehen lassen, sind also gänzlich verschieden von denen NEUMAYR's, was zur Vermeidung von weiteren Missverständnissen hier nicht unberührt bleiben soll.

Man muss im hohen Grade gespannt sein auf die Gründe, durch welche Herr STEINMANN gewiss später seine interessante, aber vor der Hand ziemlich paradox klingende Behauptung von dem phyllogenetischen Zusammenhang zwischen Rudisten und Ascidien zu stützen und zu belegen suchen wird. Vor der Hand besitzen wir nur die kurze Andeutung hinsichtlich der *Rhodosoma* EHRB., mit welcher noch nicht viel anzufangen ist, dagegen ist

---

[1]) G. STEINMANN. Ueber das Alter des Apenninkalkes von Capri. Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B., IV. Bd., III. Heft, 1888.

[2]) A. PHILIPPSON. Ueber die Altersfolge der Sedimentformationen in Griechenland. Diese Zeitschr., 42. Bd., 1890, p. 150 ff.

Herr Steinmann bei der Vertretung seiner durchaus originellen Behauptung auf die doch immerhin recht schwerwiegenden Differenzen, welche beide Thiergruppen in der Fortpflanzung, im Muskel- und Gefässapparat, endlich in der bei den Ascidien vorhandenen Anlage der Chorda zeigen, wie auf das innige, von Steinmann ja selbst p. 767 betonte phyllogenetische Verhältniss der Rudisten zu *Diceras* und dadurch zu den Chamiden und übrigen Lamellibranchiaten nach keiner Richtung hin eingegangen. Sollen die Ascidien nun plötzlich degenerirte Lamellibranchier werden, nachdem sie bisher in die Nähe des *Amphioxus* und der übrigen Vertebraten versetzt wurden? Man kann auf die Lösung aller dieser Schwierigkeiten Seitens des geschätzten Herrn Autors nur im höchsten Maasse gespannt sein und nur wünschen, dass er uns recht bald die Beweise beibringen möge, ohne welche seine Behauptung doch wohl nur eine interessante, aber den Widerspruch stark herausfordernde Anregung bleiben dürfte.

Es liesse sich hier schon eher über die Frage discutiren, ob die Rudisten wirklich, wie man bisher annimmt, die Kreidegrenze insbesondere auch nach oben hin nicht überschreiten und ob sie nicht vielleicht doch noch im Tertiär an besonders günstigen Punkten aufgefunden werden könnten. Es scheinen hierfür in Wirklichkeit bereits Belege vorzuliegen. Wenn man von den viel bestrittenen nordamerikanischen Vorkommnissen absieht, so mag hier erwähnt werden, dass Stache[1]) aus dem eocänen Foraminiferen-Kalke von Bradya einen Sphärulitendeckel mittheilt und dass Philippson's (l. c.) Angaben wohl nicht anders verstanden werden können, als dass auch im Peloponnes die Rudisten noch im Eocän vertreten seien. Es liesse sich hier aber auch hinweisen auf eine höchst zweifelhafte Form, welche in dieser Zeitschrift letzthin von V. Simonelli[2]) aus dem Miocän von Gran Canaria unter dem Namen *Rothpletzia rudista* beschrieben wurde. Fern liegt es mir, ohne eingehende Studien hier apodiktische Behauptungen aufzustellen, noch mich in Speculationen verlieren zu wollen. Doch möchte ich betonen, dass es sich hier wahrscheinlich um keinen Gastropoden aus der Verwandtschaft von *Hipponyx* und den Vermetiden handelt, sondern dass die Deutung des Fossils als Bivalve aus dem Formenkreise der Chamiden jedenfalls die grössere Wahrscheinlichkeit für sich hat, eine Ansicht, zu welcher ich schon bei der Betrachtung der von Simonelli gegebenen Figuren gelangte und in welcher ich durch die Autopsie der

[1]) G. Stache. Die liburnische Stufe, t. 6, f. 29 u. 29a. Abhandlungen der k k geol Reichsanstalt, Bd. XIII, Heft 1, Wien 1889.

[2]) A. Rothpletz und V. Simonelli. Die marinen Ablagerungen auf Gran Canaria. Diese Zeitschrift, 42. Bd., 4. Heft, p. 711.

Originalstücke Simonelli's in München noch bestärkt wurde. Vor allen Dingen sind mir derartige mützenförmige, innen concave und aussen convexe, mit Radialrippen verzierte, massige Deckel bei Gastropoden nicht bekannt. Die Sohlenplatte bei *Hipponyx* ist toto coelo verschieden und functionell für das freilebende, d. h. nicht festgewachsene, mit seiner ganzen Fussfläche auf dem Felsen sitzende und in seiner trägen Unbehilflichkeit dem Wogenpralle ausgesetzte *Hipponyx*-Thier ebenso nothwendig und daher erklärlich, wie ein analoger Apparat für einen mit der Spitze festgewachsenen, also umgekehrt orientirten Gastropoden eine ganz nutz- und zwecklose Erschwerung seiner physiologischen Functionen darstellen würde. Dass die Kammerung der Schale, welche bei *Rothpletzia* beobachtet wurde, zudem bei *Hipponyx* und seinen Verwandten fehlt, darauf weist bereits Simonelli hin, und wenn sich dieses Merkmal auch bei Vermetiden wiederholt, so unterscheidet sich doch *Rothpletzia* von den letzteren scharf wieder durch ihren Deckelapparat; dieser aber besitzt in Gestalt und Sculptur viel Aehnlichkeit mit *Sphaerulites*, überhaupt ausgesprochenen Bivalven-Charakter. Der nach Simonelli bei *Rothpletzia* vorhandene „hufeisenförmige" Muskeleindruck muss recht undeutlich erhalten sein; ich vermochte ihn wenigstens an den Originalen nicht mit Sicherheit festzustellen; dass Schlosszähne fehlen, würde noch nicht gegen die Bivalvennatur der Type sprechen da dergleichen bei verkümmernden und senilen Formen ja wohl auftritt. An dem l. c., t. 36, f. 6d (auf der Tafel irrthümlich als 6a) bezeichneten medianen Längsschnitt der Schale möchte es fast scheinen, als ob Kanäle in der Schalensubstanz der *Rothpletzia* vorhanden seien. Da die Aehnlichkeit der Type mit den Rudisten auch V. Simonelli, wie der von ihm gewählte Speciesname beweist, nicht entgangen ist, so wäre es vielleicht nicht unangemessen gewesen, wenn der Autor seinen Lesern die Gründe angegeben hätte, welche ihn veranlassten, die fossile Form von den Bivalven resp. Chamiden zu trennen; vor Allem hätte er wohl mikroskopische Schnitte durch die Schale liefern müssen, welche wohl allein die interessante Frage einer Lösung entgegenführen können und welche selbst anzufertigen ich aus verschiedenen Gründen bisher nicht in der Lage war.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Juli-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 1. Juli 1891.

Vorsitzender: Herr HAUCHECORNE.

Das Protokoll der Juni-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Dr. phil. OSKAR EBERDT, Bibliothekar an der geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin, vorgeschlagen durch die Herren SCHNEIDER, EBERT und SCHEIBE.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr K. A. LOSSEN besprach L. MILCH's Inaugural-Dissertation: Die Diabasschiefer des Taunus.

Er drückte seine Genugthuung darüber aus, dass der Verfasser die Studien an metamorphischen Eruptivgesteinen, anknüpfend zumal an des Vortragenden Untersuchungen über den Diabas von Rauenthal und Mittheilungen über die linksrheinischen Diabas-Augitschiefer von Winterburg, Spall und Argenschwang, in so erfolgreicher Weise gefördert habe. Derselbe hat durch vergleichendes Studium, ausgehend von solchen schiefrigen Vorkommen, welche noch deutliche Ueberreste der primären Substanz und primären Eruptivgesteinsstructur. oder eines von beiden erkennen lassen, und voranschreitend bis zu solchen, welche nur mehr Umbildungsmineralien und Umbildungsstructur besitzen, überzeugend dargethan, dass KARL KOCH's Sericit-Hornblendeschiefer ebenso wie jene linksrheinischen Diabas-Augitschiefer nicht als ursprüngliche oder metamorphische Sedimente, sondern

als metamorphosirte Eruptivtypen, „Diabase“ und noch andere Gesteine — der Verfasser nennt letztere Diabas-Porphyrite — zu gelten haben. Unter den aus nur structurell vom Diabas verschiedenen Diabas-Porphyriten nach des Verfassers Anschauung hervorgegangenen Schiefern sind indessen wohl auch metamorphische Abkömmlinge kieselsäure- und alkalireicherer Eruptivgesteine vertreten.

Darauf weisen zunächst die mitgetheilten älteren und neueren Analysen hin, aus welchen indessen diejenigen List's, betreffend die Gesteine aus der Umgebung der alten Kupfergrube bei Naurod und von der Leichtweisshöhle (XI und XII), von vornherein als nicht hierher, sondern zu den schiefrigen Sericitgneissen Koch's gehörig auszuscheiden sind. So vortrefflich die Analysen der linksrheinischen Diabasschiefer aus der Umgebung von Winterburg, Argenschwang und Dalberg (Analysen III—VII) mit denjenigen des Diabas von Rauenthal (I und II) übereinstimmen, so wenig ist dies mit den meisten übrigen Analysen der Fall. Muss nun auch zugegeben werden, dass mit dem höheren Grad der Umbildung die ursprüngliche chemische Durchschnittszusammensetzung erheblich verändert werden kann, so liegt es doch viel näher, die alkali- und kieselsäurereichen, kalk- und magnesiaarmen Mischungen, die im Maximum $62\frac{1}{2}$ pCt. SiO_2 und 8,9 Alkali, darunter $6\frac{1}{4}$ Kali, neben 16 Al_2O_3, 2,75 MgO und nur 0,8 CaO erreichen (XV) und damit bereits die Werthe der von List analysirten schiefrigen Sericitgneisse grösstentheils überholen, auf von Haus aus Orthoklas, Albit und Quarz haltige, sericitisch, amphibolitisch und anderweitig umgebildete Gesteine der Palaeo-Quarzporphyr- und Quarzkeratophyr-Reihe, sowie der Keratophyr- und Palaeorthophyr-Reihe zurückzuführen.

Diese Deutung empfiehlt sich um so mehr, als Herr Milch selber porphyroidische „grosse Quarze“ aus solchen Gesteinen beschreibt, „deren Ansehen sich am besten mit denen der Einsprenglinge aus Quarzporphyr vergleichen lässt“ (p. 29) und denen auch „prachtvolle Druck-Zwillingsbildung“ (p. 30) nicht fehlt, wonach sie doch wohl als primäre Ausscheidungen gelten müssen. Nach den eigenen Erfahrungen des Vortragenden spricht dafür auch die Beobachtung, dass das in mehreren Sericit-Hornblendeschiefern Koch's (so in dem analysirten Vorkommen (XV) vom Pfaffenstein und in dem vom Bahnholzkopf) durch Herrn Milch neben Biotit nachgewiesene charakteristische, glaukonitähnliche, aber schwach doppelbrechende blaue Amphibol-Mineral in schiefrigen, porphyroidischen Sericitgneissen des Hellesteins bei Ruppertshain in derselben Begleitung auftritt. Ein solcher substanzieller und struktureller Zusammenhang eines Theils der Sericit-

Hornblendeschiefer K. Koch's mit den im geologischen Vorkommen damit vergesellschafteten porphyroidischen Sericitgneissen desselben Autors bedarf also noch einer näheren Aufklärung. Anhaltspunkte für letztere bieten ausser den bereits hervorgehobenen Punkten die durch den Vortragenden bereits 1885 in den „Studien an metamorphischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen", II, p. 534 publicirten Analysen des Palaeoquarzporphyrs von Rüdesheim, des körnig-flaserigen Sericitgneisses von Rambach und des porphyroidischen Sericitgneisses vom Hellestein bei Ruppertshain, ersterer ein trotz der örtlich stark vorgeschrittenen (in der analysirten Probe nur schwach angedeuteten) Sericitisirung deutlicher Eruptivtyp mit spärlichen Glaseinschlüssen in den Quarzeinsprenglingen und mit einer Grundmasse, die im polarisirten Lichte eine Kalkowski's Fleckenfelsit analoge Feldertheilung erkennen lässt, letztere beide mehr Hälleflint-ähnlich. Auch das Vorkommen des für die quarzhaltigen und quarzfreien Palaeoporphyre des Harzes, Fichtelgebirges, Lahngebietes u. a. so bezeichnenden Mikroperthits in Sericitgneissen des Taunus (Rambach, Mammolshain) und spurenweise selbst in dem orthoklasreichsten Gestein, dem Rüdesheimer Quarzporphyr, ist beachtenswerth. Geboten erscheint schliesslich eine allseitige eingehende Untersuchung des bei Kirdorf nächst Homburg im östlichen Taunus den Rabenstein zusammensetzenden massigen Eruptivgesteins, das nach bei Herrn Schauf eingesehenen Präparaten in ganz ausgezeichneter Weise die primäre Fluidalstructur der Feldspathmikrolithe erkennen lässt, in den unter der liebenswürdigen Führung des Herrn von Reinach besuchten Kirdorfer Brüchen oberhalb des Rabensteins dagegen als metamorphischer Taunusschiefer ansteht.

Es steht zu hoffen, dass Herr Milch seine Taunusstudien auf dem so erfolgreich beschrittenen Wege fortsetzen werde, und so dürfen wir vertrauen, dass, wenn erst neben den körnigen und porphyrischen Diabasen auch noch andere Glieder der palaeovulkanischen Eruptivformation in den Kreis der Betrachtung gezogen worden sind, das Endergebniss ein noch mehr befriedigendes und für die Beantwortung der Frage nach Alter und Entstehung der versteinerungsfreien Taunus-Gesteine förderliches sein wird.

Derselbe nahm aus dem Vorstehenden Anlass, sich gegen die Behandlung auszusprechen, welche in J. Roth's Allgemeiner und Chemischer Geologie, III. Bd., 1. Abth., p. 90 bis 94 und p. 168 u. a., die innerhalb der Contacthöfe um die Eugranite des Harzes u. s. w. metamorphosirten vorgranitischen Eruptivgesteine gefunden haben. Herr Roth bezeichnet die Umänderungen von Augitporphyr, Syenitporphyr, Diabas in Contacthöfen als von „fraglicher Bedeutung" und sagt wörtlich: „die

„Umwandlung der Harzer Syenitporphyre geschieht nicht durch „Contact mit Granit oder Gabbro, sondern nur im Gabbro-„Granitcontacthof", er hebt mit Sperrdruck hervor, „in der „Nähe des Gabbro, aber davon durch zwischenliegende „Grauwacke getrennt, treten am Schmalenberg bei Harzburg „(also noch in der Brockengranit-Contactzone) umgewandelte „Syenitporphyre auf". Hier müsste es nun zunächst „metamorphosirte Grauwacke" heissen, ferner aber ist, da bekanntlich die Breite der in Rede stehenden Contacthöfe nach Kilometern misst, klar ersichtlich, dass nur der allergeringste Theil der contactmetamorphisch veränderten Eruptiv- und Sedimentgesteine in unmittelbarer Berührung (Contact) mit dem eugranitischen Eruptivgestein stehen kann. Das gilt aber gleichmässig für alle die mit der Annäherung an den Granit oder Gabbro durchweg in steigender Potenz umgewandelten Gesteine; es ist eingebürgerter Gebrauch, das Wort Contact nicht nur auf die Berührungsfläche, sondern auf die ganze Mächtigkeit der von dem Eugranit beeinflussten Umhüllungssphäre (Contacthof) anzuwenden. Die einseitig für die metamorphosirten Eruptivgesteine innerhalb der Contacthöfe von Herrn Roth aufgeworfene Frage: „Kann man nicht alle diese Veränderungen auf einfache oder „complicirte Verwitterung zurückführen, deren Eintreten durch „mechanische Störungen bedingt und erleichtert wurde?" ist darum nicht nur an und für sich, sondern um dieser Einseitigkeit halber doppelt schwer zu verstehen.

Nach der übereinstimmenden feststehenden einschlägigen geologischen Gesammt-Erfahrung, deren richtiges Verständniss im Einzelnen am besten nicht das kritische Literaturstudium, sondern die naturgetreue Beobachtung an Ort und Stelle vermittelt (einzelne der Contactgebiete sind sehr bequem, der Harz z. B. von Berlin in fünf Stunden zu erreichen!), bilden die als Contactmetamorphismus bezeichneten structurellen und substanziellen Umwandlungen innerhalb des Gesammtbereiches eines Contacthofes eine einheitliche, auf Sedimente und zwischengelagerte vorgranitische Eruptivgesteine zugleich ausgedehnte Erscheinung. So lange man unter Verwitterung diejenigen Umwandlungsprocesse begreift, die von der Einwirkung der Atmosphärilien auf die Gesteine herrühren und die somit von der Erdoberfläche her gegen das Erdinnere sich geltend machen (wozu schliesslich auch complicirtere, aber im Gegensatz zu J. Roth's Definition keineswegs alle durch das Nebeneinandervorkommen von Mineralien bedingten chemisch-geologischen Processe auf nassem Wege gehören), so lange widerstreitet jene einheitliche Erscheinung des

Contactmetamorphismus einer gänzlichen oder einer, noch unnatürlicheren, theilweisen Einordnung unter irgend eine Form der Verwitterung. Denn seine umändernden Einwirkungen, die der Hauptsache nach thermischen und hydatothermischen, mit hohem Druck gepaarten Ursachen zuzuschreiben sind, machen sich im Gegensatz zu der Verwitterung vom Erdinneren aus nach Aussen geltend. Am intensivsten umgewandelt sind die kleineren oder grösseren, ganz oder theilweise von dem bathylithischen oder laccolithischen (im Erdinneren erstarrten und erst durch die Erosion z. Th. blosgelegten) eugranitischen Eruptivgestein eingeschlossenen Schollen der Hüllgesteine. In der Hülle selbst sind wiederum die an der Aussenseite des Eugranits unmittelbar oder zunächst benachbart anstehenden Gesteine der Regel nach am höchsten umgebildet, die weiter auswärts, immer aber noch im Erdinneren anstehenden weniger; so z. B. konnten auf der Südwest-, Süd- und Ostseite des Rammbergs drei Hüllzonen einer im vorherrschenden Thon- und Grauwackenschiefer-Sediment von Innen nach Aussen abnehmenden Umwandlungspotenz unterschieden werden.

Dass einer solchen Zonengliederung, ebenso wie der üblichen Fixirung der Aussengrenze der Contacthülle nach dem praktisch verwerthbarsten Merkmal der Fleck-, Knoten-, Garben- oder Chiastolithschiefer-Bildung in den genannten vorherrschenden Sedimenten etwas Schematisches anhaftet, das den allmählichen Uebergängen in der Natur nicht völlig gerecht werden kann, hebt für den Einsichtigen den Werth einer solchen graphischen Methode nicht auf. Er wird es auch zu würdigen wissen, wenn die Contacterscheinungen örtlich einen weniger regelmässigen Verlauf darbieten, wenn z. B. jenes Merkmal des Zuwanderns der Moleküle auf Anhäufungscentra und damit die Möglichkeit einer schärferen Abgrenzung des Contacthofes nach aussen hin örtlich fehlt, oder wenn einzelne Gesteine aus dem Contacthof, z. B. die metamorphosirten Kalksteine oder Kalksilicat haltige Eruptivgesteine, wie die Diabase, noch eine kleine Strecke weit über jene für die Thonschiefermetamorphose praktisch befundene Aussengrenze heraus verfolgt werden können, andere, wie z. B. Quarzitsandsteine, ihrer stofflichen Natur nach weniger empfänglich für die Umwandlung zu sein pflegen. Streng genommen müsste jene graphische Methode ja für jedes einzelne Gestein die Steigerungszonen der von Aussen nach Innen wachsenden Umbildung feststellen. Wenn das nicht in allen Fällen gleich leicht möglich und bei den untergeordneteren Einschaltungen schon um der Uebersichtlichkeit des Kartenbildes halber nicht üblich ist, so folgt doch daraus nichts gegen das thatsächliche Verhalten in der Natur.

So hätte Herr Roth, um bei seinem Beispiele zu verbleiben, auf einer Excursion vom Oberharz (Huneberg, Spitzenberg) her über den Schmalenberg nach Harzburg hinzu die gegen das Zutagetreten der Eugranite, Gabbro und Granit, allmählich gesteigerte Umbildung der vorgranitischen Eruptivgesteine. Diabase und Syenitporphyre, vortrefflich wahrnehmen können, und die Untersuchung der Diabas-Einschlüsse mitten in den Gabbrograniten des Brockenmassivs am Fahrwege von der Plessenburg nach der Steinernen Renne würde nicht wenig zur Vervollständigung seines Urtheils beigetragen haben.

Jeder Versuch, den in sich unklaren, weil in seinen geologischen Bedingungen noch gar nicht nachgewiesenen Process einer „complicirten Verwitterung“ auf den Contactmetamorphismus anzuwenden, dessen geologische Bedingungen der echten Verwitterung gegensätzlich gegenüberstehen, muss als verfehlt bezeichnet werden. Damit, dass J. Roth secundäre Silicatbildungen aus Lösung schlechthin als die Producte einer complicirten Verwitterung bezeichnet, ist für die Erklärung ihres geologischen Vorkommens gar nichts gewonnen, ja der in dem Worte „Verwitterung“ gegebene Hinweis auf eine ganz allgemein von der Atmosphäre aus erdeinwärts wirkende Ursache dürfte der Erforschung der besonderen geologischen Ursache geradezu im Wege stehen. Wenn derselbe einen uralitisirten Diabas beispielsweise schlechthin als einen verwitterten Diabas anspricht, so fehlt doch unserer Erfahrung nach der Nachweis einer Uralitbildung in einer verwitterten Basaltlava oder irgend einem verwitterten jungen Eruptivgestein, das keine besonderen geologischen Katastrophen, wie Dislocationen, Erzgangbildung, Contacteinwirkung u. s. w. erlebt hat. Die Uralitbildung ist, wie der Vortragende in seinen Studien an metamorphischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen des Näheren nachgewiesen hat, allerdings keineswegs stets durch den Contactmetamorphismus bedingt, diejenige innerhalb der Contacthöfe kann aber nach dem ganzen Zusammenhang der Erscheinungen nur auf die hydatothermischen Ursachen, die sich an das Eindringen der Eugranite binden, zurückgeführt werden. Das legt uns dann nahe, andere Uralitbildungen, wie diejenigen der regionalmetamorphischen Zonen in Gebieten complicirter, mit Stauung verbundener Faltung oder solche in Erzgangrevieren ebenfalls auf hydatothermische Processe zurückzuführen, deren Wärmequelle in diesen Fällen nur nicht, oder wenigstens nicht direct auf einen Eugranit zu beziehen ist, sondern auf gehemmte Faltung, auf Thermalquellen u. s. w. Das ist bis zu einem gewissen Grade ein Analogieschluss, aber er dürfte seine geologische Begründung darin finden, dass Uralitbildung aus irgendwie gestörten Gebieten

häufig bekannt geworden ist, während dieselbe in gänzlich ungestörten und doch der Verwitterung zugänglichen Gebieten zu fehlen scheint.

Herr DAMES legte eine Anzahl von Exemplaren der *Perna Taramellii* G. BÖHM aus den „Calcare griggi" Ober-Italiens vor und wies auf die eigenthümliche Verschiedenheit in der Ausbildung der Wölbung der Klappen hin. Bei Aufstellung der Art theilte G. BÖHM [1]) mit, dass die linke Klappe fast platt, die rechte etwas gewölbt sei, und ferner, dass in der Universitätssammlung von Pavia ein durch gewölbte Seitenflächen unterschiedenes Exemplar einer *Perna* liege, welches dadurch äusserlich einem grossen *Mytilus mirabilis* sehr ähnlich sähe. — Die vorgelegte Reihe lässt nun erkennen, dass *Perna Taramellii* in der Wölbung der Klappen alle denkbaren Varietäten bildet. Von Stücken ausgehend, welche völlig oder nahezu gleichklappig sind, kann man eine Reihe verfolgen, wo die linke Klappe flach concav, die rechte wenig gewölbt ist, und dies steigert sich bis zu Exemplaren, wo die linke Klappe tief concav, die rechte, namentlich am Vorderrande, hoch gewölbt ist. Auf der anderen Seite schliesst sich an die gleichklappigen Stücke eine Reihe an, in welcher die Wölbung der Klappen gerade umgekehrt ausgebildet ist, also die linke Klappe gewölbt und die rechte concav, und auch dies in sehr verschieden hohem Grade. Von 25 untersuchten Stücken sind 4 völlig oder nahezu gleichklappig, 12 besitzen mehr oder minder gewölbte rechte und entsprechend concave linke Klappen, die übrigen 9 umgekehrt concave linke und gewölbte rechte Klappen. — Somit wird auch das in Pavia aufbewahrte Stück zu *Perna Taramellii* zu rechnen sein. Das wird auch dadurch wahrscheinlich, dass dessen Ligamentfeld, wie es l. c., t. 18, f. 4 abgebildet ist, genau mit solchen übereinstimmt, welche einzelne der vorgelegten Stücke erkennen lassen. — Die auffallende Variabilität in der Wölbung der Klappen ist, soviel bekannt, noch bei keiner anderen *Perna*-Art beobachtet worden. Man würde, ohne grössere Reihen vor sich zu haben, vereinzelte Stücke von verschiedenen Fundorten unbedenklich als verschiedene Arten ansprechen.

Herr H. POTONIÉ legte das vollkommenste bisher gefundene Exemplar der *Sphenopteris furcata* BRONGN. vor, welches der Sammlung der königl. preuss. geologischen Landesanstalt von Herrn Generaldirector R. GRUNDIG zum Geschenk gemacht

---

[1]) Diese Zeitschrift, Bd. 36, 1884, p. 766.

worden ist. Es stammt aus dem Hangenden des Franziskaflötzes, nördliche Grundstrecke in der 120 m Sohle von Helene-Schacht der Friedrich-August-Zeche bei Jaworzno in Galizien und wurde im Frühjahr 1891 gefunden.

Die Hauptspindel des Exemplars ist gegen 18 cm lang und trägt 7 Fiedern, die unterste derselben ist diplothmematisch gegliedert, die oberen in der üblichen, einfachen Weise gefiedert; zwischen diesen und der untersten Fieder finden sich Uebergänge. Der Aufbau des ganzen Exemplares ist in ganz gleicher Weise weder bei fossilen, noch bei jetzt lebenden *Filices* bisher beobachtet worden. Den diplothmatischen Aufbau unserer Art hat zwar bereits Stur angegeben, aber das gleichzeitige Auftreten von diplothmematischen Fiedern und in gewöhnlicher Weise gefiederter Fiedern gleicher Ordnung, letztere als die spitzenständigen Fiedern 1. Ordnung der Wedel, war nicht bekannt.

In paläontologisch-systematischer Hinsicht gemahnt unser Stück zur Vorsicht bei der Deutung kleinerer Wedelbruchstücke bezüglich ihres Platzes am Wedel, und ausserdem bezüglich der specifischen Trennung von Stücken, wenn sie sich nur durch das Vorhandensein oder Fehlen von Gabeltheilungen unterscheiden.

Ausführliches mit Abbildungen werde ich in „Ueber einige Carbonfarne. III. Theil“ im Jahrbuch der königl. preuss. geologischen Landesanstalt und Bergakademie für 1891 (Berlin 1892) veröffentlichen.

Herr Kosmann sprach über Tropfsteinbildungen in Marmor von Wormsdorf in der Grafschaft Glatz, und ferner über Schlacke von der Entschwefelung des Thomasroheisens.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Hauchecorne.	Tenne.	Scheibe.

2. Acht und dreissigste Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Freiberg i. Sachsen.

Protokoll der Sitzung vom 11. August 1891.

Herr Bergrath Prof. Dr. Stelzner. Freiberg, begrüsste die Versammlung im Namen der Geschäftsführung in der Aula der königl. Bergakademie mit folgender Anrede:

Die Deutsche geologische Gesellschaft hat 1890 zu Freiburg im Breisgau beschlossen, ihre diesjährige Hauptversammlung hier in Freiberg abzuhalten. Zu gleicher Zeit hat es ihr beliebt, die hierzu nothwendige Geschäftsführung mir zu übertragen.

Aus diesem Grunde wird mir heute die grosse Ehre und besondere Freude zu Theil, Ihnen, m. H., den ersten Gruss darbringen, Sie zum zweiten Male im Königreich Sachsen, zum ersten Male in Freiberg willkommen heissen zu dürfen.

Seien Sie überzeugt, dass Sie in unserer alten Bergstadt nicht als Fremde betrachtet werden, sondern als liebe, hochwillkommene Gäste, welche der thunlichsten Förderung ihrer Zwecke von vorn herein sicher sind.

Die Gründe hierfür sind naheliegende, Ihnen Allen bekannte; sie wurzeln einestheils in den mannigfachen innigen Beziehungen, die allezeit zwischen dem Bergbau und der Geologie bestanden haben und anderntheils in der Rolle, welche gerade unserem Freiberg in der Entwicklungsgeschichte der Geologie und der ihr nächstverwandten Mineralogie beschieden war.

Diese Rolle ist eine so hervorragende gewesen, dass es, meiner Ansicht nach, unnatürlich sein würde, wenn ich ihrer heute, im unmittelbaren Anschluss an meinen Willkommensgruss, nicht mit einigen weiteren Worten gedenken wollte. Ich darf hoffen, dass Sie mir hierzu Ihre Erlaubniss ertheilen und dass Sie dabei den Grund zu meinem Vorhaben nicht etwa in eitler Ruhmredigkeit suchen werden. Wahrlich, Nichts liegt mir ferner als diese! Ich lasse mich nur von der Meinung leiten, dass Ihnen selbst, zumal Sie uns ja theilweise zum ersten Male durch Ihren Besuch beehren, ein kurzer Rückblick auf die Vergangenheit Freibergs vielleicht nicht ganz unerwünscht sein dürfte; und ich lasse mich leiten von der Hoffnung, dass ein solcher Rückblick am schnellsten dazu beitragen werde, Sie in unserer Stadt und in unserer Bergakademie heimisch zu machen.

Ich bitte Sie, Ihre Blicke über die Bilder schweifen zu lassen, welche die Wände unserer Aula schmücken.

Sie sehen da eine Anzahl ehrwürdiger Gestalten, Oberhauptmänner und Berghauptleute des Erzgebirges aus dem 16. und 17. Jahrhundert, durchgängig dem Geschlechte Schönberg angehörig. Ihre Tracht und die Wünschelruthe, welche der eine von ihnen in der Hand hält, erinnern uns an eine längst vergangene Periode des gegen 1163 rege gewordenen Freiberger Bergbaues: an die Zeit des Mittelalters, an die Zeit, zu welcher im benachbarten Chemnitz der Stadtphysikus Georgius Agricola durch seine Abhandlungen de ortu et causis subterraneorum, de natura fossilium, de re metallica u. a. die ersten Grundsteine zu der neueren Naturgeschichte legen half.

Weiterhin fällt Ihr Blick auf den Churfürstl. Sächs. General-Berg-Commissarius, nachherigen Kgl. Preussischen Minister Freiherrn von Heynitz und auf seinen Zeitgenossen, den Oberberghauptmann von Oppel. In beiden Männern verehren wir diejenigen, welche in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts dem erzgebirgischen Bergbau vorstanden; diejenigen, welche in klarer Erkenntniss der damals aufdämmernden neuen Zeit, der Zeit, welche sich Kohle und Eisen, Dampf und Electricität in früher nie geahnter Weise dienstbar machen sollte, für nothwendig erachteten, dass an Stelle der seither üblichen, fast nur empirischen Ausbildung der Berg- und Hüttenleute eine gründlichere, theoretische und praktische treten müsse und welche deshalb dem Administrator von Chursachsen, Prinzen Xaver, den Plan zu einer Bergakademie unterbreiteten, hierdurch aber Ostern 1766 — also vor 125 Jahren — die Gründung einer solchen in Freiberg veranlassten. Beide traten dem jugendlichen Institute einen grossen Theil ihrer Bibliotheken, Sammlungen und Instrumente ab; von Oppel räumte ihr auch sein Haus ein, dasselbe Eckhaus, in welchem Sie augenblicklich weilen.

Zu den ersten Lehrern gehörte der seiner Zeit viel berühmte Metallurg Christlieb Ehregott Gellert, der Bruder des Fabeldichters, dessen Bild Sie neben jenem von Oppel's hängen sehen; zu den ersten Schülern gehörten von Trebra und Charpentier. Drei Jahre später (1769) beginnt Gottlob Abraham Werner seine Studien in Freiberg.

Die Bedeutung, welche dieser letztere bald für die Bergakademie und für die uns heute in derselben vereinende Wissenschaft gewinnen sollte, bedarf hier keiner weiteren Darlegung. Aeusserlich ist ihr dadurch Rechnung getragen worden, dass Werner's Bild seinen unbestrittenen Platz in dem Mittelpunkte unserer Aula gefunden hat. Indessen möge es gestattet sein, als historische Daten zu erwähnen, dass Werner, der am 25. September 1749 zu Wehrau in der Oberlausitz geboren worden war, von 1769

bis 1771 zunächst in Freiberg studirte, weiterhin in Leipzig, um sich auch noch in der Philosophie, in Rechtswissenschaften und in den neueren Sprachen auszubilden. Am letzteren Orte erschien 1774 sein classisches Werk „Von den äusseren Kennzeichen der Fossilien", das fortan die Grundlage seiner Behandlung der Mineralogie bleiben sollte. In demselben Jahre wurde er von dem mineralkundigen Berghauptmanne Pabst von Ohain nach Freiberg zurückberufen und zum Lehrer der Bergbaukunde, sowie zum erstmaligen Lehrer der Mineralogie an der Bergakademie ernannt. Ueber beide Fächer hat er dann alljährlich gelesen.

1778 zweigte er von dem Vortrage über Bergbaukunde auch noch einen solchen „über Gebirgslehre" ab und im Jahre 1786 bezeichnete er diesen letzteren zum ersten Male als solchen über Geognosie.

Von den Schülern, welche sich um ihn schaarten, nenne ich hier nur, ausser d'Aubuisson und Brochant de Villiers, in historischer Folge den Ilmenauer Voigt (1776), der später mit seinem Lehrer einen so erbitterten Kampf über die Entstehungsweise des Basaltes aufnehmen sollte, D. L. G. Karsten (1782) und den Mexicaner del Rio (1789); aus 1790 L. v. Buch, Freiesleben und Ullmann, aus 1791 A. v. Humboldt, der also gerade vor einem Jahrhundert, zugleich mit v. Schlotheim und Volz hier inscribirt wurde, weiterhin Esmark (1792), Domeyko (1792), v. Herder und Merian (1797), Mohs (1798), Chr. Sam. Weiss (1802), Germar, v. Veltheim, Pusch, Breithaupt, v. Weissenbach, Naumann, Reich und Haidinger.

Am 30. Juni 1817 endete das Wirken des berühmten Mineralogen und Geologen. In den Kreuzgängen unseres Domes wurde ihm seine letzte Ruhestätte bereitet und über seinem Grabe eine Marmortafel mit der schönen Inschrift gesetzt: Dieses Denkmal errichtete ihm schwesterliche Liebe, ein bleibenderes er sich selbst.

In die verwaisten Lehrstühle theilten sich nun Mineralogen und Geologen.

Die Mineralogie vertrat, von 1817 bis zu seiner im Jahre 1826 erfolgenden Berufung nach Wien, Friedrich Mohs, dann bis 1866 August Breithaupt; Geologie lehrten von 1817—26 Karl Amandus Kühn, von 1826—42 Carl Friedrich Naumann und seit dessen Uebersiedelung nach Leipzig bis zum Jahre 1874 Bernhard von Cotta.

Zu gleicher Zeit wirkten an unserer Akademie der Ihnen als Geophysiker bekannte Ferdinand Reich, Plattner, der Meister des Löthrohres und der Chemiker Theodor Scheerer.

Von den zahlreichen, nun auch schon heimgegangenen Schülern aller dieser hochgeerten Männer mögen hier u. a. Keilhau, H. Credner, Hohenegger, Kudernatsch, Morlot, Grewingk, Websky und Bruno Walter genannt sein.

Ich muss mich auf diese kurzen Bemerkungen beschränken, wenn ich Ihre Zeit nicht allzusehr in Anspruch nehmen soll.

Aber nicht bloss vom Katheder herab, nicht bloss in den Sammlungen und Laboratorien entwickelte sich in den Zeiten, die ich soeben an Ihnen vorüberziehen liess, ein reges, fruchtbringendes, wissenschaftliches Leben; auch der im ober- und unterirdischen Felde untersuchenden und kartirenden Geologie ward der ihr gebührende Antheil.

In dieser Hinsicht glaube ich hier zunächst erwähnen zu sollen, dass Seitens der obersten Bergbehörde bereits im Jahre 1771 Charpentier mit der Anfertigung einer mineralogischen Karte der Chursächsischen Lande beauftragt worden war.

Der Genannte unterzog sich dieser Arbeit mit solchem Eifer, dass schon 1778 seine „Mineralogische Geographie der Chursächsischen Lande“ [1]) erscheinen und mit einer „petrographischen Karte“ ausgestattet werden konnte, auf welcher zum ersten Male „die Ausdehnung und Verbreitung der Gesteinsarten für ein grösseres Gebiet .... aus Farben und Zeichen zu ersehen war“.

1798 wurde von dem Oberbergamte eine erneute geologische Landesuntersuchung angeordnet und unter der Oberleitung Werner's, später unter derjenigen Kühn's, sowie unter der sehr wesentlichen Mitwirkung von Bergakademisten durchgeführt. 1830 waren die bezüglichen Feldarbeiten beendet und nun konnte Naumann ihre Revision und die Reinzeichnung einer zur Veröffentlichung bestimmten geognostischen Karte des Landes im Maassstabe 1 : 120000 in die Hand nehmen. 1836 erschien die erste Section dieses bahnbrechenden, aller Orten zur Nachahmung anregenden Werkes, das nach weiterer neunjähriger Arbeit, zu der inzwischen auch B. v. Cotta zugezogen worden war, also im Jahre 1845, mit der zwölften Section und einer „Geognostischen General-Charte des Königreichs Sachsen“ seinen Abschluss fand.

Der Kenntniss des erzgebirgischen Lagerstätten wurde zur selben Zeit und in den späteren Jahren namentlich durch v. Herder, Freiesleben, Kühn, v. Beust, v. Weissenbach, v. Cotta, Scheerer und durch unseren hochverehrten Hermann Müller die regste Aufmerksamkeit zu Theil.

---

[1]) Diese Arbeit und eine Anzahl der im Folgenden genannten Druckwerke und Manuscripte waren in der geologischen Sammlung ausgelegt, um ein übersichtliches Bild von der allmählichen Entwicklung der geologischen Karte von Sachsen zu gewähren.

Um meinen historischen Rückblick zu vollenden, habe ich nur noch eines letzten, nach dem Vorausgegangenen freilich leicht verständlichen Punktes zu gedenken: der freudigen Aufnahme, welche der im Jahre 1848 von den hervorragendsten Berliner Geologen ausgehende Vorschlag zur Gründung einer Deutschen geologischen Gesellschaft in Freiberg fand. An der Constituirung dieser letzteren betheiligte sich, natürlich abgesehen von Berlin, keine zweite Stadt in solcher Weise wie Freiberg. Freiherr v. Beust, Breithaupt, Cotta und Reich gehören zu den ersten Mitgliedern und in rascher Folge treten auch noch Müller, Plattner und Scheerer der Gesellschaft bei.

In Erinnerung dieser Thatsache darf ich wohl die Behauptung wagen, dass die Deutsche geologische Gesellschaft dadurch, dass sie sich heute einmal in Freiberg versammelt, eine alte Schuld einlöst.

Meinem nunmehr beendeten Rückblick auf die Vergangenheit würde jetzt auch noch eine Umschau im gegenwärtigen Freiberg anzuschliessen sein, indessen, glaube ich, dieselbe Ihnen selbst, m. H., überlassen zu sollen.

Ich für meinen Theil möchte mir nur erlauben, auf einen Punkt aufmerksam zu machen, der bei dieser Umschau im Auge zu behalten sein dürfte.

Sicherlich ist der Bergbau die Wiege der Geologie gewesen; ganz unzweifelhaft hat er zu ihrer ersten Entwicklung in der hervorragendsten Weise beigetragen. Er förderte ja eine Menge von Erzen und Gesteinen zu Tage und lieferte die ersten Kenntnisse vom inneren Bau der Erdkruste.

Aber nicht minder bekannt und begreiflich ist es, dass das von ihm gehegte Kind im Laufe der Jahre den engeren Verhältnissen des Vaterhauses entwachsen und dass es sich nun anderwärts, sei es auf Universitäten, sei es in besonderen geologischen Landesanstalten neue Pflegstätten suchen musste, die seinem reiferen Alter, seinen immer vielseitiger werdenden Bedürfnissen gebührende Rechnung tragen konnten.

Ganz die nämliche Erscheinung begegnet uns ja auch bei einem Rückblick auf den Entwicklungsgang der bergtechnischen Wissenszweige, wie beispielsweise bei einem solchen auf die Mechanik und den Maschinenbau. Auch diese wurzeln zu einem guten Theile im Bergbaue; aber auch diese emancipiren sich mehr und mehr von ihm und erheischen endlich besondere Heimstätten in den polytechnischen Schulen.

Ueberall, wohin wir im 19. Jahrhundert blicken, begegnet uns eben die täglich grösser werdende Arbeitstheilung.

Im Gegensatze hierzu ist die Aufgabe der Bergakademieen

unverrückt die alte geblieben: nach wie vor sollen sie ihren Schwerpunkt in der Ausbildung von Berg- und Hüttenleuten erblicken, nach wie vor sollen sie die angehenden Ingenieure gleichmässig einführen in die allerverschiedensten, theoretischen und praktischen, naturwissenschaftlichen, technischen, merkantilen und socialpolitischen Gebiete.

Und so ist es denn auch kein Zufall, dass in unserer Aula auf der einen Seite von Werner's Bild dasjenige des Chemikers und Metallurgen Gellert und auf der anderen Seite dasjenige eines Mechanikers hängt, den die Freiberger Akademie ebenfalls mit Stolz den ihren nennt: das Bild von Julius Weisbach.

Dadurch findet jene Vereinigung der verschiedensten Wissenszweige, die bei uns stattfinden soll, die bei uns stattfinden muss, ihren charakteristischen Ausdruck.

Die Erinnerung an diese Vereinigung dürfte festzuhalten sein, wenn Sie in den nächsten Tagen hier in Freiberg und in unserer Bergakademie prüfende Umschau halten und wenn Sie die Ingenieure, die hier ausgebildet wurden, im Geiste verfolgen auf ihren z. Th. recht weiten Wanderungen nach Norden und Süden, nach Osten und Westen. Sie werden dann, wie ich hoffe, finden, dass in den alten Räumen, trotz aller Wandelungen, die sich im Laufe der Zeiten vollzogen haben und vollziehen mussten, auch heute noch die alte Liebe zur Mineralogie und Geologie vorhanden ist und dass auch die jetzigen Freiberger Bergleute nicht bloss praktischen Nutzen von der Geologie ziehen wollen, sondern immer noch redlich bestrebt sind, nach ihrem Theile mitzuarbeiten an der ernsten Pflege und immer weiteren Ausbildung der uns heute hier vereinenden Wissenschaft.

Ich schliesse meine orientirenden Bemerkungen über Vergangenheit und Gegenwart des Ortes und der Anstalt, an welchem und in welcher Ihre diesmaligen Sitzungen stattfinden, um Ihnen nunmehr einen Rechenschaftsbericht über die Art und Weise abzulegen, mit welcher ich der mir übertragenen Geschäftsführung zu entsprechen suchte.

Für die vorzuschlagende Versammlungszeit war der Umstand maassgebend, dass vom 26. August bis zum 2. September der 5. internationale Geologen-Congress in Washington stattfindet und dass sich an denselben auch noch bis zum 25. September währende Excursionen im Bereiche der Vereinigten Staaten anschliessen. Es erschien deshalb dem geehrten Vorstande der Deutschen geologischen Gesellschaft wünschenswerth, dass unsere Versammlung so früh als möglich anberaumt werde, damit man nach Freiberg auch noch Washington besuchen könne und somit erklärt es sich, dass ich Sie bitten musste, Sich, im Gegensatze

zu früheren Gepflogenheiten, schon in den ersten Tagen des August hier einfinden zu wollen. Dass trotz der getroffenen Zeitwahl die Theilnahme an unserer Versammlung durch den Washingtoner Congress beeinträchtigt worden ist, ist von unserem engeren Standpunkte aus bedauerlich; indessen wollen wir uns doch darüber freuen, dass auch Deutschland durch eine Mehrzahl trefflicher Geologen, die unter anderen Umständen wohl in unserer Mitte weilen würden, in Washington vertreten sein wird, und wir wollen hoffen und wünschen, dass unsere Collegen, trotz der langen Reihe von schönen Tagen, welche ihnen die nordamerikanischen Fachgenossen in Aussicht gestellt haben, glücklich und reich befriedigt heimkehren.

Andere Freunde dürften uns der Danziger deutsche Anthropologen-Congress und der vom 10. bis 14. August in Bern zusammentretende internationale Geographen-Congress entzogen haben. Die Coincidenz unserer Sitzungen mit jenen in der Schweiz war aber unter den obwaltenden Verhältnissen leider nicht zu vermeiden.

Zu dem besonderen Orte unserer Sitzungen habe ich die Aula unserer Bergakademie gewählt. In dem hiesigen Gymnasium und in dem Realgymnasium würden uns allerdings grössere und lichtere Sitzungsräume zur Verfügung gestanden haben, indessen glaubte ich doch dem historischen Interesse, welches sich an unsere Aula knüpft und dem Umstande Rechnung tragen zu sollen, dass die letztere unseren mineralogischen und geologischen Sammlungen unmittelbar benachbart ist.

Für diejenigen Stunden, welche die Sitzungen übrig lassen werden, gestattete ich mir, Ihnen einen Besuch von Herder's Ruhe, eine Besichtigung der Tageanlagen und Aufbereitungswerkstätten der Grube Himmelfahrt, eine hieran sich anschliessende Besichtigung der Muldner Hütten und einen Ausflug nach Augustusburg und dem Kunnerstein im Zschopauthale vorzuschlagen. Ich wurde hierbei von der Meinung geleitet, dass es Ihnen angenehm sein würde, gelegentlich Ihrer Anwesenheit in Freiberg auch eine Uebersicht über die Lage unserer Stadt, über ihre älteste bodenständige Industrie und über den Charakter des Erzgebirges zu gewinnen; indessen würde es mir nicht möglich gewesen sein, dieses Programm aufstellen und eine Bürgschaft für seine gute und zweckdienliche Durchführung übernehmen zu können, wenn mir nicht in dieser wie in jeder anderen Hinsicht von den verschiedensten Seiten her die wohlwollendste Unterstützung theils schon gewährt, theils in sichere Aussicht gestellt worden wäre. In Erinnerung an diese Thatsache habe ich die mir sehr angenehme Pflicht zu erfüllen, dem Königl. Finanz-Ministerium, der

Direction der Königl. Bergakademie, den Gruben- und Hüttenverwaltungen, dem Rath der Stadt Freiberg, mehreren Collegen und zahlreichen jüngeren Freunden auch von dieser Stelle aus meinen ehrerbietigsten und wärmsten Dank für die Förderung unserer Vorhaben auszusprechen.

Der lebhafte Wunsch, Ihnen eine geologische Karte über die Umgebung von Freiberg anzubieten, konnte leider nicht erfüllt werden. Die Hauptursache hierzu lag in dem Umstande, dass die neue, unter der Leitung Herrn Credner's vor sich gehende Kartirung unseres Landes für einen Theil der in Frage kommenden Gegend noch nicht abgeschlossen ist und dass somit ein gleichmässiges, dem neuesten Standpunkt unserer Kenntnisse entsprechendes Bild nicht zu beschaffen war.

Da es vielleicht dem Einen oder Anderen von Ihnen angenehm sein wird, sich selbst oder dem von ihm verwalteten Institute ein Erinnerungszeichen aus der Freiberger Unterwelt mit heimzunehmen, habe ich unsere Grubenverwaltungen ersucht, einige typische Gangstücke aushalten zu lassen. Dieser Bitte ist in sehr reichem Maasse entsprochen worden, und wenn es auch bei den hier bestehenden Verhältnissen leider nicht möglich war, Ihnen jene Stücke schenkungsweise zu überlassen, so wird Ihnen doch, Dank der freundlichen Vermittelung der bergakademischen Mineralien-Niederlage, Gelegenheit geboten werden, dieselben zu einem ihren Metallwerth nur sehr wenig übersteigenden Preise käuflich zu erwerben.

Zugleich mit diesen Gangstücken wird Ihnen unsere Mineralien-Niederlage, einem Wunsche Herrn Credner's entsprechend, zwei nach Anleitung des Genannten von ihr zusammengestellte Suiten der theils durch Andalusit, Turmalin und Topas, theils durch Dichroit charakterisirten Schiefergesteine aus den Contactzonen der erzgebirgischen und lausitzer Granite vorlegen.

Des weiteren habe ich zu bemerken, dass ich Ihnen für die Abendstunden der nächsten Tage lediglich zwanglose collegiale Zusammenkünfte in Aussicht stellen kann, denn Vergnügungen und Festlichkeiten, denen ähnlich, welche die Gäste von Grossstädten zu erwarten pflegen, vermag Ihnen Freiberg nicht anzubieten. Indessen darf ich wohl annehmen, dass Sie, indem Sie selbst Freiberg zum Orte Ihrer diesjährigen Versammlung wählten, sich dessen bewusst waren und von der Meinung ausgingen, dass der Zweck unserer Vereinigung auch ohne dergleichen äussere Ausstattung voll und ganz zu erreichen sei. Ich für meinen Theil muss mich auf den Ausdruck der Hoffnung beschränken, dass Sie sich während der nächsten Tage in unserem Freiberg recht wohl fühlen möchten, trotz unserer erzgebirgischen Einfachheit.

Einige orientirende Bemerkungen über die geplanten kleineren Ausflüge und über die viertägige Excursion nach Böhmen und der sächsischen Schweiz, welche sich an unsere Sitzungen anschliessen soll, darf ich mir wohl für später vorbehalten.

Dagegen liegt mir jetzt noch ob, Sie daran zu erinnern, dass seit unserem letzten Beisammensein der Tod im engeren Kreise unserer Gesellschaft und in dem weiteren der uns befreundeten Fachgenossen wiederum manche schmerzliche Lücke gerissen hat. Wir betrauern den Heimgang unseres Mitgliedes, des königl. ungarischen Obergeologen Dr. Karl Hofmann, den Heimgang des Freiherrn Friedrich Constantin von Beust, jenen Ottokar Feistmantel's, August Schenck's, Orazio Silvestri's, Antonio Stoppani's und Bruno Walther's. Herr von Beust, der frühere Leiter unseres sächsischen Bergbaues und spätere Generalinspector des österreichischen, gehörte zu den ersten Mitgliedern unserer Gesellschaft. Ich hatte gehofft, Ihnen vorschlagen zu dürfen, dass wir dem um die Pflege der ober- und unterirdischen Geologie unseres Erzgebirges hochverdienten Manne heute einen Gruss nach seinem Ruhesitze am Gardasee sendeten — aber ich vermag Ihnen nur noch einen Nekrolog zu überreichen, welchen der hiesige bergmännische Verein dem letzten Sächsischen Oberberghauptmanne vor Kurzem widmen musste.

Sie aber, m. H., darf ich wohl ersuchen, dem Andenken an alle die genannten Collegen und Freunde durch Erheben von Ihren Plätzen auch in dieser Stunde einen Ausdruck geben zu wollen. — (Die Anwesenden folgen dieser Aufforderung.)

Es bleibt mir nur noch übrig, die Wahl eines Vorsitzenden für die heutige Sitzung anzuregen.

Die dann stattfindende Wahl eines Vorsitzenden für den ersten Tag fällt auf Vorschlag des Herrn Bergrath Weisbach auf Herrn Geh. Hofrath Geinitz, Dresden, welcher die Wahl annimmt.

Zu Schriftführern wurden ernannt die Herren Keilhack, Weber, von Alberti.

Herr Bergrath Prof. Dr. Weisbach begrüsste die Versammlung im Namen der Regierung, des bergmännischen Vereins, wie des Directors der Bergakademie. — Er überreichte den Mitgliedern im Auftrage des Königl. Sächs. Finanzministeriums die vom Bergmännischen Verein in Freiberg herausgegebene Schrift: „Freibergs Berg- und Hüttenwesen" in 50 Exemplaren.

Herr Bürgermeister Dr. Böhme widmete im Namen der Stadt der Versammlung eine Begrüssungsrede und bietet den Mitglie-

dern der Gesellschaft Exemplare von Gerlach's Chronik von Freiberg, sowie einen Führer durch Freiberg und Stadtplan an.

Herr Prof. Dr. Siegert begrüsste im Namen der geologischen Landesuntersuchung die Versammlung.

Der Vorsitzende Herr Geinitz dankte im Namen der Gesellschaft den Vertretern und zugleich auch der kgl. Regierung.

Herr Loretz legte den Rechenschaftsbericht vor, welcher seit einem Jahr nach Titeln geführt wird.

Zu Revisoren wurden gewählt die Herren Koch und Schenk.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Consul M. Stinnes in Mühlheim a. d. R.,
vorgeschlagen durch die Herren Lossen, Wichmann und Stelzner;

Herr R. Thost, stud. rer. nat in Leipzig,
vorgeschlagen durch die Herren Zirkel, Lenk und Schenk.

Herr Stelzner machte Mittheilungen über die Excursion und Zusammenkünfte in den nächsten Tagen. (Siehe den Anhang.)

Herr Geinitz, Dresden, fordert die Anwesenden auf, den etwaigen Besuch der Sammlungen zu Dresden in den nächsten Tagen zu bewerkstelligen. Er erklärte die Erweiterungen und neue Eintheilung des Museums.

Herr Hauchecorne schlug als Ort der nächsten Versammlung Strassburg i. E. vor, was einstimmig angenommen wurde.

Herr R. Beck, Leipzig, sprach über das Rothliegende des Plauen'schen Grundes oder des Döhlener Beckens im Lichte neuester Untersuchungen.

Seit C. F. Naumann im Jahre 1845 mit dem V. Hefte der „Geognostischen Beschreibung des Königreichs Sachsen" seine classische Schilderung des Döhlener Rothliegenden-Beckens veröffentlicht hatte, gehörte dieses Gebiet zu den geologisch am genauesten durchforschten Gegenden in ganz Sachsen. Nur der rastlos fortschreitende Bergbau daselbst, durch welchen immer neue Aufschlüsse geschaffen wurden, bedingte es, dass schon 10 Jahre später eine erneute geologische Specialuntersuchung des dortigen Steinkohlenreviers als wünschenswerth erschien, welche Aufgabe Herr H. B. Geinitz im Jahre 1856 durch die Heraus-

gabe seiner „Geognostischen Darstellung der Steinkohlenformation in Sachsen“ löste. Diesem grossen Werke, in welchem er das gesammte damalige Wissen über unser Gebiet, vermehrt, um viele wichtige eigene Beobachtungen übersichtlich darstellte, waren auch Generalprofile durch das gesammte Becken, viele Specialprofile und eine Specialkarte beigegeben. Auch in einem zweiten Werke des genannten Forschers: „Die Steinkohlenformation in Deutschland“ finden wir das Döhlener Becken eingehend behandelt. Seit dem Erscheinen dieser verdienstvollen Arbeiten hat wiederum der Bergbau eine grosse Anzahl zum Theil sehr wichtiger Aufschlüsse geliefert; ich erinnere nur an die grossen Querschläge, welche vom Glückaufschacht und vom Beharrlichkeitsschacht aus zur Ausrichtung der hinter der grossen Hauptverwerfung, dem Rothen Ochsen, gelegenen Flötztheile getrieben wurden, ferner an die in geologischer Beziehung so wichtigen Querschläge im Gebiete des Carolaschachtes. Ferner hatte sich in letzter Zeit das paläontologische Material in ganz unerwartet reicher Weise vermehrt und die Anregung gegeben, die Altersbestimmung der einzelnen Stufen des Döhlener Beckens noch einmal zu prüfen. Während die Pflanzenreste von T. Sterzel bearbeitet wurden, bildete die reiche, erst seit 1880 bekannt gewordene Fauna von Nieder-Hässlich den Gegenstand der allbekannten Studien von H. Credner. So durfte die königl. sächsische geologische Landesuntersuchung im Döhlener Becken ein Arbeitsfeld in Angriff nehmen, welches trotz jener ausgezeichneten früheren Arbeiten noch in mancher Beziehung einer erneuten Untersuchung werth erschien. Der Director der Landesuntersuchung, Herr Geh. Bergrath Credner, ordnete hierbei eine Arbeitstheilung in der Weise an, dass zunächst Herr Sterzel seine langjährigen, für die Gliederung den Ausschlag gebenden paläophytologischen Studien zum Abschluss brachte, welche demnächst auch in einer besonderen Monographie erscheinen werden. Die eigentliche geologische Aufnahme wurde Herrn K. Dalmer anvertraut, welcher den auf Section Wilsdruff entfallenden Theil aufnahm, und mir, welchem die Antheile auf Section Dresden, Kreischa und Tharandt zufielen. Auf letztgenannter Section hatte schon Herr A. Sauer begonnen, das Rothliegende zu untersuchen. Zugleich wurde Herr R. Hausse beauftragt, das gesammte durch den Bergbau geschaffene Material zu sammeln und zu General- und Specialprofilen zu verarbeiten. Diese, sowie eine zugehörige Höhenschichtenkarte des Hauptflötzes wurden soeben auf III Tafeln im Druck fertig gestellt, und im Auftrage des Herrn Geh. Bergrath Credner gebe ich mir die Ehre, sie der Versammlung vorzulegen. Wenn ich mir im Anschluss hieran erlaube, eine kurze Uebersicht über die geologi-

schen Verhältnisse des Döhlener Beckens zu geben, so kann ich nach dem Gesagten damit nur zum kleinsten Theile beanspruchen, eigene Resultate vorzubringen, berichte vielmehr über unsere gemeinsamen Ergebnisse und muss der Uebersichtlichkeit wegen vieles Bekannte wiederholen, was Sie schon bei Naumann und Geinitz finden.

Das Döhlener Rothliegende-Bassin, wie es Naumann nach der ungefähr in der Mitte des Gebietes liegenden Ortschaft genannt hat, erstreckt sich in der Richtung von NW nach SO, dem Elbthale parallel, von Nieder-Grumbach bei Wilsdruff bis in die Nähe von Maxen hin auf eine Länge von gegen 20 km, während seine grösste Breite zwischen Goppeln und Wendischcarsdorf nur gegen 7 km beträgt. Der Landstrich, welchen die Formation einnimmt, stellt ein unregelmässiges Hügel- und Bergland dar, durch welches die Weisseritz und im südöstlichen Theile die Lockwitz sich Durchbrüche geschaffen haben. Am Nordostrande des Beckens entzieht auf weite Strecken hin die Quadersandsteinformation das Rothliegende der directen Beobachtung. Inwieweit die Bezeichnung des ganzen Gebietes als ein einheitliches Bassin gerechtfertigt ist, soll später durch einen Ueberblick über die tektonischen Verhältnisse dargelegt werden. Zunächst aber soll versucht werden, die allgemeine Schichtenfolge, die angewandte Gliederung und Altersbestimmung, sowie den petrographischen Charakter der einzelnen Stufen des Döhlener Rothliegenden kurz zu schildern.

Die ganze Formation zerfällt zunächst in zwei Hauptabtheilungen, in eine obere, welche ihrer Flora und Fauna nach dem Mittel-Rothliegenden im übrigen Deutschland entspricht, und in eine untere, welche durch ihre Flora als Unter-Rothliegendes charakterisirt wird. Die letztere ist durch ihre Führung von bedeutenden Steinkohlenflötzen die bei Weitem wichtigste. Um diesen Kohlenreichthum sofort mit anzuzeigen, haben wir für dieselbe die Bezeichnung „Das Steinkohlengebirge des Unter-Rothliegenden“ gewählt. Es mag hierdurch auch angedeutet sein, dass die Flora dieser Abtheilung, deren Hauptcharakter nach Herrn Sterzel ein entschieden permischer ist, doch daneben noch einige carbonische Species enthält. Herr H. B. Geinitz hat auf letztere das Hauptgewicht gelegt und unser jetziges Unter-Rothliegendes in die Steinkohlenformation verwiesen. Herr Sterzel wird in seiner demnächst erscheinenden Monographie der Flora des Döhlener Beckens die Gründe näher ausführen, welche ihn zu seiner Altersbestimmung führten, und uns auch an dieser Stelle nachher eine Mittheilung hierüber machen. Die Auffassung des Steinkohlengebirges im Plauen'schen Grunde als Unter-Roth-

liegendes wird übrigens, ganz abgesehen von den fossilen Resten, auch noch durch den Nachweis unterstützt, dass der gesammte Schichtencomplex des Döhlener Rothliegenden geologisch ein untrennbares Ganze bildet, dessen einzelne Unterabtheilungen durch petrographische Uebergänge innig verknüpft, nirgends aber durch die geringste Discordanz getrennt sind. Es wird dies aus den folgenden Ausführungen hervorgehen.

Die Unterlage, auf welcher das Schichtensystem des Döhlener Rothliegenden ruht, besteht am Südwestrand des Beckens aus Gneiss, während die mittlere und Hauptpartie die Phyllitformation, das Cambrium und das Silur zur Basis hat. Die Phyllitformation durchragt an einem Punkte, am Spitzberg bei Possendorf, das Rothliegende. An cambrische Schiefer erinnern gewisse Vorkommnisse der Hänichener Gruben. Das Silur endlich ist durch zahlreiche unterirdische Aufschlüsse nachgewiesen worden, besonders im Carolaschacht und Augustusschacht. Zwischen Zaukerode und Oberpesterwitz stösst es auch zu Tage hervor und ist endlich bei Pottschappel an einer Stelle von der Weisseritz angenagt worden. Am Nordostrand nimmt auch der Syenit an der Zusammensetzung vom Grundgebirge des Rothliegenden Theil.

Zwischen Zschiedge und Wurgwitz einerseits und zwischen Gittersee und Döhlen andererseits breitet sich theils auf dem Syenit, theils auf dem Schiefergebirge eine Porphyritdecke aus, welche in ihrer Mitte schildförmig anschwillt, nach ihrer Nord-, Süd- und Ostgrenze hin dagegen sich auskeilt. Sie ist unterirdisch durch eine grosse Zahl von Grubenaufschlüssen in ihrer eben angegebenen Ausbreitung nachgewiesen. Zu Tage tritt sie nur in mehreren Anhöhen zu beiden Seiten der Weisseritz bei Pottschappel. Diese Porphyritdecke steht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem grossen Porphyriterguss, welcher sich von Wurgwitz bis nach Wilsdruff erstreckt. Das Alter desselben lässt sich mit voller Sicherheit nicht angeben. Da indessen in der Gegend von Altcoschütz und bei Unkersdorf unter dem Porphyrit geschichteter Thonstein lagert, welcher in petrographischer Beziehung manchen Thonsteinen des Rothliegenden gleicht, so wurde die Porphyritdecke vorläufig noch mit zum Rothliegenden als dessen unterste Stufe mit einbezogen. Doch sei betont, dass dies nur auf Vermuthung beruht.

Das nun folgende, hier auf dem Porphyrit, dort unmittelbar auf dem älteren Grundgebirge ruhende eigentliche Steinkohlengebirge des Unter-Rothliegenden vermögen wir in seiner bis jetzt sicher nachgewiesenen Verbreitung auf der Hausse'schen Höhenschichtenkarte des Hauptflötzes schnell zu überblicken. Es

erstreckt sich von Niederhermsdorf bis in die Gegend von Possendorf einerseits, von Altcoschütz bis Niederhässlich andererseits. Seiner Zusammensetzung nach beginnt es zu unterst gewöhnlich mit Conglomerat- oder Breccienbänken. Hierauf folgt ein Complex von arkoseartigen Sandsteinen, welcher Zwischenlagen von Thonstein und Schieferthon, mehr untergeordnet auch von Conglomeraten enthält. Die gesammte Schichtengruppe kann als die Stufe des Liegenden der Kohlenflötze bezeichnet werden. Denn unmittelbar auf dieselbe folgt die Stufe der Steinkohlenflötze, welche letztere durch Zwischenmittel von Kohlensandstein, kohligem Schieferthon und Brandschiefer von einander getrennt sind. Im ganzen Reviere besteht diese Gruppe aus dem im Durchschnitt 3,5 m mächtigen, local bis 8 m starken Hauptflötz und aus 2 bis 4 in dessen Liegendem folgenden, fast durchweg nicht abbauwürdigen Nebenflötzen. Die hangende Stufe des Unter-Rothliegenden endlich bildet eine aus grauen und graugrünen Arkosesandsteinen und Schieferthonen zusammengesetzte Schichtenfolge, welche in ihrem oberen Niveau mitunter auch Conglomeratbänke enthält. — Die unterste Stufe der Grundconglomerate und Sandsteine des Liegenden ist in sehr verschiedener Mächtigkeit entwickelt. In gewissen Reviertheilen fehlt sie fast ganz, und es lagert sich alsdann unmittelbar auf einer aus Schieferfragmenten bestehenden dünnen Breccienlage die Stufe der Steinkohlenflötze auf. Andernorts dagegen schwillt die untere Stufe bis zu 56 m Mächtigkeit an, wie in der Gegend des Beharrlichkeitsschachtes bei Hänichen. Die dortigen interessanten Aufschlüsse sind bereits in einem Aufsatz von Herrn Dannenberg[1]) erwähnt worden. Die untere Stufe besteht im Beharrlichkeitsschacht zuunterst aus einem groben Conglomerat aus mächtigen, bis 0,75 m im Durchmesser erreichenden Geschieben, unter denen ein dem Tharandter Porphyr ähnlicher Quarzporphyr vorwiegt, ferner auch ein fluidalstreifiger Quarzporphyr, Syenit, etwas Thonschiefer und Quarz sich bemerkbar machen. Die dicht gepackten Gerölle werden durch ein sandsteinartiges, mit vielen Schieferbröckchen vermischtes Bindemittel zusammen gehalten, welches dem Gestein durch seine theils graue, theils aber röthliche Färbung einen echt Rothliegenden-Habitus aufprägt. Auch in dem über dem eigentlichen Grundconglomerat dort noch folgenden 40 m mächtigen Complex von Sandsteinen, Thonsteinen und Schieferthonen begegnen uns neben den grauen, die röthlichen und grauvioletten Gesteinsfarben des echten Rothliegenden

[1]) Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen, 1890, p. 32—39.

schon hier unter dem Niveau der Steinkohlenflötze. Aehnliches wurde in derselben Stufe im Gebiete des Augustusschachtes beobachtet, wo die buntscheckigen, grau und licht braun-roth gefärbten Schiefer- und Porphyrbreccien im Liegenden der Stufe der Kohlenflötze in ihrem Habitus an die Breccientuffe des Mittel-Rothliegenden erinnern.

Das Mittel-Rothliegende lässt sich in zwei Stufen zerfällen, deren untere durch das Vorwalten von bunten Schieferletten und Thonsteinen charakterisirt ist, während die obere vorwiegend aus Conglomeraten, Breccientuffen und tuffartigen Sandsteinen besteht.

Die Schieferletten-Stufe, oder wie sie Naumann nannte, der den Begriff Thonstein auch auf die dünnschichtigen Schieferletten ausdehnte, die Thonstein-Etage, besteht in ihrer Hauptmasse aus Schieferletten, Thonsteinen und Sandsteinen, welche durch hundertfache dünnbankige Wechsellagerung unter einander verknüpft sind. Sämmtlich besitzen sie eine sehr bunte, häufig wechselnde Färbung, welche sich in violetten, rothen, grauen, grünlichen und weisslichen Tönen bewegt. Diese Färbung richtet sich, wie überall im Rothliegenden, so auch hier, ganz augenfällig nach der beigemengten Menge von reducirenden organischen Substanzen, in der Hauptsache wohl von winzigen Kohlestäubchen, durch welche die ursprünglichen Eisenoxydverbindungen in solche von Oxydulen verwandelt wurden. Alle diese Gesteine bestehen aus dem Detritus von Porphyren in mehr oder weniger fein geschlämmtem Zustande. Als Sandsteine lassen sich die fein- bis grobkörnigen Varietäten, als Thonsteine die feinkörnigen bis dichten, plattig geschichteten, kaolinartigen Abarten bezeichnen. Aus dem feinsten Thonschlamm endlich bestehen die dünn lagenförmig geschichteten Schieferletten, welche mitunter durch Aufnahme von kohlensaurem Kalk in Mergel übergehen. Nur sehr untergeordnet treten in der Schieferletten-Stufe auch einzelne Conglomerat- und Breccienbänke mit Porphyrgeröllen auf. Von besonderer Wichtigkeit sind die Kalksteinlager geworden, welche dem oberen Niveau dieser Stufe sammt zwei unbedeutenden Steinkohlenflötzen eingeschaltet sind.

Man unterscheidet ein oberes, nicht abbauwürdiges, von den Bergleuten als „Wildes Lager“ bezeichnetes Kalksteinflötz und ein unteres, das Hauptflötz. Beide sind an sehr zahlreichen, meist südöstlich von der Weisseritz gelegenen Aufschlusspunkten bekannt. Der Abbau des Hauptkalksteinflötzes wird heute nur noch zu Niederhässlich betrieben, und hier ist denn auch die Fundstätte der in ihm fossil erhaltenen reichen Fauna, welche von Herrn H. Credner, zum Theil auch von Herrn H. B. Geinitz

und V. Deichmüller beschrieben wurde. Durch diese Fauna, sowie auch durch eine Anzahl von Pflanzenresten wurde unser Mittel-Rothliegendes als solches fixirt und den Lebacher Schichten des Saar - Rhein - Gebietes, sowie dem Mittel - Rothliegenden von Braunau und von Wünschendorf parallelisirt. Von den beiden Steinkohlenflötzen der Schieferletten - Stufe streicht das eine bei Schweinsdorf zu Tage aus, das andere dagegen wurde im Meiselschacht bei Gittersee durchsunken. Besonders das Vorkommen des Schweinsdorfer Steinkohlenflötzes bestimmte einst Naumann, die Schieferletten-Stufe noch zur Steinkohlenformation zu ziehen. Herr Geinitz jedoch, welcher in den Sandsteinen im unmittelbaren Liegenden des Schweinsdorfer Flötzes *Walchia piniformis* Schloth. entdeckte, wies diese Schichtengruppe bereits dem Rothliegenden zu.

Was nun die Grenze zwischen unserem Unter-Rothliegenden und der Schieferletten-Stufe des Mittel-Rothliegenden betrifft, so ist dieselbe eine gänzlich verschwommene. Da nämlich zwischen den beiderseitigen Schichtengruppen eine völlige Concordanz besteht, wie dies überhaupt zwischen sämmtlichen Unterabtheilungen des Döhlener Beckens der Fall ist, da ferner der beiderseitige Gesteinscharakter ein so ähnlicher ist, so wird die Lage der Grenzlinie sehr dem subjectiven Ermessen des Beobachters anheim gegeben. Zwar sind die Sandsteine, Thonsteine und Schieferthone, welche die hangendste Stufe unseres Unter - Rothliegenden bilden, durch ausschliesslich graue und grau-grüne Färbung ausgezeichnet, während die so ähnlichen Gesteine der Schieferletten-Stufe jenen bunten Farbenwechsel zeigen. Jedoch darf man darauf kein grosses Gewicht legen, denn wir begegneten den bunten Farbentönen ja schon im Liegenden der Steinkohlenflötze. Auch hat Herr Hausse die interessante Beobachtung gemacht, dass an denjenigen Stellen, wo das Hauptkohlenflötz vertaubt oder sich auskeilt, die rothen Gesteinsfarben sich viel früher im Hangenden derselben einstellen, als anderwärts, wo das Flötz seine normale Stärke besitzt. Umgekehrt wird übrigens die sonst so bunte Schieferletten - Stufe im Hangenden und Liegenden des schwachen Schweinsdorfer Kohlenflötzes von ausschliesslich grauen Farbentönen beherrscht. Es macht sich eben überall der reducirende Einfluss der organischen Substanz bemerkbar. Unter solchen Umständen müssen wir anerkennen, dass eine breite Uebergangszone unser Unter- und Mittel-Rothliegendes verbindet und dass beide geologisch ein einheitliches Ganze bilden. Hätten paläontologische Gründe eine Abtrennung eines Theiles dieser Schichten als Steinkohlenformation erheischt, so hätte man sich zu einer künstlichen scharfen Grenz-

legung entschliessen müssen, deren man bei unserer Eintheilung des gesammten Complexes in Stufen enthoben ist.

Wir haben nun noch einen Blick auf die obere Stufe des Mittel-Rothliegenden zu werfen, welche die untere concordant und nach S zu übergreifend überlagert. Hier herrscht ein sehr häufiger Gesteinswechsel und zwar nicht nur in verticaler, sondern auch in horizontaler Richtung. In der näheren Umgebung des Weisseritzthales lässt sich ohne Schwierigkeit die alte Naumann'sche Specialgliederung der Stufe durchführen; nach SO hin geht dieselbe in Folge von zu häufigem Gesteinswechsel fast vollständig verloren. Im Weisseritzthale lagert auf der Schieferletten-Stufe zunächst Naumann's Etage der Porphyrbreccien. Dieselbe besteht vorwiegend aus grobstückigen Breccien, welche durch häufige dickbankige Wechsellagerung mit tuffigen Sand- und Thonsteinen verknüpft sind, und welche auch Bänke von Porphyrconglomerat und von sandigen Schieferletten umschliessen. Wir fassten auf unseren Karten alle diese Gesteine als Gruppe der Breccientuffe zusammen. Ueber derselben folgt ein Complex von Gneiss-Porphyrconglomeraten und von reinen Gneissconglomeraten, in welchem bei Ober-Naundorf, bei Klein-Naundorf und bei Rippien eine dünne Decke von Quarzporphyr eingeschaltet ist. Die Mächtigkeit der Breccientuff-Gruppe nimmt von NO nach SW zu Gunsten der nach derselben Richtung hin anwachsenden Conglomerat-Gruppe stetig ab, bis schliesslich die Breccien von dieser letzteren übergreifend überlagert werden. Nach O hin dagegen ändert sich der Gesteinscharakter der Breccientuff-Gruppe in der Weise, dass die Porphyrbreccien allmählich fast ganz aus dem Verband verschwinden, um z. B. in der Gegend von Kreischa den tuffigen Sandsteinen und Thonsteinen, sowie Conglomeraten das Feld allein zu überlassen.

Die grobstückigen Breccien des Weisseritzthales enthalten in einer tuffartigen, röthlichen oder licht grauen Grundmasse eckige Bruchstücke von sehr verschiedenen Porphyrit-Varietäten, sowie von einem fluidalstreifigen Quarzporphyr, den schon Naumann mit dem Dobritzer Porphyr des Meissener Gebietes verglich. Selten bemerkt man ausserdem Fragmente eines mehr dem Tharandter ähnlichen Quarzporphyrs, sowie von Gneiss und zersetztem Thonschiefer. Die Sandsteine und Thonsteine dieser Gruppe bestehen aus porphyrischem Detritus und haben gewöhnlich einen tuffartigen Charakter. Das nicht seltene Vorkommen von scharf hexagonalen Biotitblättchen, von noch ziemlich frischen Feldspäthen und von Quarzdihexaëdern in denselben macht sie stellenweise sogar manchen Krystalltuffen ähnlich. Während die Zuführung der Porphyrit- und Dobritzer Porphyrfragmente der Breccientuffe von NW her stattge-

funden zu haben scheint, entstammt der Porphyr, welcher sich an der Zusammensetzung der Conglomerate betheiligt, anscheinend grösstentheils dem südwestlich gelegenen Tharandter Waldgebiet und der Gneiss dem südlich sich erhebenden Erzgebirgsabhang.

Nach diesem Ueberblick über die Gliederung des Rothliegenden gilt es, die Tektonik desselben in ihren Hauptzügen zu schildern.

Das Döhlener Rothliegende - Becken stellt keine einheitliche Synklinale dar, sondern besteht aus einem nordöstlichen Hauptbecken und aus einem südwestlich von diesem gelegenen Nebenbecken. Beim Hauptbecken ist das ursprüngliche Bild einer einheitlichen flachen Mulde durch zwei ihrer Wirkung nach, sowie jedenfalls auch ihrem Alter nach verschiedene geodynamische Vorgänge sehr verwischt worden. Dieselben bestehen erstens aus einer von NO her wirksam gewesenen regionalen Hebung, durch welche das gesammte bei Ablagerung der Sedimente flach beckenförmige Gebiet zugleich mit seiner aus älteren Gesteinen bestehenden Grundlage einseitig aufgerichtet worden ist. In Folge dessen tritt es uns jetzt, wenn wir zunächst von den übrigen Gebirgsstörungen einmal absehen, als ein ziemlich steil von NO nach SW geneigtes, wie auf einer schiefen Ebene ruhendes Schichtensystem entgegen. An eine Beckengestalt wird man zunächst gar nicht erinnert. Bei genauerer Prüfung erkennt man jedoch noch recht wohl das flache Ansteigen der Schichten an den Beckenrändern. Da freilich die Mittellinie des Beckens in Folge jener Hebung weit nach SW hin verlegt worden ist, so hat man jetzt einen überaus stark geneigten und scheinbar breit entwickelten Nordostflügel und einen sehr schmalen, schwach entwickelten Südwestflügel vor sich, in welchem letzteren das ursprüngliche Einfallen nach NO durch jene Hebung theilweise compensirt worden ist. Diese einseitige Hebung des ganzen Beckens tritt sehr deutlich auf den hier vorliegenden Gebirgsprofilen von R. Hausse hervor, auch fand ich meine Auffassung der Tektonik des Hauptbeckens durch die Schichtenstellung im südöstlichsten Theile des Döhlener Rothliegenden-Gebietes in der Gegend nördlich von Kreischa bestätigt. Dass übrigens das Streichen und Fallen im Hauptbecken, abgesehen von diesen Hauptregeln, viele kleine locale Unregelmässigkeiten aufweist, hier flache Mulden, dort dergleichen Sättel von kurzer Erstreckung bildet, ersehen wir aus der Höhenschichtenkarte des Hauptflötzes.

In zweiter Linie wurde der ursprüngliche Beckencharakter noch weiter verwischt durch ein System von nahezu parallelen und ihrer Wirkung nach gleichsinnigen, nach NW streichenden und steil nach NO einfallenden Verwerfungsspalten,

welche sich nach R. Hausse zu drei Zügen gruppiren lassen. Der nordöstlichste derselben ist der Spaltenzug des sogenannten Rothen Ochsen. Dann folgt nach SW hin der Zug der Beckerschachter Verwerfungslinien, welcher sich nach NW hin in einen nördlichen und einen südlichen Strang theilt. Noch weiter nach SW hin setzt der Zug der Carolaschachter oder Augustusschachter Verwerfungen auf. Jedesmal im Hangenden der einzelnen Spalten, also an ihrer nördlichen Seite, fanden Senkungen statt. Die bedeutendste derselben ist diejenige, welche im Hangenden des Rothen Ochsen erfolgte. Sie führte in Verbindung mit der später einsetzenden Denudation der im unmittelbaren Liegenden in ursprünglichem Niveau verbliebenen Schichten auf dem linken Weisseritzufer sogar zur fast gänzlichen Abgliederung der nordöstlichen Randzone der Hauptmulde. Man hat diese abgetrennte Partie nicht ganz zutreffend früher als Nebenmulde bezeichnet, nennen wir sie lieber das Kohlsdorf-Pesterwitzer Nebenrevier. Den grössten Betrag erreicht die Verwerfung des Gebirges durch den Rothen Ochsen in der Gegend von Zschiedge. Herr Hausse berechnet die Summe der Sprunghöhen der an den einzelnen Spalten staffelförmig abgesunkenen Gebirgstheile im Gebiete des ehemaligen Gustavschachtes zu 350 m.

Südwestlich von der so beschaffenen grossen Hauptmulde zieht sich die parallele Hainsberg-Quohrener Nebenmulde hin. Dieselbe wurde bereits durch Naumann beschrieben. Später aber wies mit Recht Herr Geinitz mit besonderem Nachdruck auf dieselbe hin und suchte ihre Existenz noch eingehender zu begründen, weil er wohl erkannte, wie wichtig ihr Nachweis in praktischer Beziehung ist. Denn, so schloss er, wenn das Rothliegende in dieser Gegend eine so ausgezeichnete Mulde bildet, so ist nicht ausgeschlossen, dass unter demselben im Muldentiefsten auch noch das Steinkohlengebirge ruht. Man hatte auch, von dieser Erwägung ausgehend, bei Quohren vor längerer Zeit einen Bohrversuch auf Steinkohlen begonnen, aber nicht bis zur entscheidenden Tiefe fortgeführt. Der Bohrer im Klingsohr'schen Bohrloch blieb bei 264.5 m Tiefe noch im Mittel-Rothliegenden stecken. Durch meine Aufnahmen auf Section Tharandt und Kreischa habe ich übrigens die muldenförmige Lagerung des Rothliegenden in dem Gebiete von Hainsberg-Quohren völlig bestätigt gefunden. Diese Nebenmulde wird durch einen unterirdischen Thonschieferrücken von der Hauptmulde getrennt, welcher sich zwischen Deuben und Niederhässlich herauszuheben beginnt und von hier aus durch den Bergbau parallel zum Poisenthale in südöstlicher Richtung bis in die Gegend von Wilmsdorf sich verfolgen liess. Er erscheint noch dadurch mehr erhöht, dass

die ebenfalls NW streichende Augustusschachter Verwerfung an seinem Nordostabhang einsetzt, an welcher das nordöstlich vorliegende Gebiet abgesunken ist. Noch weiterhin, bei Possendorf, steigt dieser Rücken zu solcher Höhe an, dass er im Spitzberg die Erdoberfläche erreicht. Ueber diesem Rücken bilden die Rothliegenden-Schichten einen flachen Sattel, und südwestlich von demselben zieht sich die Nebenmulde hin, deren Mittellinie von Hainsberg bis Lungkwitz verläuft. Ihre beiden Flügel sind gleich breit entwickelt. In der Gegend von Hainsberg sind dieselben stärker nach dem Muldentiefsten hin geneigt, als es die ursprüngliche Ablagerung der Sedimente bedingt haben muss. Weiter nach SO hin dagegen, in der Gegend von Quohren, ist die Beckenform eine äusserst flache geblieben. Die Breite der Mulde beträgt hier wenig über 3 km, und wenn man nicht eine ziemlich steil eingeböschte, trogförmige Auflagerungsfläche annehmen will, so bleibt allerdings für das noch nicht aufgeschlossene Muldentiefste kein grosser Raum übrig.

Aus der Gegend von Weissig bis nach Eckersdorf hin verläuft eine NNW streichende Verwerfung, durch welche die Hainsberger Nebenmulde plötzlich nach W hin abgeschnitten wird, und zwar ist ganz analog, wie bei den früher erwähnten Verwerfungen im Hauptbecken, auch hier der nordöstliche Gebirgstheil, also das Rothliegende gegen den Gneiss abgesunken. Die steile Schichtenstellung an diesem Verwurf dürfte als Schleppungserscheinung sich erklären. Da das Cenoman südwestlich von Weissig direct auf Gneiss gelagert ist, muss diese Verwerfung als praecretaceisch betrachtet werden, und nur zufällig verläuft die Ostgrenze dieser Cenomanpartie bei Weissig eine Strecke weit in der Richtungslinie dieser Dislocation. Auch alle übrigen oben angeführten Verwerfungen, besonders anch der Rothe Ochse, sind praecretaceisch. Die langen, quer über den Spaltenzug des Rothen Ochsen hinweg verlaufenden Steinbruchswände auf der Prinzenhöhe bei Neubannewitz lassen nicht die geringste Verschiebung in der Schichtung des Quadersandsteins erkennen.

Am Schlusse möchte ich noch die Gelegenheit benutzen, um dankbar der überaus wirksamen Unterstützung zu gedenken, welche wir Alle bei unseren Arbeiten durch die Herren Directoren und Beamten der Königlichen, der Freiherrlich v. Burgker und der Hänichener Steinkohlenwerke erfahren haben. Ebenso sind wir Herrn Geh. Hofrath Prof. Dr. Geinitz zu Dank verpflichtet, welcher uns das werthvolle Belegmaterial im königlichen mineralogischen Museum zu Dresden zugänglich machte.

Herr Geinitz gab anschliessend hieran weitere Erklärungen.

Herr Sterzel, Chemnitz, sprach über die fossile Flora des Rothliegenden im Plauenschen Grunde.

Von unseren hochverehrten Geologen Naumann und Geinitz wurden die Kohlen führenden Schichten des Plauenschen Grundes (Döhlener Beckens) als der productiven Steinkohlenformation, die hangenden Schichten als dem Rothliegenden zugehörig betrachtet und letztere in ein unteres und oberes Rothliegendes getheilt.

Seit Veröffentlichung der grundlegenden Arbeiten jener Forscher haben sich die organischen Reste aus den fraglichen Schichten beträchtlich vermehrt und einen eingehenderen Vergleich mit anderen Ablagerungen gestattet, welcher ein von der älteren Auffassung abweichendes Resultat ergab.

Bereits im Jahre 1881 theilte ich in dieser Zeitschrift das Hauptresultat meiner im Auftrage der geologischen Landesuntersuchung ausgeführten paläontologischen Untersuchungen mit, nämlich die Ueberzeugung, dass die Kohlen führenden Schichten des Plauenschen Grundes nicht der productiven Steinkohlenformation, sondern mit den darüber lagernden paläozoischen Schichten dem Rothliegenden angehören. — Einige Speciesbestimmungen von damals haben sich geändert; aber in meiner Auffassung des geologischen Alters dieser Schichten bin ich nur noch mehr bestärkt worden.

Es war mir von grossem Interesse, 1883 aus der Arbeit von Geinitz und Deichmüller über die Saurier der unteren Dyas von Sachsen zu ersehen, dass bereits Naumann zu dieser Anschauung hinneigte und zwar, wie aus Naumann's Darstellungen[1]) hervorgeht, mit Rücksicht auf die innige Verknüpfung des Steinkohlengebirges mit den Rothliegendschichten, also aus stratigraphischen Gründen. Und, wie wir oben gehört haben und aus den Erläuterungen zu Section Tharandt (p. 45) ersehen können, ist die geologische Landesuntersuchung bei den neuerdings vollzogenen Aufnahmearbeiten thatsächlich zu der Ueberzeugung gelangt, dass der gesammte Schichtencomplex des Döhlener Beckens im Plauenschen Grunde, auch stratigraphisch betrachtet, ein untrennbares Ganzes bildet.

Ich hoffte, Ihnen heute eine ausführliche Monographie der paläontologischen Verhältnisse des Plauenschen Grundes vorlegen zu können. Es ist mir aber aus Mangel an Zeit nicht möglich geworden, sie fertig zu stellen. Sie soll in den Abhandlungen der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften erscheinen, und ich hoffe, dass sie noch in diesem Jahre zum Drucke gelangen kann.

---

[1]) Kurze Uebersicht der auf Section X der geognostischen Karte des Königreichs Sachsen dargestellten Gebirgsverhältnisse, 1838, p. 7.

Gestatten Sie, dass ich Ihnen heute die Resultate meiner paläontologischen Erörterungen im Plauenschen Grunde nur in aller Kürze mittheile.

So lange man paläontologisch, und zwar mit Rücksicht auf die Flora, das Rothliegende von der productiven Steinkohlenformation als besondere Formation abtrennen will, wird man die Grenze zwischen beiden dorthin zu legen haben, wo die Flora jenen merklich veränderten Charakter annimmt, den ich dann noch näher bezeichnen will, und wo die Gattung *Callipteris*, insbesondere die Formenreihe der *Callipteris conferta*, zu der auch *C. praelongata* und *C. Naumanni* u. a. gehören, auftritt. Beide Erscheinungen gehen überall Hand in Hand.

Von allen „Leitpflanzen" ist der Typus *Callipteris conferta* für das Rothliegende am bezeichnendsten. Damit soll nicht gesagt sein, dass er aus jeder Rothliegendablagerung bekannt sein müsse. Ich meine nur, wo er da ist, pflegen auch andere charakteristische Rothliegendpflanzen vorzukommen, und der allgemeine Charakter der Flora wird der einer Rothliegendflora sein, sodass man die betreffenden Schichten sicher zum Rothliegenden stellen kann.

Was nun den erwähnten allgemeinen Charakter einer Rothliegendflora anbelangt, so ist Folgendes Thatsache: In den typischen Carbonfloren folgen bezüglich der Zahl der Arten, aus denen sich die einzelnen Pflanzenklassen rekrutiren, auf die auch im Rothliegenden vorherrschenden Farne, die Sigillarien und Lepidodendren; dann kommen die Calamarien einschliesslich der Sphenophyllen, dann die Cordaiteen und endlich, aber als locale Seltenheit, Coniferen und Cycadeen. — In typischen Rothliegendschichten dagegen stehen auf zweiter Stufe die Calamarien, dann kommen Cordaiteen, Coniferen und Cycadeen und endlich als locale Seltenheit Sigillarien und Lepidodendren. — Zu den allgemeinen Charakteren der Rothliegendflora gehören ausserdem: das Vorherrschen der Pecopteroideen unter den Farnen (im Carbon sind die Sphenopterideen häufiger), das Vorherrschen der *Sigillariae acostatae* unter den Sigillarien und (leider!) die Armuth an Pflanzenresten überhaupt.

Betrachten wir nun von diesen Gesichtspunkten aus die fossile Flora des Plauenschen Grundes, so ergiebt sich Folgendes:

1. Das bisher im Plauenschen Grunde unterschiedene untere und obere Rothliegende ist echtes Rothliegendes, kann aber paläontologisch nicht in jene zwei Stufen getrennt werden, da die betreffenden Floren nur einen anderen Erhaltungszustand, aber nicht sicher andere Pflanzenformen zeigen. Im

„unteren Rothliegenden“ haben wir Verkohlung mit Abdruck, im „oberen Rothliegenden“ Verkieselung, dort *Cordaites* und *Walchia*, hier *Cordaioxylon* oder *Araucarioxylon*, dort verkohlte Psaronien und Pecopterideen, hier verkieselte Psaronien und *Scolecopteris elegans*, welcher Form die Pecopterideen des bisherigen unteren Rothliegenden z. Th. zu entsprechen scheinen. — Jene zwei Stufen des Rothliegenden sind also vom paläontologischen Gesichtspunkte aus zu vereinigen.

2. Dieses Rothliegende ist, wie bisher, als Aequivalent des Rothliegenden im erzgebirgischen und Mügeln-Frohburger Becken zu betrachten. Der allgemeine Charakter der Floren ist in diesen Gebieten derselbe, und die einzelnen Arten decken sich mit wenigen unwesentlichen Ausnahmen. Charakteristisch sind: *Pecopteris Geinitzi* Gutb., *P. gigas* Gutb. var. *minor*, *Scolecopteris elegans* Zenker, *Odontopteris gleichenioides* Stur sp., *Calamites gigas* Brongn., *Walchia piniformis* Schloth. sp. und *Cardiocarpus Ottonis* Gutb.

3. Es ist früher von mir [1]) der Nachweis geführt worden, dass jene Rothliegendschichten im erzgebirgischen und Mügeln-Frohburger Becken den Lebacher Schichten im Saargebiete parallelisirt werden müssen und damit zugleich die in Rede stehenden Rothliegendschichten des Plauenschen Grundes.

Diese Parallelisirung wird bestens unterstützt durch die in den letzteren auftretende Fauna; denn die Arten der neuerdings durch Credner, Geinitz und Deichmüller so berühmt gewordenen Eotetrapoden des Kalkes von Niederhässlich verweisen auf die Lebacher Schichten, sowie auf die gleichalterigen Schichten von Braunau in Böhmen und von Millery bei Autun in Frankreich.

4. Nach Maassgabe der von der königl. süchsichen geologischen Landesuntersuchung für die Rothliegendschichten Sachsens angenommenen Benennungen muss die in Rede stehende Ablagerung als „mittleres Rothliegendes“ bezeichnet werden, obschon in Preussen die früher so bezeichneten Lebacher Schichten neuerdings als obere Abtheilung des Unter-Rothliegenden angesehen werden.

Hierbei ist noch zu bemerken, dass die von der sächsischen geologischen Landesuntersuchung bewirkte Gliederung des erzgebirgischen Rothliegenden in ein unteres, mittleres und oberes Rothliegendes sich auf die petrographische

---

[1]) Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau der geologischen Specialkarte von Sachsen. — Paläontologischer Charakter der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im erzgebirg. Becken. — Die Flora des Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen.

Verschiedenheit dieser drei Stufen bezieht und die Durchführbarkeit einer kartographischen Darstellung des so ausserordentlich mannichfaltig zusammengesetzten erzgebirgischen Rothliegenden bezweckte. Paläontologisch betrachtet, gehören alle drei Stufen zum mittleren Rothliegenden in dem angegebenen Sinne.

5. Wie schon in den Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau zum Ausdruck gebracht worden ist, fehlt im erzgebirgischen und Mügeln-Frohburger Becken ein den Cuseler Schichten im Saargebiete entsprechendes Unter-Rothliegendes. — Während der anderwärts stattgefundenen Bildung dieser Rothliegendstufe, sowie derjenigen der jüngsten Steinkohlenformation, fand im erzgebirgischen Becken die Denudation der Carbonschichten, auf welchen das mittlere Rothliegende discordant lagert, statt.

Im Plauenschen Grunde ist jenes Unter-Rothliegende vorhanden und zwar in Gestalt der Kohlen führenden Schichten. — Dass wir bei den letzteren zunächst an ein Aequivalent der Cuseler Schichten im Saargebiete zu denken haben, ergiebt sich schon aus der zweifellosen Gleichalterigkeit der concordant darüber lagernden Schichten mit der Lebacher Abtheilung des Rothliegenden.

6. Nun ist weiter zunächst der allgemeine Charakter der Flora des Steinkohlengebirges im Plauenschen Grunde nicht der einer Carbon-, sondern der einer Rothliegendflora; denn der Häufigkeit der Arten nach folgen hier auf die Farne die Calamarien, dann Cordaiten und Coniferen. Sigillarien und Lepidodendren fehlen mit Ausnahme eines Exemplars von *Stigmaria ficoides*. — Unter den Farnen herrschen die Pecopterideen vor, und die Flora hat sich als eine verhältnissmässig arme erwiesen, trotz der vielfachen und günstigen Gelegenheit, ihre Vertreter zu sammeln.

7. Achten wir auf die einzelnen Pflanzenarten, so finden wir hier die so ausserordentlich bezeichnende *Callipteris praelongata* Weiss, die bisher nur in unzweifelhaften Rothliegendschichten, im Saargebiete sogar erst in dem Lebacher Horizonte beobachtet wurde. Und zu ihr gesellen sich *Walchia piniformis* Schloth. sp., *Calamites Weissi* n. sp., d. i. *Calamites major* Weiss partim, *C. striatus* Cotta sp., *C. infractus* Gutb., ein Typus von Psaronien (*Psaronius polyphyllus* O. Feistm. und *Ps. Dannenbergi* n. sp.), der gleichfalls nur im Rothliegenden aufgetreten ist, die Gattung *Taeniopteris*, ein *Ullmannia*-ähnlicher Rest, *Sphenopteris* cf. *lebachensis* Weiss, *Cardiocarpus reniformis* Geinitz, *C.* cf. *triangularis* Geinitz und *Cyclocarpus* cf. *gibberosus* Geinitz, sämmtlich Rothliegendformen.

Eine weitere Reihe von Pflanzen ist permo-carbonischen Charakters, nämlich *Odontopteris obtusa* (Brongn. partim) Weiss (mehr permisch als carbonisch), *Dictyopteris Schützei* F. A. Rœm., *Pecopteris arborescens* Schloth. sp., *P. hemitelioides* (Brongn.) Zeiller, *P. polymorpha* Brongn., *P. dentata* Brongn., *P. densifolia* Göpp. sp., *Goniopteris foeminaeformis* Schloth. sp. var. *arguta* Sternb., *Calamites cruciatus* Sternb. mit mehreren Varietäten, *C. Cisti* Brongn. (incl. *Cal. leioderma* Gutb.), *Annularia stellata* Schoth. sp., *Sphenophyllum oblongifolium* Germar, *Stigmaria ficoides* Brongn., *Cordaites principalis* Germar sp., *Poacordaites linearis* Grand' Eury (*Cordaites palmaeformis* Göpp. partim) und mehrere Früchte.

Die übrigen Arten kommen nur hier vor und sind z. Th. neu, wie z. B. *Sphenopteris Burgkensis* n. sp., *Sph. Augusti* n. sp., *Sph. Deichmülleri* n. sp., *Callipteris neuropteroides* n. sp., *Pecopteris Haussei* n. sp., *Taeniopteris plauensis* n. sp., *Psaronius polyphyllus* O. Feistm., *Ps. Dannenbergi* n. sp., *Ps. Zobeli* n. sp., *Calamites Foersteri* n. sp., *C. Ettingshauseni* n. sp., *Calamostachys mira* Weiss, *C. superba* Weiss, *Ullmannia* sp., sowie mehrere Früchte.

Eine bisher sicher nur im typischen Carbon beobachtete Pflanzenform kommt im Plauenschen Grunde nicht vor.

8. Die Kohlen führenden Schichten des Plauenschen Grundes enthalten also eine permo-carbonische Mischflora, aber mit entschiedenen Rothliegend-Typen. Wir haben sie demnach auf die **unterste Stufe des Rothliegenden** zu stellen. — Kohlenflötze pflegen auch sonst im Rothliegenden vorzukommen, wenn sie auch nicht immer so mächtig sind, wie im Plauenschen Grunde. Der praktischen Verwerthung der Steinkohle wird — wie ich nebenbei bemerke — kein Abbruch gethan, mag dieselbe eine echte Carbon- oder eine Rothliegend-Kohle sein.

9. Zwischen den nun als unteres Rothliegendes bezeichneten Schichten des Plauenschen Grundes und dem darüber lagernden mittleren Rothliegenden ist zwar bezüglich des allgemeinen Charakters der Flora kein Unterschied; indessen wird durch die bereits oben (2) hervorgehobenen Arten des mittleren Rothliegenden, sowie durch die darin auftretenden verkieselten Pflanzenreste die grössere Hinneigung zu der Rothliegend-Flora im erzgebirgischen und Mügeln-Frohburger Becken documentirt, und es erscheint daher, wie ich nochmals bemerke, eine Abtrennung der oberen Schichten des Plauenschen Grundes als mittleres Rothliegendes angezeigt.

10. Die früher von mir vermuthete Identität des unteren Rothliegenden im Plauenschen Grunde mit den Schichten von Plagwitz bei Leipzig besteht, wie aus weiteren Untersuchungen hervorging, nicht. Paläontologisch liess sich ja auf Grund der dort überhaupt nur vorkommenden 5 Pflanzenformen, wie ich seiner Zeit auch geltend gemacht habe, der Nachweis, dass bei Plagwitz Rothliegendes vorliege, nicht sicher erbringen, und es wurde bei der Altersbestimmung viel Gewicht auf die petrographischen und Lagerungsverhältnisse gelegt.

Es hat sich nun bei dem eingehenderen Studium der Flora des Plauenschen Grundes ergeben, dass als mit Plagwitz übereinstimmende Pflanzenformen nur die permo-carbonischen *Cordaites principalis* Germ. sp. und *Calamites Cisti* Brongn. (z. Th.) stehen bleiben.

Weiter erhellt aber aus den bei Wettin angestellten Untersuchungen v. Fritsch's, dass die Pflanzenführung des Siebigeröder Sandsteins bei Rothenburg und Schlettau (Mittlere Ottweiler Schichten nach v. Fritsch), sowie die der Grillenberger Schichten (Untere Ottweiler Schichten nach v. Fritsch) der kleinen Flora von Plagwitz ähnlicher sind, als die durch die Funde bei Sennewitz jetzt genauer charakterisirte Flora des Unter-Rothliegenden bei Wettin. Die Plagwitzer Schichten können also nach dem jetzigen Stande der Untersuchungen in benachbarten Gebieten nur als Aequivalente der durch v. Fritsch bei Wettin unterschiedenen unteren und mittleren Ottweiler Schichten, welche meiner Ansicht nach paläontologisch nicht zu trennen, vielmehr beide als untere gegenüber den oberen Ottweiler Schichten zu bezeichnen sind, betrachtet werden.

11. Im Carbon des erzgebirgischen Beckens kommen von den ca. 60 Pflanzenresten des unteren Rothliegenden im Plauenschen Grunde nur 10 sicher, 7 vielleicht, speciell aus dem IV. Vegetationsgürtel bei Zwickau, dem jene Schichten an die Seite gestellt wurden, nur 2—4 vor.

Es fehlen im Plauenschen Grunde: die ca. 25 Arten der dortigen Sphenopteriden, die dortigen *Neuropteris*- und *Cyclopteris*-Arten (darunter die charakteristische *Neuropteris auriculata* Geinitz), die dortigen *Dictyopteris*Arten, die bezeichnenden Pflanzen *Dicksoniites Pluckeneti, Odontopteris Reichiana* und *Od. britannica,* ferner die meisten de rdortigen Pecopterideen (z. B. *Pecopteris erosa, P. aquilina, P. unita* u. s. w.), sämmtliche Asterophylliten, *Annularia sphenophylloides* und *Ann. radiata, Macrostachya,* die dortigen *Sphenophyllum*-Arten, sämmtliche Lepidodendren und Sigillarien.

Die an deren Stelle im Plauenschen Grunde vorkommenden

Pflanzenarten, wie auch der allgemeine Charakter der Flora deuten ein jüngeres Alter an.

12. Ein ähnliches Resultat ergiebt ein Vergleich mit der Carbonflora bei Wettin. Von den ca. 60 Pflanzenarten des Plauenschen Grundes kommen hier nur 8 bis 12 vor. Dagegen fehlen im Plauenschen Grunde gegen 70 Wettiner Pflanzenformen, darunter die typischen *Asterotheca Sternbergi, Diplazites emarginatus, Callipterium mirabile, Calamites varians, Asterophyllites equisetiformis, Sphenophyllum Schlotheimi* u. a., sowie sämmtliche Sigillarien und Lepidodendren.

Wir haben also das Aequivalent des unteren Rothliegenden im Plauenschen Grunde über den Wettiner Schichten, d. i. über den obersten Ottweiler, also über den jüngsten Carbonschichten, demnach im dortigen Rothliegenden zu suchen, zumal dort zwischen Carbon und Rothliegendem keine Zwischenschicht oder Schichtenlücke vorhanden ist, der unser unteres Rothliegendes entsprechen könnte.

13. Aus dem oberen Rothliegenden bei Wettin sind keine organischen Reste enthalten. Das Mittel-Rothliegende ist gar nicht vorhanden, vielmehr nur durch eine Schichtenlücke angedeutet. Wir haben es also nur mit dem Unter-Rothliegenden zu thun.

Die sehr verarmte Flora des Unter-Rothliegenden bei Wettin, welches übrigens einige Kohlenflötze und Kohlenschmitzen enthält, die z. Th. abgebaut worden sind, führt nach v. Fritsch, Laspeyres und meinen eigenen Beobachtungen:

a. Formen, die auch im unteren Rothliegenden des Plauenschen Grundes auftreten, nämlich: *Pecopteris arborescens, Odontopteris obtusa,* die Gattung *Callipteris (Call. sinuata* stammt wohl jedenfalls hierher), *Calamites, Annularia stellata, Stachannularia, Cordaites principalis, Walchia piniformis* und ein kleines *Cardiocarpon.*

b. Formen, welche erst im mittleren Rothliegenden des Plauenschen Grundes auftreten: *Odontopteris gleichenoides, Cordaioxylon* und vielleicht *Pecopteris Geinitzi („? Neuropteris pinnatifida").*

c. Formen, welche im mittleren Rothliegenden des erzgebirgischen und Mügeln-Frohburger Beckens gefunden wurden: *Walchia filiciformis, Pecopteris Planitzensis,* cf. *Sphenopteris erosa, Schizopteris* cf. *flabellifera.*

d Als eigenthümliche Form: *Aphlebia irregularis.*

Hieraus geht hervor, dass wir das gesammte Rothlie-

gende des Plauenschen Grundes dem unteren Rothliegenden bei Wettin parallelisiren müssen.

Ein unteres, mittleres und oberes Rothliegendes lässt sich eben paläontologisch nicht so streng unterscheiden, dass diese Abtheilungen überall als Hauptstufen nachweisbar wären. Die Entwicklung auch der Rothliegend-Floren zeigt in den einzelnen Gebieten locale Abänderungen, die jener strengen Trennung entgegenstehen.

Noch will ich bemerken, dass nach v. Fritsch's Mittheilungen sich die Funde im Wettiner Rothliegenden neuerdings wesentlich gemehrt haben, und wird es von Interesse sein, von ihm bald Näheres darüber zu hören.

14. Werfen wir einen vergleichenden Blick auf das Carbon und Rothliegende im Saar-Rhein-Gebiete, so beobachten wir Folgendes:

a. Von den 12 Species, welche die Ottweiler Schichten mit dem unteren Rothliegenden im Plauenschen Grunde gemeinsam haben, gehen 9 bis in die Lebacher, 1 bis in die Cuseler Schichten hinauf, und nur *Sphenophyllum oblongifolium* und *Stigmaria ficoides* kommen in den oberen Ottweiler Schichten zuletzt vor.

Da nun das untere Rothliegende im Plauenschen Grunde den typischen Carboncharakter der Ottweiler Schichten nicht besitzt, ferner *Sphenophyllum oblongifolium* im Rothliegenden der Trienbacher Schichten in den Vogesen, in den Kounovaer Schichten in Böhmen, sowie in den permischen Schichten von Bert und bei Autun in Frankreich, *Stigmaria ficoides* ebenfalls bei Bert, sowie in der Permmulde von Budweis beobachtet wurde, ausserdem Sigillarien und Lepidodendren, denen *Stigmaria* zugehört, anderwärts dem Rothliegenden nicht fremd sind (*Sigillaria* steigt sogar bis in den Buntsandstein hinauf), und da endlich im unteren Rothliegenden des Plauenschen Grundes typische Rothliegenpflanzen vorkommen, so ist eine Parallelisirung des letzteren mit den Ottweiler Schichten nicht zulässig.

NB. Berzüglich der *Stigmaria* des Plauenschen Grundes muss ausserdem bemerkt werden, dass davon nur ein einziges, aus früherer Zeit stammendes, mit der Fundortsangabe „Hänichen" bezeichnetes Exemplar vorliegt und dass v. Gutbier in der Gaea von Sachsen (1843, p. 89) auch eine *Stigmaria ficoides* von Burgstädtel bei Dresden, woher die meisten Pflanzen des mittleren Rothliegenden stammen, erwähnt. Ein Belegstück hiervon ist nicht vorhanden, und in späteren Publicationen ist das Vorkommen nicht wieder erwähnt. Daraus ergiebt sich, dass *Stigmaria* im unteren Rothliegenden des Plauenschen Grundes mindestens sehr selten war (in Hänichen erinnert man sich keines

derartigen Vorkommens), dass aber ihr Auftreten selbst im mittleren Rothliegenden des Plauenschen Grundes nicht ausgeschlossen ist.

b. Mit der kleinen Flora der Cuseler Schichten im Saarbecken hat unser Unter-Rothliegendes immerhin 12 bis 15 Formen gemeinsam, darunter *Walchia piniformis*, *Calamites Weissi* (*Calamites major* Weiss partim), *Cyclocarpus* cf. *gibberosus*, ausserdem die Gattung *Callipteris* und endlich den allgemeinen Charakter der Flora.

c. In den Lebacher Schichten treten dann noch die wichtige Species *Callipteris praelongata*, sowie die Gattung *Taeniopteris* hinzu, ausserdem *Sphenopteris lebachensis* und *Asterotheca eucarpa*, von denen wir im unteren Rothliegenden des Plauenschen Grundes mindestens sehr verwandte Arten besitzen.

d. Im mittleren Rothliegenden des letzteren vermehrt sich die Zahl der für das Saarbrücker Rothliegende bezeichnenden Formen noch um: *Calamites gigas*, *Odontopteris gleichenioides*. Vor Allem treten aber hier die für den Lebacher Horizont sprechenden, ausserordentlich wichtigen Thierreste auf.

e. Wir haben also in dem gesammten Rothliegenden des Plauenschen Grundes die Cuseler und Lebacher Schichten des Saargebietes vertreten., aber mit localen Abänderungen.

15. Grosse Aehnlichkeit mit dem unteren Rothliegenden im Plauenschen Grunde zeigen die den Cuseler Schichten parallelisirten Trienbacher Schichten in den Vogesen (vergl. E. W. Benecke und L. van Werveke, Ueber das Rothliegende in den Vogesen. 1890).

Nicht nur, dass der allgemeine paläontologische Charakter der Flora dieser Ablagerung derselbe ist; es kommen auch die meisten der dort aufgefundenen Arten im Plauenschen Grunde vor, vor Allem die charakteristischen Formen: *Walchia piniformis*, *Sphenophyllum oblongifolium*, *Dictyopteris Schützei*, die Gattung *Callipteris*, die Gattung *Taeniopteris* (mit der der *Taeniopteris plauensis* sehr ähnlichen *Taen. jejunata*) und *Odontopteris obtusa*, sowie einige Arten unseres mittleren Rothliegenden, nämlich *Callipteridium gigas* und *Odontopteris gleichenioides*.

Dass die Flora von Val d'Ajol im französischen Theile der Vogesen mit ihren verkieselten Psaconien, Cordaiten, Calamodendren und Medullosen unserem sächsischen Mittel-Rothliegenden entspricht, dürfte keinem Zweifel unterliegen.

16. Was die Steinkohlen- und Perm-Ablagerungen in Mittel-Böhmen anbelangt, so will ich mich jetzt nur auf die im Jahre 1883 durch Karl Feistmantel erfolgte zusammenfassende Darstellung derselben beziehen. Er unterscheidet dort:

a. die Carbonformation (Radnitzer Schichten),
b. Kohlenrothliegendes (Nürschaner Schichten),
c. Permformation oder Rothliegendes (Kounowaer Schichten).

Den Radnitzer Schichten parallelisirt er die Saarbrückener und Ottweiler Schichten. Für den Nürschaner Horizont hat er anderwärts kein sicher entsprechendes Aequivalent gefunden. Die Kounowaer Schichten correspondiren nach ihm mit den Cuseler und Lebacher Schichten im Saargebiete, mit dem Rothliegenden in Sachsen, und auch die Flora des Kohlengebirges im Plauenschen Grunde findet er, zugleich mit den geognostischen Verhältnissen, derart beschaffen, dass er die Einordnung jener Ablagerung in das untere Perm für angezeigt hält.

Tritt doch auch in der verarmten Flora der Kounowaer Schichten der permische Charakter in der früher von mir angegebenen Weise zuerst hervor, und wir finden hier zuerst *Callipteris conferta, Odontopteris obtusa,* den Typus *Taeniopteris, Walchia piniformis,* Psaronien vom Typus *Ps. Cottai,* Kieselhölzer u. s. w., ausserdem Wirbelthierreste in grosser Mannichfaltigkeit.

Auf die Verwandtschaft der permischen Schichten von Braunau, Ottendorf und Hohenelbe mit unserem mittleren Rothliegenden habe ich schon früher hingewiesen.

17. Was Schlesien anbelangt, will ich nur erwähnen, dass Schütze in seiner 1882 über dieses Gebiet veröffentlichten, eingehenden Abhandlung bei Erwähnung des dem Plauenschen Grunde zukommenden geologischen Alters nichts einzuwenden gehabt hat gegen meine Anschauung, dass das Kohlengebirge des Plauenschen Grundes jünger ist, als die V. Stufe des Carbon in Schlesien, d. i. als die Radowanger Schichten, vielmehr bereits in's Rothliegende gehört.

18. Auch in Frankreich rechnet man zum Perm, wie Renault und Zeiller in ihren neueren Arbeiten hervorheben, die Schichten, in denen die Formenreihe der *Callipteris conferta* eintritt, obwohl man versucht sein könnte, schon gewisse Ablagerungen des dortigen obersten Carbons zum Perm zu stellen. — Je entlegener die Gebiete sind, desto grösser werden eben die localen Abänderungen ihrer Floren.

Es sind namentlich die permischen Schichten von Bert, sowie die drei permischen Stufen von Autun (1. Igornay und Lally, 2. Comaille und Chambois und 3. Millery), welche eine Pflanzenführung besitzen, der sich die des unteren und mittleren Rothliegenden im Plauenschen Grunde gut an die Seite stellen lässt.

Ich will für diesmal die Vergleiche nicht weiter ausführen, glaube auch, die Hauptgebiete berührt und gezeigt zu haben, dass

auf Grund eingehender Erörterungen keine andere Möglichkeit bleibt, als die, das Steinkohlengebirge des Plauenschen Grundes aus dem Carbon in's Rothliegende zu versetzen und es also mit den darüber lagernden Rothliegendschichten als zu derselben Formation gehörig zu betrachten.

Ich erfülle am Schluss noch die angenehme Pflicht, allen denen, die meine Arbeit mit Rath und That fördern halfen, auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank zu sagen, — und Ihnen, meine Herren, dafür, dass Sie mir Gelegenheit gaben, Ihnen diese Mittheilungen zu unterbreiten.

Die Herren Geinitz und Kosmann knüpften an diesen Vortrag einige Bemerkungen und Erläuterungen.

Herr Stelzner theilte mit, dass er morgen früh, vor Beginn der Sitzung, eine Uebersicht über die geologischen Verhältnisse des Erzgebirges, des böhmischen Mittelgebirges und des Elbthalgebirges geben und an dieselbe Bemerkungen über die Art und Weise anschliessen werde, in welcher die für den 13. bis 16. August geplante Excursion nach Böhmen und der Sächsischen Schweiz ausgeführt werden soll.

Weiterhin brachte er zur Kenntniss, dass morgen früh, ebenfalls noch vor Beginn der Sitzung, der Dom mit der churfürstlichen Begräbnisscapelle, der goldenen Pforte und dem Grabe Werner's geöffnet sein werde und dass Herr Rechtsanwalt Heisterbergk zugesagt habe, die Führung durch jenen zu übernehmen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.	
Geinitz.	Keilhack.	Weber.	v. Alberti.

Protokoll der Sitzung vom 12. August 1891.

Vorsitzender: Herr Ferdinand Römer.

Zum Vorsitzenden der Sitzung vom 13. August wurde Herr Prof. von Kœnen, Göttingen, gewählt, welcher die Wahl annimmt.

Das Protokoll der letzten Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Von Herrn Prof. Dr. Benecke lief ein Telegramm ein, worin er seine Zustimmung giebt, dass die nächste allgemeine Versammlung in Strassburg abgehalten wird. Dieser Ort wurde nun entgültig als Versammlungsort bestimmt und Herr Prof. Benecke als Geschäftsführer ernannt.

Die Revisoren lieferten die als richtig befundenen Rechnungs-Abschlüsse ein und beantragten, dem Schatzmeister Decharge zu ertheilen. Die Versammlung stimmte diesem Antrage bei.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr stud. geol. Felix Plininger aus Stuttgart, z. Z. in München,

Herr stud. geol. Ulrich Söhle aus Hamburg, z. Z. in München,

beide vorgeschlagen durch die Herren Zittel, Rothpletz und Zeise;

Herr Dr Möricke in Stuttgart,
vorgeschlagen durch die Herren Nies, Stelzner und Sauer;

Herr C. Gill in Northhampton,
vorgeschlagen durch die Herren Lenk, Weber und und Oppenheim,

Herr R. Hauthal in Buenos-Ayres,
vorgeschlagen durch die Herren Andreæ, Linck und Bücking;

Herr Dr. Hussack in San Paulo,
vorgeschlagen durch die Herren Zirkel, Schenck und Keilhack;

Herr Prof. Voigt in Christiania,
vorgeschlagen durch die Herren Sauer, Schenck und Keilhack;

Herr Dr. Bäckström in Stockholm,
vorgeschlagen durch die Herren Osann, Andreæ und Keilhack;

Herr Dr. W. Luzi in Leipzig,
vorgeschlagen durch die Herren Zirkel, Beck und Weber;

Herr R. Holtheuer, Oberlehrer in Leisnig i. S.,
vorgeschlagen durch die Herren Siegert, Hermann und Klemm;

Herr J. C. F. Bunge in Amsterdam,
vorgeschlagen durch die Herren Sauer, Stinnes und Koch.

Ueber Anträge der Herren Oppenheim und Kosmann auf Statutenänderung wurde nach längerer Debatte, an der sich die Herren v. Kœnen, Kosmann, Hauchecorne, Uhlig, v. Fritsch und die Antragsteller betheiligten, zur Tagesordnung übergegangen. (Der Wortlaut der Anträge siehe die Fussnote am Schluss des Protokolles.)

Herr von Koenen, Göttingen, legte verschiedene Concretionen aus Sandsteinen und Sanden vor und bemerkte dazu Folgendes:

In Diluvialsanden in der Gegend von Gandersheim und Freden, sowie auch von Lutau im Kreise Flatow (Westpreussen) finden sich Sandsteinkugeln, theils einzeln, theils zu mehreren verwachsen, welche lediglich aus Sand und Kalkcarbonat als Bindemittel bestehen und zum Theil recht hart, zum Theil aber auch durch Verwitterung mürbe geworden sind. Sie lassen zum Theil aussen die discordante Parallelstructur des Sandes erkennen und sind augenscheinlich an Ort und Stelle nach Ablagerung des Sandes durch Anhäufung des Bindemittels gebildet worden.

Ebenso sind aber ohne Zweifel entstanden etwas abgeplattete Concretionen, welche sich in einem Einschnitt der Bahn von Seesen nach Bockenem nahe dem Gute Klingenhagen ebenfalls lose im Diluvialsand fanden. Diese lassen aber verschiedentlich, besonders auf einer Seite, erkennen, dass eine wiederholte Anlagerung von Bindemittel erfolgt ist. Sie gleichen somit ganz auffallend den sogenannten Imatra-Steinen, deren Bildung wohl zuletzt von Blum, 1868 im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc., p. 299 zugleich mit ähnlichen Vorkommnissen besprochen wurde.

Der Vortragende zeigte ferner Spiriferensandstein von der Schalke bei Clausthal vor, in welchem scharf begrenzte, nur wenige Centimeter-grosse Sandsteinkugeln liegen, und erwähnte eine Reihe ähnlicher Vorkommnisse aus älteren Formationen, so die zuweilen kopfgrossen Kugeln in der Grauwacke eines Steinbruchs zwischen Marburg und Caldern, in welchen ein etwas grösserer Kalkbrocken den Mittelpunkt zu bilden pflegt, ferner die noch grösseren Kugeln im Buntsandstein des Tagebaues der Mechernicher Bleierzgrube. Diese letzteren zeigen oft auch einen radialstrahligen Bau, lassen häufig noch den Blätterbruch des Kalkspathes erkennen, ähnlich wie der sogenannte krystallisirte Sandstein von Fontainebleau und von Sievring bei Wien.

In Folge beginnender Verwitterung scheidet sich aber auf den Contactflächen der Strahlen ein wenig Eisenoxyd aus, und schliesslich zerfallen die Kugeln nach Auslaugung des Kalk-Carbonates in lockeren Sand.

In solcher Weise hat Redner (Sitzungsber. d. Ges. zur Beförder. d. Naturw., Marburg. 1875, p. 59) aber die Entstehung der mit lockerem Sand erfüllten Hohlräume in festem Sandstein erklärt, die aus der Gegend von Marburg von Hessel beschrieben und dahin gedeutet worden waren, dass in dem ursprünglich lockeren Sande trockene, mit Luft erfüllte Partieen vorhanden gewesen wären und das Eindringen des Bindemittels später verhindert hätten: das kieselige Bindemittel ist in die festen Kugeln von Kalksandstein nicht eingedrungen, und diese sind später zerfallen.

Ganz in derselben Weise sind auch die sogenannten Tigersandsteine entstanden, welche in den verschiedensten Niveaus des Buntsandsteins auftreten; es färbt dort Eisenocker oder Mangansuperoxyd als Rückstand des ausgelaugten Carbonates die Hohlräume und verkittet ev. den sonst lockeren Sand in denselben. Der Vortragende fand in der Gegend von Göttingen neben Tigersandsteinen auch fast Roggenstein-artige Gesteine.

Derselbe legte ausserdem „Rutschflächen" im Buntsandstein aus der Nähe von Marburg, sowie Dünnschliffe von denselben vor und bemerkte dazu, dass Ph. Braun sich über dergleichen im Neuen Jahrbuch für 1842 sehr ausführlich ausgelassen hätte, dass er selbst dieselben vor 16 Jahren (1875) in einer Sitzung der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften zu Marburg vorgezeigt und ausgeführt hätte, dass sie nicht durch Rutschung des Gesteins auf Verwerfungsspalten entstanden sein könnten, wie sonst wohl für dergleichen angenommen würde, da die Spiegel die Spaltungsflächen eines secundär gebildeten Minerals, vermuthlich Quarz, seien, welches die in den verschiedensten Richtungen das Gestein durchziehenden, oft sich auskeilenden Klüfte desselben ausfüllte. Herr Dr. Brauns in Marburg hat nun im vorigen Jahre, anscheinend ohne derartige Stücke gesehen zu haben, behauptet, sie seien doch durch Rutschung entstanden, und die Spiegel beständen nicht aus secundär gebildetem Mineral. Redner hat darauf von Brunnée (früher Voigt und Hochgesang) die vorgelegten Dünnschliffe anfertigen lassen, welche allerdings in den Klüften sehr feinkörniges, secundär gebildetes Mineral erkennen lassen und in demselben einzelne Quarzkörner des Buntsandsteins.

Aehnliche Breccien-artige Gesteine, wenn auch ohne Spaltungsflächen der Kluftausfüllungen, hat Redner übrigens seitdem in den verschiedensten Sandsteinen vom Silur bis zur Kreide hinab gesehen, und zum Vergleich legte er Breccien-artige Gangstücke vor, welche von dem Mineralien-Comptoir zu Freiberg ausgestellt worden waren. Der Vortragende ersuchte schliesslich diejenigen unter den Anwesenden, welche glaubten, die vorgelegten

Spiegel könnten durch Rutschung oder Reibung des Gesteins entstanden sein, sich darüber zu äussern. Es meldete sich Niemand zum Wort, aber Herr Prof. Bücking erklärte nachträglich, dass er Aehnliches auch im Elsass gesehen hätte.

Herr F. J. P. van Calker, Groningen, sprach über das Vorkommen cambrischer und untersilurischer Geschiebe bei Groningen.

Ueber das Vorkommen cambrischer und untersilurischer Geschiebe in Niederland ist bisher noch wenig zur allgemeinen Kenntniss gelangt. Es galt selbst für eine Thatsache, dass untersilurische Geschiebe in Niederland ganz fehlten oder doch sehr selten seien [1]). Nur ganz vereinzelte Funde von ein paar untersilurischen Geschieben (Backsteinkalk [2])) und von einigen untersilurischen Petrefacten (*Platystrophia lynx, Orthisina anomala, Monticulipora petropolitana, Syringophyllum organum, Cyclocrinus Spaskii* [3])) finden wir erwähnt.

Bereits seit 10 Jahren ist mir durch Funde aus dem Geschiebelehm der nächsten Umgebung der Stadt Groningen bekannt, dass, den früheren Angaben entgegen, manche untersilurische Geschiebe-Arten bei Groningen gar nicht selten sind. Eine Mittheilung darüber unterblieb aber bisher, da dieselben in einer Beschreibung sämmtlicher bestimmter, die Geschiebe-Mischung des Groninger Geschiebelehms charakterisirender Geschiebe-Arten mit aufgeführt werden sollten. In einer tabellarischen Uebersicht der krystallinischen und sedimentären Geschiebe-Arten der Groninger Moränen-Ablagerung, welche ich [4]) im April dieses Jahres der geologischen Section des 3. naturwissenschaftlich-medicinischen Congresses zu Utrecht vorlegte, wurden 10 verschiedene cambrische und untersilurische Geschiebe-Arten namhaft gemacht.

Da immer noch ab und zu die grosse Seltenheit untersilurischer Geschiebe in Niederland betont wird, so scheint es mir geboten, zur Berichtigung etwas über meine Beobachtungen mitzutheilen, zumal da die Constatirung der Anwesenheit der unter-

---

[1]) W. C. H. Staring. De Bodem van Nederland, 1860, II, p. 99. — K. Martin. Niederländische und nordwestdeutsche Sedimentärgeschiebe, Leiden 1878, p. 14.

[2]) Berendt und Meyn. Diese Zeitschr., 1874, p. 284. — J. L. C. Schröder van der Kolk. Bydrage tot de kennis der verspreiding onzer kristallyne zwervelingen, Leiden 1891, p. 51.

[3]) F. Rœmer. N. Jahrb. f. Miner. etc., 1857, p. 305; Ibid. 1858, p. 257. — Derselbe. Lethaea erratica, Berlin 1885, p. 40, 65. — K. Martin. Versl. en Meded. der. Kon. Ak. v. Wetensch. Afdl. Natuurk., 3. reeks. deel IV, p. 293.

[4]) F. J. P. van Calker. Handelingen van het Derde Nederl. Natur- en Geneeskundig Congres, 1891, p. 360.

silurischen Geschiebe besonders wichtig ist, wenn es sich darum handelt, die Groninger Geschiebe-Mischung mit der anderer unterer Geschiebelehme zu vergleichen resp. zu identificiren. Eine besondere Veranlassung ist mir dazu ausserdem gerade jetzt dadurch geboten, dass durch Sammeln an einem neuen Aufschlusse im Groningener Eisenbahn-Einschnitt im Laufe der letzten Monate die Zahl der fraglichen Geschiebe der hiesigen Sammlung noch ansehnlich vermehrt und deren Fauna durch neue Petrefacten-Funde vervollständigt worden ist, welche namentlich der Assistent unseres Instituts, Herr Bonnema, machte und an anderer Stelle näher beschreiben wird.

Was nun also die Repräsentirung der ältesten sedimentären Formationsglieder in der Groningener Geschiebe-Mischung betrifft, so sind mir bis jetzt die folgenden Geschiebe-Arten daraus bekannt:

I. Cambrische Gesteins-Arten.

1. *Scolithus*-Sandstein.

Seit ein paar Jahren sind *Scolithus*-Geschiebe an verschiedenen Punkten in Holland gefunden worden, so bei Maan[1], Buinen[2], Steenbergen[2], Zeegse[2], Roodeklif[3], Groenlo[4], Eibergen[4], Markelo[4] und unlängst auch ein einzelnes Exemplar bei Groningen (Bonnema).

Dagegen ist der *Hyolithus*-Sandstein[2], dessen Vorkommen bei Steenbergen erwähnt wurde, bis jetzt von Groningen noch nicht bekannt.

2. Röthlich oder violettlich grauer oder hell grauer Sandstein mit sogenannter discordanter Parallelstructur, d. i. mit einer der Schichtung parallelen, sehr scharfen Farbenstreifung, die von einer zweiten solchen unter spitzem Winkel durchschnitten wird. Bekanntlich hat Nathorst Gerölle dieser Art auf Jungfrun und Oeland beobachtet, und sind solche auch bei Berlin gefunden und von Dames[5] wegen des Vorkommens von *Scolithus*-Röhren darin als untercambrisch erkannt worden. Wahrscheinlich sind demnach diese Geschiebe aus der Gegend des Kalmarsundes herzuleiten.

3. Rothe, feinkörnige, harte Sandsteine mit Wellenfurchen.

---

[1]) J. Lorié. Contributions à la géologie des Pays Bas, II, p. 19, Haarlem 1887.

[2]) F. J. P. van Calker. Diese Zeitschrift, 1890, p. 583.

[3]) H. van Cappelle. Handelingen v. h. 2 de Nederl. Natuur-en Geneesk. Congres, 1889, p. 242.

[4]) J. L. C. Schröder van der Kolk, l. c., p. 50.

[5]) W. Dames. Diese Zeitschrift, 1890, B. XLII, p. 777.

4. Rothe und violettliche Sandsteine mit runden, gelblich weissen Flecken.

5. Rothe und gelblich weisse, arkoseartige Sandsteine, die grosse Aehnlichkeit mit solchen von Satakunta (Finland) zeigen.

6. Mittelkörniger, grauer und röthlicher Sandstein, übereinstimmend mit Nexösandstein von Bornholm.

7. Unguliten-Sandstein, ein etwas lockeres, gelblich bräunliches Sandstein-Geschiebe mit mehreren Exemplaren von *Obolus Apollinis*.

8. Ein Geschiebe von gelblichem, lockerem Sandstein mit eingesprengten, scharf begrenzten Pyrit-Hexaëderchen, welches F. Schmidt's[1]) Beschreibung gemäss der oberen Grenze des Ungulitensandes entstammen dürfte.

Die beiden letztgenannten Geschiebe wurden neuerdings je einmal bei Groningen gefunden (Bonnema).

9. Grau-weisser Sandstein mit *Paradoxides Tessini* Ang.[2]).

Aus der Abtheilung der Andrarumkalke, *Olenus*-Schiefer, *Dictyonema*-Schiefer ist mit Sicherheit noch Nichts aufzuführen. Doch möchte ich hier eine Geschiebeart anreihen, deren cambrisches Alter wahrscheinlich ist:

10. Sehr feinkörnig bis dichter rein schwarzer Kalkstein mit mattem Bruch, wovon ein paar dickplattige Stücke, ohne jegliche makroskopische Spur von Petrefacten, vorliegen.

II. Untersilurische Gesteinsarten.

Aus der untersten Abtheilung des Untersilur (Schweden, Oeland, Ehstland) können nur die erst folgenden zwei Geschiebe mit einigem Vorbehalt aufgeführt werden, welche je ein Mal von Herrn Bonnema gesammelt sind:

1. Als Ceratopyge-Kalk dürfte vielleicht ein bunt gefärbtes Kalkstein-Geschiebe betrachtet werden, worin conglomeratartig rothe und gelbe und stellenweise erdige, grünliche Partieen mit feinkörnig grünlich grauer Gesteinsmasse vereinigt sind, mit vereinzelten durchscheinenden Kalkspaththeilchen und sporadischen Glaukonitkörnchen und mit etwas undeutlichen Resten einer kleinen *Orthis* cf. *Christianiae* Kjerulf.

2. Der Beschreibung des Glaukonit-Kalkes entspricht ein hell grünlich graues Geschiebe mit viel eingesprengten Glaukonit-

---

[1]) F. Schmidt. Untersuchungen über die Silur-Formation von Ehstland, Nord-Livland und Oesel, Dorpat 1858, p. 44.

[2]) K. Martin, l. c.

körnern und reichlichen, durch Oxydation gebräunten Pyrit-Hexaëderchen, die dem Gestein ein gesprenkeltes Aussehen verleihen und auswitternd kleine, braun ausgekleidete Hohlräume hinterlassen (cf. F. Rœmer, Lethaea erratica, p. 42). Einige nicht mit Sicherheit bestimmbare Brachiopoden-Reste kommen darin vor.

3. Orthoceren-Kalk, Vaginaten-Kalk und Echinosphaeriten-Kalk } (B_3 — C_1).

Es liegen über 50 Geschiebe dieser Abtheilung vor, welche sämmtlich bei Groningen aus Geschiebelehm bei verschiedenen Aufschlüssen seit 1879 gesammelt wurden. Es ist meines Wissens das erste Mal, dass diese Geschiebe-Art von Groningen bekannt gemacht wird. F. Rœmer[1]) sagt ausdrücklich: „Von Groningen in Holland sind zwar nicht ganze Geschiebe des Gesteins bekannt, wohl aber einzelne für dasselbe bezeichnende lose Versteinerungen."

Was die petrographische Beschaffenheit dieser Geschiebe im Allgemeinen betrifft, so sind es feinkörnige bis dichte, mehr oder weniger thonige, meist recht harte Kalksteine von hell grauer, seltener etwas dunkler grauer Farbe, und zwar am häufigsten von gelblich grüner, aber auch wohl gelblich bräunlicher Farben-Nuance, manchmal mit Kalkspathnestern und oft mit braunen oder schwärzlichen Kluftflächen. Auch im mikroskopischen Bilde der Dünnschliffe, welches ganz mit organischen Resten von zum Theil charakteristischen Formen erfüllt erscheint, stimmen viele dieser Geschiebe unter einander überein, und manche gleichen darin sehr einem von Karrol stammenden Stück Vaginaten-Kalk unserer Sammlung. Was die Petrefacten dieser Geschiebe betrifft, so konnten bis jetzt die folgenden bestimmt werden:

Asaphus expansus Dalm.,
— cf. *raniceps* Dalm.,
— *tecticaudatus* Steinh.,
— sp.,
Illaenus sp.,
Ampyx sp.,
Cheirurus exsul Beyr.,
? *Harpes* sp.
Endoceras vaginatum Schl.,
— *commune* His.
— *Damesii* Dewitz,
Orthoceras regulare Schl.,
— *fasciatum* Ang.,

[1]) F. Rœmer. Lethaea erratica, p. 40.

Orthoceras sp.,
Lituites perfectus Wahlbg.,
Trocholites incongruens Eichw.,
— cf. *hospes* Eichw. (?),
Rhynchorthoceras sp. ?,
Hyolithus acutus Eichw.,
— *inaequistriatus* Rem.,
Conularia cf. *orthoceratophila* Rœm.,
Pleurotomaria elliptica His.,
— *obvallata* Wahlbg.,
Maclurea sp. ?,
Eccyliopterus princeps Rem.,
— sp.,
Subulites sp.,
Bellerophon sp.,
Modiolopsis sp.,
Platystrophia lynx F. Rœm.,
Rhynchonella nucella F. Schmidt,
Leptaena sericea Sow.,
Monticulipora petropolitana Pand.,
Graptolithen.

Wenn es hiernach auch keinem Zweifel unterliegt, dass, ihrem petrographischen und paläontologischen Charakter nach, diese Geschiebe zur Abtheilung des Orthoceren-Kalkes und Echinosphaeriten-Kalkes (B_3 — C_1) gehören, so ist doch die Beantwortung der Frage, welcher der von Remelé und Dames oder von Jentzsch und Nötling oder von Moberg gebildeten Unterabtheilungen die einzelnen Stücke angehören, und ob Schweden oder das Balticum, namentlich Ehstland, ihre wahrscheinlichste Heimath ist, oft nicht so einfach. Denn in manchen unserer Geschiebe kommt nur ein einziges oder ein paar der oben aufgeführten bestimmbaren Petrefacten vor, und da diese zum grossen Theil nicht auf eine einzige Abtheilung beschränkt sind, so bleibt es unentschieden, welcher Abtheilung solche Stücke zuzutheilen sind, es sei denn, dass der petrographische Charakter den Ausschlag giebt. Und was letzteren betrifft, so kommen einerseits vielerlei Nuancen vor, wodurch es oft schwer wird, paläontologisch gleichartige Stücke zu vereinigen, während andererseits Stücke, die nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse paläontologisch nicht für gleichalterig gelten, manchmal petrographisch so viel Uebereinstimmung zeigen, dass man sie nicht trennen möchte. In solchen Fällen dürfte die genauere Erforschung der mikroskopischen Or-

ganismenreste in Dünnschliffen, wenn solche erst von den betreffenden anstehenden Gesteinen näher untersucht sind, zur Entscheidung führen können. So habe ich, wo die makroskopischen Verhältnisse mich im Stich liessen, das mikroskopische Bild der Dünnschliffe mitbenutzt, um Gleichartigkeit oder Verschiedenheit von Geschieben zu beurtheilen.

a. Dem unteren grauen Orthoceren-Kalk Ehstlands oder Oelands dürften sieben Geschiebe entstammen, welche aus einem mehr oder weniger thonigen, hell grauen Kalkstein von gelblich oder bläulich grüner Farbennuance bestehen und in welcher die folgenden Petrefacten vorkommen:

Asaphus expansus Dalm.,
— cf. *raniceps* Dalm.,
Endoceras commune His.,
— cf. *vaginatum* His.,
Pleurotomaria elliptica His.

Einige andere Geschiebe, welche das eine oder andere der oben genannten Petrefacten führen, oder auch ausserdem *Lituites perfectus*, *Pleurotomaria obvallata*, *Rhynchonella nucella*, *Monticulipora petropolitana*, zeigen die von ehstländischem Vaginaten-Kalk bekannten schmutzigen, bräunlichen Kluftflächen.

Ein paar andere dieser Geschiebe enthalten die bekannten kleinen, schaligen Thoneisensteinlinsen und sind deshalb wohl von den dadurch charakterisirten Schichten des ehstländischen Vaginaten-Kalkes herzuleiten.

b. Geschiebe von rothem Orthoceren-Kalk sind bis jetzt nur in kleiner Anzahl bei Groningen gefunden worden, in welchen von Petrefacten nur ein nicht sonderlich erhaltenes Pygidium von *Megalaspis* cf. *limbata* (Bœck) Angel. und ein kleiner, nicht näher bestimmbarer *Orthoceras* erkennbar ist. Die Feststellung der Heimath dieser Geschiebe und aus welcher Schicht sie stammen, bleibt daher einstweilen unsicher. Jedoch dürfte eins derselben von dunkel braun-rother Farbe mit schwärzlichen Kluftflächen und vereinzelten weissen Kalkspathnestern, welches das Pygidium von *Magalaspis* cf. *limbata* (Bœck) Ang. enthält, auf den oberen rothen Orthoceren-Kalk Oelands oder Schwedens zurückzuführen sein.

c. Am zahlreichsten sind Geschiebe, welche dem hell grauen oder dunkel grauen oberen Orthoceren-Kalk Schwedens oder Oelands, oder dem Echinosphäriten-Kalk Ehstlands entsprechen.

Dieselben sind vorwiegend von heller, und zwar wieder meistens gelblich-grünlich grauer Farbe, einzelne sehr hell grau. Aus denselben können die folgenden Petrefacten aufgeführt werden:

Asaphus tecticaudatus Steinh.,
— sp.,
Illaenus sp.,
Orthoceras regulare Schl.,
— *fasciatum* Ang.,
Lituitus perfectus Wahlbg.,
Trocholites incongruens Eichw.,
Pleurotomaria elliptica His.,
— *obvallata* Wahlbg.,
Subulites sp.,
Eccyliopterus princeps Rem.,
— sp.,
Hyolithus acutus Eichw.,
— *inaequistriatus* Rem.,
Rhynchonella nucella F. Schmidt,
Cyclocrinus Spaskii Eichw.,
Graptolithen.

Soviel einstweilen von den hiesigen Orthoceren- und Echinosphäriten-Kalk-Geschieben, deren speciellere Horizont- und Heimath-Bestimmung durch neuere Funde und mit reichlicherem Vergleichsmaterial vielleicht später möglich sein wird.

4. Das Vorkommen von Geschieben, welche der Jewe'schen Schicht (D) Ehstlands entstammen, ist durch ein sehr schönes, bei Groningen gefundenes Pygidium von *Chasmops maxima* Schmidt sichergestellt. — Das Vorkommen von *Mastopora concava* Eichw. in ein paar anderen Geschieben weist auch auf diese Abtheilung und zugleich auf Ehstland.

Aus der obersten Abtheilung der Jewe'schen Schicht stammen wahrscheinlich ein paar Geschiebe, von welchen namentlich eines Erwähnung verdient, das ganz erfüllt ist mit schön erhaltenen Exemplaren von *Cyclocrinus Spaskii* Eichw., das aber nicht zum eigentlichen *Cyclocrinus*-Kalk gestellt werden kann, da es auch ausserdem andere Petrefacten, namentlich Leptaenen, enthält.

Geschiebe von typischem Backsteinkalk habe ich bis jetzt bei Groningen noch nicht gefunden.

5. Dagegen ist das Wesenberger Gestein (E) ziemlich häufig unter den Groninger Geschieben vertreten. Schon

Gottsche[1]) führt unter Bezugnahme auf Meyn's[2]) Mittheilungen Groningen unter den Fundorten dieser Geschiebe auf. Es liegt eine grössere Anzahl derselben vor, von dem bekannten Habitus des lithographischen Kalkes von gelblich grauer bis entschieden rother Färbung, die auch übrigens die bekannten petrographischen Merkmale durchaus typisch zeigen. Nur ein paar derselben führen vereinzelte Petrefacten-Reste, unter welchen, ausser einigen nicht sicher bestimmbaren Brachiopoden, *Leptaena sericea* Sow., ferner ein Pygidium von *Encrinurus Seebachi* F. Schmidt erkannt wurde. Und jüngst sammelte Herr Bonnema ein paar Stücke, welche auf dem Bruch die kreisrunden Durchschnitte von *Cyclocrinus Spaskii* Eichw. zeigen.

6. Was die Repräsentirung der Lyckholmer Schicht (F_1) unter den Groninger Geschieben betrifft, so ist schon seit langer Zeit das hiesige Vorkommen loser, dieselbe bezeichnender Petrefacten, wie namentlich *Syringophyllum organum* M. Edw. et H. bekannt. Von anderen der losen Groninger Geschiebe-Petrefacten, die aber bekanntlich zum grössten Theil dem obersilurischen Korallenkalk angehören, wie *Streptelasma, Halysites catenularia. H. escharoides, Stromatopora striatella* u. a. ist die Abstammung aus der Lyckholmer Schicht möglich, konnte aber noch nicht bewiesen werden.

Syringophyllum organum liegt in einer grösseren Anzahl zum Theil sehr schöner Exemplare vor, von welchen einzelne noch theilweise im Gestein, einem grauen Kalkstein, stecken.

Ein Geschiebe von hartem, grauem Kalkstein gehört wohl unzweifelhaft hierher, da es ausser einem Kopf mehrere Pygidien enthält von *Illaenus Masckei* Holm und ausserdem ein Pygidium von *Illaenus angustifrons* var. *depressa* Holm.

Einige andere, petrographisch verschiedenartige Kalkstein-Geschiebe führe ich noch hier an, weil sie einzelne oder mehrere der folgenden, der Lyckholmschen Schicht, wenn auch nicht alle ausschliesslich, angehörigen Petrefacten führen:

Acestra subularis F. Rœm.,
Leptaena sericea Sow.,
Lingula quadrata Eichw.,
— sp.,
Orthoceras cf. *textum araneum* F. Rœm.,
Illaenus Roemeri Volb.,
Lichas hamata n. v. Schmidt.

---

[1]) C. Gottsche. Die Sedimentärgeschiebe der Provinz Schleswig-Holstein, Yokohama 1883, p. 21.

[2]) Meyn. Diese Zeitschrift, XXVI, p. 294.

Welcher Schicht dieselben entsprechen, muss noch einstweilen unentschieden bleiben.

An der anschliessenden Discussion betheiligten sich die Herren DAMES und RŒMER.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
ROEMER. KEILHACK.	WEBER.	v. ALBERTI.

Protokoll der Sitzung vom 13. August 1891.

Vorsitzender: Herr VON KOENEN.

Bei Beginn der Versammlung begrüsste Herr Ober-Finanzrath FÖRSTER die Deutschen Geologen im Namen des königl. Finanz-Ministeriums.

Das Protokoll der letzten Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Dr. HAZARD, Sectionsgeolog in Leipzig, vorgeschlagen durch die Herren SAUER, WEBER und KLEMM.

Die Herren SAUER und STELZNER gaben Erläuterungen über das Excursionsgebiet, welches am Nachmittag besucht werden sollte.

Herr LAUBE, Prag, erläuterte zahlreiche Photographieen, welche unter seinem Beirathe von Herrn HEINRICH ECKERT, k. k. Hof- und Kammerphotographen in Prag, aufgenommen wurden und nicht nur den landschaftlichen Charakter der verschiedenen Gebirge Böhmens, sondern auch besondere geologische Erscheinungen, wie Schichtenbiegungen, säulenförmige Absonderungen etc. in trefflicher Weise zur Anschauung bringen. 48 dieser Photographieen sind von Herrn ECKERT zu einem Album „physiognomisch und geologisch interessanter Landschaftsbilder aus Böhmen“ zusammengestellt worden, das je 6 Ansichten des Böhmerwaldes und Riesengebirges, des Erz- und Carlsbader Gebirges, des innerböhmischen Schiefergebirges und Untersilurs, der innerböhmischen Kalkmulde des Silur-Devons, des Quadersandstein-Gebirges, der Felsenformen des Quadersandstein-Gebirges, der

Basalt- und Phonolithberge, sowie des Braunkohlengebietes und Höhenlösses umfasst. Der Vortragende hat zu diesem Album kurze „Begleitworte“ geschrieben.

Im Anschluss hieran sprach der Geschäftsführer Herrn E. Eckert, welchen er im Hinblick auf die bevorstehende Excursion nach Böhmen um die Vorlage dieser Photographieen ersucht hatte, den Dank für die bereitwillige Erfüllung seiner Bitte aus.

Die Versammlung hatte gestern gelegentlich des Festmahles auf dem Kaufhause ein Begrüssungs-Telegramm an Herrn Geh. Rath Beyrich gesendet. Die Antwort lief heute früh ein und wurde verlesen.

Herr Paul Oppenheim sprach über die Brackwasser-Fauna des Eocän im nordwestlichen Ungarn.

In diesem Frühjahre hatte ich Gelegenheit, unter der sachkundigen Führung des Herrn Prof. Max von Hantken in Budapest die eocänen Braunkohlenwerke des Graner Beckens zu besichtigen und in den dortigen Süss- und Brackwasserabsätzen sorgfältig zu sammeln; auch die Fauna der gleichalterigen Ablagerungen um Budapest (Nagy Kovacsi, Szt. Iván) wurde mir theils durch freundliche Sendungen seitens des geschätzten Herrn, theils durch die Besichtigung der sorgfältig aufgestellten Sammlung im paläontologischen Institute der Universität in Budapest in ihren Einzelheiten bekannt, und bin ich so in den Stand gesetzt, schon jetzt eine flüchtige Uebersicht der von mir erreichten faunistischen Resultate zu geben, deren Erweiterung und eingehende Begründung einer späteren Publication vorbehalten ist.

Es drängt mich, hier einleitend einer angenehmen Pflicht Ausdruck zu verleihen und allen denjenigen Herren und Corporationen, durch deren opferwillige Unterstützung, liebenswürdige Gastfreundschaft und freundliche Unterweisung ich in meinen Bestrebungen so ausserordentlich gefördert worden bin, in erster Linie Herrn Sectionsrath Prof. Dr. M. von Hantken, meinem verehrten Führer und Begleiter, dann Herrn von Sziklay in Pizke, der Verwaltung des Metternich-Sandor'schen Gütercomplexes, der Bergverwaltung in Dorogh, insbesondere Herrn Inspector Radig daselbst, wie der Verwaltung des Kohlenindustrievereins in Ajka bei Veszprem im Bakony, vertreten durch Herrn Verwalter Riethmüller, hierdurch auch öffentlich meinen ergebensten Dank abzustatten.

Die nähere Kenntniss der stratigraphischen Verhältnisse des westungarischen Eocän ist im Wesentlichen durch die unermüdlichen, ein ganzes Menschenleben hindurch fortgesetzten Untersuchungen

Max von Hantken's übermittelt worden. Nach den in verschiedenen grösseren Publicationen [1]) niedergelegten Beobachtungen dieses Autors beginnt die eocäne Schichtenserie im nordwestlichen Ungarn überall mit Süsswasserbildungen [2]), welche aber stellenweis bereits brackischen Charakter annehmen. Es ist im Wesentlichen ein Süsswasserkalk von geringer Mächtigkeit, welcher in Millionen von Exemplaren einen wohl erhaltenen Gastropoden, die *Bithynia carbonaria* Mun. Chalmas einschliesst; doch sind auch Reste von Landorganismen vorhanden; so liegt mir in einem aus Dorogh stammenden Stücke ein noch nicht näher bestimmter *Cyclotus* vor, während andere Stücke Reste von unbestimmbaren Heliciden zeigen; es dürfte hier in diesem Complexe ein fortgesetztes systematisches Sammeln noch mancherlei Werthvolles zu Tage fördern, wenngleich im Allgemeinen die Reste recht schlecht erhalten und vor Allem auch schwer zu isoliren sind. Aus Nagy Kovacsi besitze ich Reste einer *Paludina*, welche mit der *Paludina stiriaca* Rolle's aus dem Lubellinagraben bei St. Britz in Unter-Steiermark eine gewisse Aehnlichkeit besitzt; doch sind beides indifferente Formen, mit welchen nicht viel anzufangen ist. — Ueber diesem Süsswasserkalke kommt nun ein wenig, 6 bis 10 m mächtiger Complex von brackischen Thonmergeln und Mergelkalken, welcher die Hauptflötze umschliesst und aus welchem die Fauna entstammt, welche hier zu beschreiben sein wird.

Es werden von v. Hantken aus dem Süsswassercomplexe citirt [3]):

Anomia dentata v. Hantk.,
Congeria n. sp.,
Unio sp.,
Anodonta sp.,
Cyrena grandis v. Hantk.,
Nerita lutea Zitt.,
Melanopsis buccinoidea Desh. aff.,
Paludomus sp.;

---

[1]) Es seien hier unter Anderem als für die Kenntniss unseres Schichtencomplexes grundlegend zu nennen: M. von Hantken: Die geologischen Verhältnisse des Graner Braunkohlengebietes. Mittheilungen der kgl. ungarischen geologischen Anstalt, I. Bd., 1872, und M. Hantken Ritter von Prudnik: Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone, Budapest 1878.

[2]) „Die Süsswasserschichten-Gruppe bildet die unterste Abtheilung der Eocänbildung und besteht vorzüglich aus Süsswasserschichten, zwischen denen nur ortsweise Brackwasserschichten eingeschaltet vorkommen.“ v. Hantken: Kohlenflötze etc., p. 212.

[3]) Kohlenflötze und Kohlenbergbau p. 214.

und aus den Brackwasserschichten:

Anomia dentata v. Hantk.,
Mytilus cf. *corrugatus* Brongn.,
Cyrena sp.,
Fusus polygonus Lam.,
— *minax* Lam.,
Cerithium calcaratum Brongn.,
— *striatum* Defr.,
— *auriculatum* Defr.,
Ampullaria perusta Brongn.,
Ostrea sp.,
Rotalina sp.,
Cythere sp.

Diese Brackwasserschichten werden ihrerseits nun überlagert durch 40 — 60 m mächtige Thone mit *Nummulites subplanatus* Hantk. et Mad., und auf diesen Complex folgen dann erst die Mergel mit *N. lucasana* und *N. perforata*, welche in den oberen Rocnákalken ihr Aequivalent haben dürften. — Gehen wir nunmehr zur näheren Betrachtung dieser Fauna über.

v. Hantken citirt zuerst die *Anomia dentata*. Es ist dies eine Form, welche zuerst stratigraphisch von der unteren Süsswasserbildung, wo sie in den brackischen Schichten vorkommt, bis in den über den *Perforata*-Mergeln gelegenen *Striata*-Horizont heraufgeht, aus welchem sie mir von Domonkós bei Bajna vorliegt. Die genauere Untersuchung und der Vergleich mit meinem vicentiner Material haben mir bewiesen, dass sie specifisch identisch ist mit einer im Vicentino sowohl in den Ligniten des Mt. Pulli bei Valdagno als in Roncà selbst zahlreich vertretenen Art, für welche Bayan [1]) bereits 1870 den Namen *A. gregaria* vorgeschlagen hat; die Bezeichnung v. Hantken's hat daher nach den Gesetzen wissenschaftlicher Priorität der Synonymie zu verfallen, eine Anschauung, welche übrigens Herr v. Hantken bereits brieflich mir gegenüber als berechtigt anerkannt hat. Im Uebrigen unterscheidet sich die interessante Type sowohl durch ihre Ligamentalleisten wie durch ihren Muskelapparat und durch die Art ihrer von der Unterlage durchaus selbstständigen Skulptur durchaus von den bisher bekannten Gattungen der Anomiiden. Sie scheint eine der vielen, heut ausgestorbenen, im Eocän aber (ich erinnere nur an *Carolia*) so reich vertretenen Zwischenformen darzustellen, welche von *Anomia* zu *Placuna* führen; ich habe

[1]) F. Bayan. Etudes faites dans la collection de l'école des Mines sur des fossiles nouveaux ou mal connus, I. Fascicule, Paris 1870, p. 65, t. 3, f. 1—2.

sie im System zwischen *Placunanomia* und *Placuna* eingereiht und als *Paraplacuna gregaria* Bayan bezeichnet. Ihre merkwürdige, schuppenförmige Sculptur kommt dadurch zu Stande, dass, wie einige wohlerhaltene Exemplare aus Dorogh und Annathal deutlich zeigen, am Hinterrande scharfe, über den Schalenrand hervorragende Stacheln vorhanden sind, welche natürlich beim Weiterwachsen der Schale in jede neue Schicht keilartig eingreifen.

2. *Congeria* n. sp., von Munier-Chalmas später ohne weitere Beschreibung als *Congeria eocenica*[1]) aufgeführt. Eine wohl erhaltene, sphärisch dreieckige Congerie mit deutlichem, langem Septum, medianem Kiele, an welchem seitlich häufig noch Andeutungen eines zweiten vorhanden sind und trefflich erhaltener Farbenzeichnung. Wahrscheinlich dürfte diese Form, welche besonders im Annathal ganze Schichtenverbände allein erfüllt und so eocäne „Congerien-Schichten" bildet, später mit der von Rolle[2]) 1858 aus dem Lubellinagraben bei St. Britz in Unter-Steiermark als *C. stiriaca* Rolle beschriebenen Form specifisch zu vereinigen sein. Die Totalform stimmt vollständig zu Rolle's Beschreibung und Abbildung; der an Rolle's Original-Exemplar der *C. stiriaca* vorhandene zweite Kiel ist auch an einzelnen Exemplaren der *C. eocenica* Mun.-Chalmas andeutungsweise vorhanden, fehlt aber nach Stur[3]) und v. Tausch[4]) anderen Exemplaren der *C. stiriaca* vollständig, so dass keine durchgreifenden Unterschiede meiner Auffassung nach zwischen beiden Formen zu constatiren sind. Dass *Congeria eocaena* eine echte Congerie im Sinne Partsch's[5]) darstellt, das beweist zur Evidenz die von mir nach langen Mühen an mehreren Exemplaren herauspräparirte Septalapophyse.

3. *Unio* sp. Schlecht erhaltene Unionen liegen mir aus

---

[1]) Hébert und Munier-Chalmas: Recherches sur les terrains tertiaires de l'Europe méridionale. Extrait des Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, séance du 6 août 1877, t. LXXXV, p. 5 des Separatabzuges. Paris 1877.

[2]) H. Rolle. Ueber die geologische Stellung der Sotzkaschichten in Steiermark. Sitzungsber. der k. Akademie, math.-naturw. Classe, 30. Bd., 1858, p. 1—33.

[3]) D. Stur. Geologie der Steiermark, Graz 1870.

[4]) L. Tausch. Ueber die Fossilien von St. Britz in Steiermark. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1888.

[5]) Vergl. darüber eine demnächst von mir zu veröffentlichende Monographie der Gattungen *Congeria* Partsch und *Dreyssensia* v. Beneden und ihrer gegenseitigen Beziehungen, wie meinen auf der letzten allgemeinen Versammlung in Freiberg i. Breisgau gehaltenen Vortrag über die Fauna des Mt. Pulli bei Valdagno. Diese Zeitschrift, 1890, 42. Bd., p. 609.

Dorogh und Annathal vor; sie scheinen auch in Nagy Kovacsi vorzukommen. Sie erinnern im Habitus an die cretacische *Unio* aus Ajka wie an *Unio lignitaria* Rolle aus dem Lubellinagraben bei St. Britz.

4. *Anodonta* sp. Ich habe nichts derartiges aufgefunden.

5. *Cyrena grandis* v. Hantk. Eine Species, welche, abgesehen von ihrer Grösse, durch den aufgeblähten Wirbel und die dadurch bedingten beiden Kiele stark an *Cyrena sirena* Brogn. vom Mt. Pulli und Roncà wie an *Cyrena lignitaria* Rolle [1]) aus dem Lubellinagraben erinnert, wohl aber specifisch selbstständig ist, zumal sich, abgesehen von Differenzen in der Form, an ihrem Schlosse die Kerbung der beiden vorderen Schlosszähne nicht beobachten lässt, welche die beiden oben citirten Formen erkennen lassen. Diesen beiden letzteren Typen sieht eine auch in Dorogh stark vertretene, von v. Hantken als *Cytherea hungarica* [2]) angeführte Art habituell so ähnlich, dass man zuerst versucht ist, sie specifisch mit ihnen zu vereinigen, bis man an gut erhaltenen Exemplaren die fundamentale Verschiedenheit des Schlossbaues zu constatiren im Stande ist. Dann überzeugt man sich auch, dass die Type sich auch äusserlich durch den leicht seitlich gedrehten Wirbel und durch stärkeres Hervortreten der concentrischen Anwachsstreifen unterscheidet.

6. *Nerita lutea* Zitt. Die Identität scheint gerechtfertigt zu sein. Die Type ist in Annathal reichlich vertreten.

7. *Melanopsis buccinoidea* Desh. affinis. Scheint eine selbstständige, durch zahlreiche Jugendwindungen und mächtige Entwicklung der Columellarschwiele charakterisirte Art darzustellen, welche allerdings in den Formenkreis der *buccinoidea* gehören dürfte.

8. *Paludomus* sp. Wahrscheinlich sind unter dieser Bezeichnung die interessanten Pyrguliferen verstanden, deren Auftreten im typischen Eocän hiermit zum ersten Male mit Sicherheit festgestellt werden kann. Hébert und Munier-Chalmas [3]) haben bereits seiner Zeit auf das Hinaufreichen dieser für Europa

---

[2]) Rolle. Ueber einige neue oder wenig gekannte Mollusken-Arten aus Tertiärablagerungen. Sitz.-Ber. d. k. Akademie, math.-naturw. Classe, T. 44, 1, 1861, p. 218, t. 2, f. 3a.

[2]) M. v. Hantken. Neue Daten zur geologischen und paläontologischen Kenntniss des Ofen-Nagy-Kovàcser Gebirges und der Graner Gegend (ungarisch), Budapest 1884, p. 41 u. 51. Ebenso Schaffarzik. „Geologische Aufnahme des Pilis-Gebirges etc.“ Foeltani-Koezloeny, XIV. Bd., 1884, p. 427.

[3]) Recherches sur les terrains tertiaires de l'Europe meridionale. Extrait des Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, T. LXXXV, séance du 16 juillet 1877, p. 5 des Separatabzuges.

und Amerika bisher typischen Kreideformen in das Eocän von Ajka hingewiesen. doch sind ihre Angaben von TAUSCH[1]) mit Entschiedenheit angefochten worden. Es glückte auch mir nicht, in Ajka eocäne Pyrguliferen aufzufinden, und man dürfte daher gespannt sein, ob diese Formen von den französischen Forschern wirklich dort an Ort und Stelle gefunden oder ob hier vielleicht eine Verwechselung der Etiquetten vorliegt, denn aus Dorogh, Annathal, Pizke, Nagy Kovacsi und St. Iván liegen mir typische Stücke der eocänen Art vor. Die Form, über deren Zugehörigkeit zu der cretacischen Gattung kein Zweifel möglich ist, ist meist in kleinen, recht jungen Exemplaren erhalten, doch kommen auch grössere und stellenweis sogar Exemplare von relativ mächtigen Proportionen vor. Allen gemeinsam ist die Sculptur, welche aus geknoteten und mit Stacheln bewaffneten Längsrippen besteht, wie sie bei der *P. armata* MATHÉRON aus dem Garumnien von Rognac, hier allerdings nur auf dem letzten Umgange erhalten sind. Auch aus Ajka liegen ganz analog ornamentirte Formen vor, und da die Sculptur bei dieser Gattung eine ohnehin so variable ist, so lässt sich bei der Uebereinstimmung in sonstigen Merkmalen hier schwer ein Unterschied zwischen eocänen und Kreideformen feststellen. Auffallend ist die Aehnlichkeit dieser ungarischen Formen mit der *P. gradata* ROLLE's aus dem Lubellinagraben, soweit wenigstens nach ROLLE's Abbildung und Beschreibung und einigen nicht gerade glänzend erhaltenen Exemplaren, welche mir Prof. R. HŒRNES in Graz zum Vergleiche liebenswürdigst zusandte, ein Urtheil möglich ist. Wahrscheinlich dürfte die ungarische Type (*P. hungarica* mihi) später mit der *P. gradata* ROLLE's zu identificiren sein.

9. *Modiola (Brachydontes) corrugata* AL. BRONGN. liegt mir aus dem ungarischen Eocän von Annathal wie vom Mt. Pulli in typischen Exemplaren vor.

10. *Fusus polygonus* LAM..

11. *Cerithium calcaratum* AL. BRONGN.,

sind ebenfalls an beiden Localitäten vorhanden.

12. *Melanatria auriculata* v. SCHLOTH.
= *Cerithium combustum* AL. BRONGN.
= *Cerithium auriculatum* v. HANTKEN.

und 13. *Ampullaria perusta* AL. BRONGN.,

ebenfalls am Mt. Pulli wie in Ungarn vertreten.

14. *Cerithium tokodense* MUNIER-CHALMAS (= *C. striatum* v. HANTK. et autorum) scheint eine selbstständige. für das

[1]) LEOPOLD TAUSCH. Ueber die Fauna der nicht marinen Ablagerungen der oberen Kreide des Csingerthales bei Ajka im Bakony. Abh. d. k. k. geol. Reichsanst., 1886, Bd. XII, p. 1 ff.

ungarische Eocän charakteristische Art darzustellen. Sie liegt mir aus Tokod und Annathal vor.

Wenn wir nunmehr nach dieser vorläufigen Besprechung der Fossilreste an die Altersfrage der sie einschliessenden Bildungen herantreten so müssen wir zuvörderst constatiren, dass dieselben, Süsswasser- und Brackwasserabsätze, in unseren Augen ein untrennbares Ganze bilden, da die Brackwasserabsätze, welche in den Süsswasserbildungen stellenweis eingeschaltet vorkommen, dieselbe Fauna enthalten, wie die oberen Brackwasserbildungen. *Anomia gregaria* Bayan, *Congeria eocena* Mun.-Chalm. und *Pyrgulifera hungarica* mihi kommen in beiden Bildungen vor; die beiden letzteren scheinen ausschliesslich an sie gebunden, während *Anomia gregaria* allerdings bis in den *Striata*-Horizont heraufreicht. *Modiola corrugata* Al. Brongn., *Fusus polygonus* Lam., *Cerithium calcaratum* Al. Brongn., *Melanatria auriculata* v. Schloth., *Ampullaria perusta* Al. Brongn. finden sich auch in den untersten Brackwasserbildungen des Vicentino, am Mt. Pulli und in den schwarzen Tuffen von Roncà; *Cyrena grandis* v. Hantk. und *Congeria eocaena* Mun.-Chalm. haben dort in *Cyrena sirena* Brongn. und *Congeria euchroma* mihi nahe Verwandte. Es herrscht also zweifellos, wie ich bereits früher behauptet habe[1], eine grosse Uebereinstimmung in der Fauna zwischen den brackischen Absätzen West-Ungarns und den gleichartigen des Vicentino vor. Trotzdem möchte ich dieselben heute nicht mehr unbedingt mit einander identificiren, sondern die ungarischen Ablagerungen um ein Geringes älter halten. Dazu veranlasst mich einmal die Ueberlagerung dieser letzteren Gebilde durch die gegen 40 — 60 m mächtigen Thone mit *Nummulites subplanulata* v. Hantk. et Mad.[2], welche im Vicentino fehlen und anscheinend durch die unteren Brackwasserabsätze an den meisten Stellen ersetzt sind. Denn über beiden folgen jetzt sowohl in Ungarn wie in Ober-Italien die Kalke und Mergel mit *N. perforata* und *N. lucasana*. Die Zwischenschiebung der *Subplanulata*-Thone zwischen Lignite und *Perforata*-Schichten in Ungarn wurde von Hébert und Munier-Chalmas[3]) vernachlässigt, daher identificiren

---

[1]) Diese Zeitschrift, Bd. 42, p. 609.

[2]) Max v. Hantken. l. c., Graner Braunkohlengebiet, Kohlenflötze und Kohlenbergbau.

[3]) Hébert et Munier-Chalmas. Nouvelles recherches sur les terrains tertiaires du Vicentin, II partie. Extrait des Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXXVI, séance du 17 juin 1878, p. 3. Nous ne saurions douter du synchronisme de cet horizont avec les couches tertiaires les plus inférieures de la Hongrie,

sie beide Gebilde, die Lignite in Ungarn und die vom Mt. Pulli im Vicentino zeitlich unbedingt, was mir nicht hinreichend begründet zu sein scheint.

Es dürften also die ungarischen Lignite um ein Geringes älter sein als die vicentinischen, und zu dieser Anschauung stimmt denn auch vortrefflich das Auftreten der von cretacischen Formen schwer zu trennenden *P. hungarica* in den ersteren und ihr Fehlen in den letzteren. Echte, typische Pyrguliferen waren bisher aus dem Eocän noch nicht bekannt; dagegen kennen wir aus dem Pariser Becken zwei Formen, welche sich jedenfalls nahe an die Gattung anschliessen und aus ihr wohl abzuleiten sein werden; es sind dies die von v. Sandberger als *Coptostylus* generisch selbstständig gemachten *Melanopsis Parkinsoni* und *M. obtusa* Desh. [1]), welche sich in ihren Mündungscharakteren eng an Pyrguliferen anschliessen und auch in ihren oberen, meist decollirten Windungen noch in der Sculptur Aehnlichkeit besitzen; beide Formen stammen aber ebenfalls aus dem unteren Eocän (sables de Cuise). In das untere Eocän werden demnach im Gegensatze zu der von Hébert [2]) ausgesprochenen Ansicht und zu seiner sehr künstlichen Tabelle mit ihren vielen „lacunes" meiner Ueberzeugung nach die westungarischen Lignite als directe Aequivalente des Vicentiner Membros und der Etage B von Ed. Süss [3]) und Bayan [4]) zu stellen sein; wie viel sie von demselben mit umfassen, ob nur Lignites und Sables de Cuise oder auch noch die Sables de Bracheux, das lässt sich heute noch nicht mit Sicherheit feststellen, doch vermuthe ich aus der grossen Aehnlichkeit, welche zwischen der *Pyrgulifera*

---

savoir les lignites à *Cyrena grandis*, les couches à *Cerithium baconicum* et celles à *Numm. subplanulata*, car l'horizont qui vient ensuite, en Italie comme en Hongrie, est celui que caractérisent si nettement les trois espèces de *Nummulites* toujours associées ensemble à ce niveau, *N. perforata*, *N. spira*, *N. complanata*. (Das letztere ist ungenau, da *N. complanata* in Ungarn im Graner und Ofener Revier immer im höheren Niveau, in den *Tschihatscheffi*- und *Intermedia*-Schichten erscheint, während sie im Bakony allerdings mit der *Perforata* verbunden ist.)

[1]) M. Cossmann. Catalogue illustré des coquilles fossiles des environs de Paris. Mém. de la société Royale malacologique de Belgique, I, XXIII, p. 285. Bruxelles 1888.

[2]) Hébert et Munier-Chalmas. Terrains tertiaires du Vicentin. l. c., 1877, p. 6 u. 7.

[3]) Eduard Süss. Ueber die Gliederung des Vicentinischen Tertiärgebirges. Sitz.-Ber. d. k. Akad., 58. Bd., 1868, p. 265 ff.

[4]) F. Bayan. Sur les terrains tertiairs de la Vénétie. Bull. soc. géol. de France, II série, T. 27, 1869—70, p. 444—486.

hungarica und ihren cretacischen Verwandten aus Ajka besteht, fast das Letztere.

Ich habe hier des Wiederholten auf die Aehnlichkeiten hingewiesen, welche zwischen der oben behandelten Fauna der westungarischen Lignite und einer von Rolle[1]) beschriebenen kleinen Faunula des Lubellinagrabens bei St. Britz in Unter-Steiermark bestehen; Rolle[2]) rechnete diese Ablagerung allerdings mit ausgesprochenem Zweifel zu seinen Sotzkaschichten (Oberoligocän), Stur (l. c.) hat sie darin belassen und v. Tausch[3]) ist erst letzthin wieder sehr energisch für diese Ansicht eingetreten; es gewinnt somit durch meine Funde die Frage der Sotzkaschichten eine neue Bedeutung. Gemeinsam scheint den beiden Faunen, der von St. Britz wie der des westlichen Ungarns ausser einigen indifferenten Formen wie Paludinen und Unionen die *Pyrgulifera gradata* Rolle und die *Congeria stiriaca* Rolle zu sein; ich wage hier nicht unbedingt, da mir gute Exemplare aus dem Lubellinagraben zur Zeit noch nicht vorliegen, für die Identität dieser Pyrguliferen und Congerien einzutreten; aber sie ist sehr wahrscheinlich und dürfte sich später an der Hand guter Exemplare mit Sicherheit nachweisen lassen.

Die Fauna des Lubellinagrabens ist bisher unter den Sotzkaschichten durchaus isolirt. Die *Congeria stiriaca* Rolle ist auch nach Stur (l. c., p. 540), welchem wir nunmehr folgen, ausschliesslich auf den Lubellinagraben beschränkt; ebenso *Pyrgulifera gradata; Paludina stiriaca* noch aus Trattinik, Hrastovec, Cerovec und Heiligengeist bei Seitzdorf beschrieben; doch ist dieselbe auch nach Stur „in der Regel so sehr verdrückt", dass man an der Richtigkeit der Bestimmung zweifeln könnte; aus allen den erwähnten Localitäten wird auch die der *Cyrena sirena* Al. Brogn von Pulli sehr nahe stehende *Cyrena lignitaria* Rolle angegeben, auch aus Sotzka namhaft gemacht, für deren eocänen Habitus auch Stur eintritt. Endlich wird auch *Melania Escheri* vom Lubellinagraben citirt. Doch „werden, wie bereits Neumayr[4]) betont, unter diesem letzteren Namen so weit von einander abweichende Dinge mit einander verbunden, dass es kaum mehr möglich ist, überhaupt von Charakteren dieser sogenannten Species zu sprechen". Zudem hat Stur[5]) ziemlich willkürlich die

---

[1]) H. Rolle. l. c., Sotzkaschichten.

[2]) Ibidem.

[3]) Leopold v. Tausch. l. c., St. Britz in Steiermark.

[4]) M. Neumayr. Ueber einige tertiäre Süsswasserschnecken aus dem Orient. N. Jahrb. für Mineral. etc., 1883, II, p. 37 ff.

[5]) l. c., p. 548. „Trotzdem Rolle am Lubnitzergraben junge

M. cerithioides Rolle als ein Jugendstadium dieser *M. Escheri* aufgefasst, wofür er bisher den Beweis schuldig geblieben ist[1]). Pflanzenreste sind bisher aus dem Lubellinagraben nicht beschrieben.

Wir sehen also, diese Fauna des Lubellinagrabens wie der oben citirten Bildungen von Trattinik, Hrastovec etc. ist eine durchaus eigenartige, was aber bisher aus ihnen bekannt ist, stimmt gut zu der Annahme, dass wir es in ihr mit alteocänen Bildungen zu thun haben.

Es ist nicht das erste Mal, dass Zweifel an der Berechtigung und inneren Zusammengehörigkeit des Sotzkaschichten-Complexes im Sinne Rolle's und Stur's in der Literatur geäussert wurden. Bereits 1879 ist Riedl[2]) für das cretacische Alter des Sotzka-Complexes im engeren Sinne eingetreten, eine Ansicht, welche von Stur[3]) sofort sehr energisch zurückgewiesen wurde. 1888 hat dann R. Hœrnes (l. c.), nachdem die Pyrguliferen auf Grund der interessanten Untersuchungen von White[4]) und v. Tausch[5]) ein allgemeineres Interesse gewonnen hatten, die Discussion der

---

Exemplare der *Mel. Escheri* als *M. cerithioides* Rolle beschrieb, wovon man sich durch den Vergleich der Original-Exemplare überzeugen kann."

[1]) Rudolf Hœrnes giebt p. 5 seines interessanten Aufsatzes: „Ein Beitrag zur Kenntniss der südsteierischen Kohlenbildungen" (Verlag des naturwiss. Vereins in Steiermark, Graz 1888) an, dass *M. cerithioides* Rolle von Stur überhaupt nicht citirt wird. Dies ist ein kleines Versehen, wahrscheinlich dadurch entstanden, dass die Bemerkung Stur's sich nur an einer Stelle ziemlich versteckt vorfindet.

[2]) Emm. Riedl. Die Sotzkaschichten. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen, Wien 1879, p. 70 u. 89.

[3]) D. Stur. Referat über diese letztere Arbeit. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1879, p. 109. In dem vorliegenden Referat ist *Melanopsis Escheri*, auf deren Unbrauchbarkeit als Leitfossil wenigstens vor einem eingehenderen Studium der Type wir mit Neumayr bereits oben hinwiesen, eigentlich die einzige Form, welche für das jungtertiäre Alter des Complexes in's Feld geführt wird; denn *Unio eibiswaldensis* Stur ist auf die vorliegenden Ablagerungen ausschliesslich beschränkt, und zudem bisher weder eingehender beschrieben noch abgebildet worden. *Planorbis* sp. ist gänzlich nichtssagend! Uebrigens giebt Stur aus dem von ihm untersuchten Materiale Riedl's selbst eine lange Reihe von typischen Leitformen der Gosaugebilde an.

[4]) C. A. White. New Mollusca from the Laramie and Green River groups with discussion of some associated forms heterofore known. (Proceed. of U. S. Nat. Museum, p. 96. Washington 1883.)

[5]) Leop. v. Tausch. Ueber einige Conchylien aus dem Tanganjika-See und deren fossile Verwandte. Sitz.-Ber. d. k. Akad., math.-naturw. Cl., 90. Bd., I, 1984, p. 56 ff.

Frage auf Grund der von ihm erkannten Pyrguliferen-Natur der *Melanopsis gradata* Rolle wieder in Fluss gebracht und zugleich an neuen Daten das Auftreten der *Glauconia Kefersteini* in der Glanzkohle von Rötschach betont. Hœrnes ist zugleich in diesem Aufsatze für die Möglichkeit eines cretacischen Alters gewisser bisher zum Sotzka-Complexe gerechneten Schichtenverbände eingetreten. Gegen diese letztere Ansicht veröffentlichte v. Tausch[1]) in den Verhandlungen der geol. Reichsanstalt, 1888 einen Aufsatz, welcher aber, weil er, wie ich an anderer Stelle nachweisen werde, ohne die genügende Benutzung der einschlägigen Literatur, insbesondere der Arbeiten Rolle's, verfasst wurde, nur geringe Berücksichtigung verdient. Es erscheint mir nun keineswegs ausgeschlossen, dass der sogenannte Sotzka-Complex sowohl cretacische (Rötschach) als alteocäne (Lubellinagraben, vielleicht auch Trattinik, Hrastovec, Cerovec und Heiligengeist), als oligocäne (Schichten mit *Cerithium margaritaceum*, Sotzka, vielleicht auch Eibiswald, wenn dieses nicht jünger) Glieder enthält, wie dieses ja auch in ganz analogen Verhältnissen im westlichen Ungarn (Kreide: Ajka, Alteocän: Dorogh, Tokod, Nagy Kovacsi etc., Oligocän: Sarkas, Annathal, Tokod etc.) der Fall ist. Durch den Beweis des alteocänen Alters der Fauna des Lubellinagrabens hätten wir die Bindeglieder zwischen den ungarischen und oberitalienischen Ligniten, auf deren nothwendiges Vorhandensein seiner Zeit von Hébert und Munier-Chalmas wie später von mir hingewiesen wurde. —

Jedenfalls ist die Frage der Sotzkaschichten werth, als eines der interessantesten Probleme, welche die Geologie Süd-Steiermarks noch bietet, einer eingehenden Prüfung unterworfen zu wenden, und ich darf aus der zwischen Prof. Rudolf Hœrnes und mir geführten Correspondenz wohl annehmen, dass derselbe sich dieser Frage in der nächsten Zeit zu widmen gedenkt.

Herr J. Hazard, Leipzig, sprach über die Geologie in ihren Beziehungen zur Landwirthschaft.

Folgende Zusammenstellung der vorläufigen Resultate einer noch nicht abgeschlossenen bodenkundlichen Specialarbeit soll darthun, wie die aus der mineralischen Zusammensetzung und Körnung des Ackerbodens resultirenden physikalischen Eigenschaften desselben von der Zusammensetzung, Korngrösse und Structur des Gesteins, von welchem er ausgegangen ist, abhängen. Ferner weist dieselbe auf die hohe agronomische Bedeutung der sich

---

[1]) Leop. v. Tausch. l. c., St. Britz in Steiermark.

an der Oberfläche gegenwärtig noch vollziehenden Umlagerung der feineren Bodentheile hin. Endlich bildet sie die unentbehrliche Unterlage für die Beurtheilung des Kulturwerthes der in coupirtem Terrain vorkommenden ausserordentlich mannichfaltig zusammengesetzten Böden. Diese für die Bodenkunde gewonnenen Ergebnisse zeigen die praktische Bedeutung der Geologie für die Landwirthschaft.

Bei der von Seiten der verschiedenen Landesanstalten Deutschlands in Ausführung begriffenen geologischen Specialaufnahme des Flachlandes werden durch die Feststellung der Zusammensetzung, Korngrösse, Structur und Mächtigkeit des die Oberfläche einnehmenden Schwemmlandgebildes einerseits und der Beschaffenheit des petrographisch abweichend zusammengesetzten Untergrundes andererseits dem praktischen Landwirth die zur Beurtheilung des Ackerbodens unentbehrlichen Grundlagen an die Hand gegeben, weil die physikalischen Eigenschaften und folglich die Fähigkeit des Ackerbodens, dieser oder jener Kulturpflanze als Standort und Vorrathsmagazin für Wasser und Nährstoffe zu dienen, damit in directem Zusammenhang stehen. Die hier innerhalb eines ganz flachen Terrains auf grosse Entfernungen ziemlich gleichbleibende, nur durch abweichende Tiefe und Zusammensetzung des Untergrundes beeinflusste Bodenbeschaffenheit ändert sich jedoch selbst innerhalb solcher geologischer Gebilde, bei deren Ablagerung eine Sonderung der Gemengtheile nach specifischem Gewicht und dem Volumen stattgefunden hat, oft auf kurze Distanz, sobald die Oberfläche einen stark welligen Charakter annimmt.

Besondere Schwierigkeiten namentlich bietet die Beurtheilung des Kulturwerthes der durch Verwitterung aus festen Gesteinen hervorgegangenen Böden zumal im Gebirgslande, wo die häufig wechselnden klimatischen Verhältnisse die physikalischen Eigenschaften der letzteren wesentlich modificiren. Desto günstiger war in dieser Hinsicht die dem Redner während der geologischen Aufnahme des nördlich von Dresden gelegenen Hügellandes gebotene Gelegenheit, die dieser abweichenden Zusammensetzung des Bodens zu Grunde liegenden Naturgesetze zu erforschen.

Behufs Beurtheilung des Mengungsverhältnisses von Sand zu Thon im Boden wurde die Feststellung der darauf wachsenden landwirthschaftlichen Kulturpflanzen als Maassstab benutzt. Die dazu erforderlichen biologischen Beobachtungen, d. h. die Ermittelung der Thatsache, welche Pflanzen innerhalb eines bestimmten Bodens zu einer normalen Ausbildung gelangen, welche hingegen nur kümmerlich gedeihen und bei grosser Nässe oder bei eintretender Sommertrockenheit ihr Wachsthum zeitweilig einstellen und

zuletzt absterben, wurden in den aus den mannichfaltigsten Gesteinsvarietäten hervorgegangenen Böden durchgeführt. Dabei wurden solche Parzellen, innerhalb welcher eine Vermischung mit fremdem Gesteinsmateriale festgestellt wurde, sorgfältigst vermieden, ferner wurde stets darauf geachtet, dass die oberste Bodenschicht mindestens bis zu 1,5 m Tiefe eine gleichbleibende Zusammensetzung und Structur aufwies und ein abnorm hoher Grundwasserstand sich nirgends geltend machte. Da die absolute Meereshöhe wesentlich nur zwischen 170 und 200 m schwankt, nur an wenigen Punkten 220 und 230 m beträgt, ferner die Oberfläche sich ausschliesslich aus meist kleinen und niedrigen, fast stets zusammenhangslosen Hügelchen aufbaut, die von den Sonnenstrahlen allseitig getroffen werden, so dürften die klimatischen Verhältnisse hier wohl überall die gleichen sein. Diese Beobachtungen wurden nun an zahlreichen Punkten sowohl innerhalb kleiner als grösserer Gütercomplexe, bei verschiedener Fruchtfolge und Bearbeitung, hier sparsamer, dort intensiver Düngung ausgeführt.

Zunächst wurde festgestellt, dass vom Thonboden ausgehend bei einer allmähligen Zunahme des Sandes und der Korngrösse des letzteren und zwar so weit, bis zuletzt ein reiner Sand- und Kiesboden daraus resultirt, unter den obwaltenden Verhältnissen folgende Kulturpflanzen zu gedeihen vermögen: Wiesengräser, Weizen, Kraut, Gerste (Klee, Zuckerrübe), Hafer, Roggen, Kartoffel (Buchweizen), Lupine, Kiefer. Die zwischen Klammern aufgeführten Pflanzen sind solche, welche einen ähnlich zusammengesetzten Boden wie die unmittelbar voranstehenden beanspruchen.

Es treten somit innerhalb des der Untersuchung zu Grunde gelegten Areals zwischen dem nur zum Wiesenbau geeigneten Thonboden und dem nur der Aufforstung mit Kiefern werthen Sandboden sämmtliche für den Ackerbau geeigneten Bodengattungen in einem verhältnismässig eng begrenzten Flächenraum auf. Von denselben sind jedoch nur solche, wo das Kraut sicher gedeiht, für den Anbau sämmtlicher Feldfrüchte geeignet, dahingegen die sandigeren einerseits und die thonigeren andererseits nur für den Anbau einer beschränkten Anzahl derselben passend. So sind z. B. die in der eben angeführten Leitpflanzenskala aufgezählten Sandpflanzen und die in einem sandigen Lehmboden gedeihenden Pflanzen gleichfalls im Stande, in dem Boden, den die in obiger Aufzählung ihnen unmittelbar voranstehenden beanspruchen, vorzüglich zu gedeihen. So gerathen beispielsweise Lupine, Kartoffel und Roggen in dem zum Anbau des Hafers geeigneten Boden ganz vorzüglich, während bei Weizen und Gerste, resp. Klee hier Frühreife stattfindet. Von den Thonböden hingegen schliesst der noch zum Wiesenbau geeignete Boden sämmtliche Feldgewächse und der

Weizenboden die meisten derselben mit Ausnahme des Klees und des Hafers aus.

In der beiliegenden Tabelle sind diejenigen hier in Frage kommenden Schwemmlandsgebilde und festen Gesteine verzeichnet, innerhalb deren Böden die vorliegenden bodenkundlich-biologischen Beobachtungen ausgeführt wurden. Dieselben specieller zu beschreiben, würde zu weit führen; jedoch ist eine Betonung derjenigen Charaktereigenthümlichkeiten derselben, welche die Zusammensetzung und Eigenschaften des Bodens beeinflussen, unerlässlich. Diese Gesteinsarten folgen von oben nach unten auf einander, wie sie einen Thonboden, dann einen sandigeren Lehmboden und zuletzt einen reinen Sandboden liefern. Dieser Anordnung liegt vorläufig nur die oben angegebene Leitpflanzen-Skala zu Grunde, während die dazu erforderlichen chemischen Belege zur Zeit noch fehlen.

Zu oberst figurirt ein schwach sandiger, als Weizenboden bezeichneter Thonboden. Dann folgen zunächst die Lehmböden, Löss und Geschiebelehm, welche, wie aus der Rubrik h dieser Tabelle ersichtlich, in ebener Lage — bei welcher die aus diesen verschiedenen Gesteinen hervorgegangenen Böden zunächst mit einander verglichen werden sollen — für den Anbau des Krautes, sowie sämmtlicher landwirthschaftlicher Gewächse geeignet sind. Jedoch zeigen dieselben in ihren physikalischen Eigenschaften wesentliche Unterschiede, welche namentlich durch ihre abweichende Körnung und Structur hervorgerufen werden. Zunächst bedingt die festgepackte Beschaffenheit des Geschiebelehmes, gepaart mit einer im Untergrunde sich bekundenden Verstopfung der Bodenporen durch thonige Theile, Eisenhydroxyd und kohlensauren Kalk, einen schwer durchlässigen und in Folge davon nasskalten Boden, der behufs intensiver agronomischer Nutzung der Entwässerung bedarf. Der Löss hingegen vermag in Folge seiner lockeren Beschaffenheit und seines feinen Kornes in hohem Maasse das Wasser sowohl nach oben wie nach unten zu leiten. Derselbe neigt aber in Folge der in ihm gänzlich fehlenden grobsandigen Theile zur Krustenbildung und hemmt dann unter Umständen die Entwicklung der jungen Pflanze ganz beträchtlich.

Nach diesen Schwemmlandsgebilden, die den grössten Anforderungen, welche jede landwirthschaftliche Kulturpflanze an den Boden überhaupt stellen kann, genügen, stehen von den aus festen Gesteinen hervorgegangenen Böden diejenigen obenan, welche aus den körnigen Abarten und zwar zunächst aus den an leicht verwitterbaren Silicaten reicheren und zugleich feinkörnigeren Gesteinen entstanden sind. Von diesen sind der hier vorkommende kleinkörnige Feldspath-Amphibolit und kleinkörnige Granit

Zei

T

Lei

kör

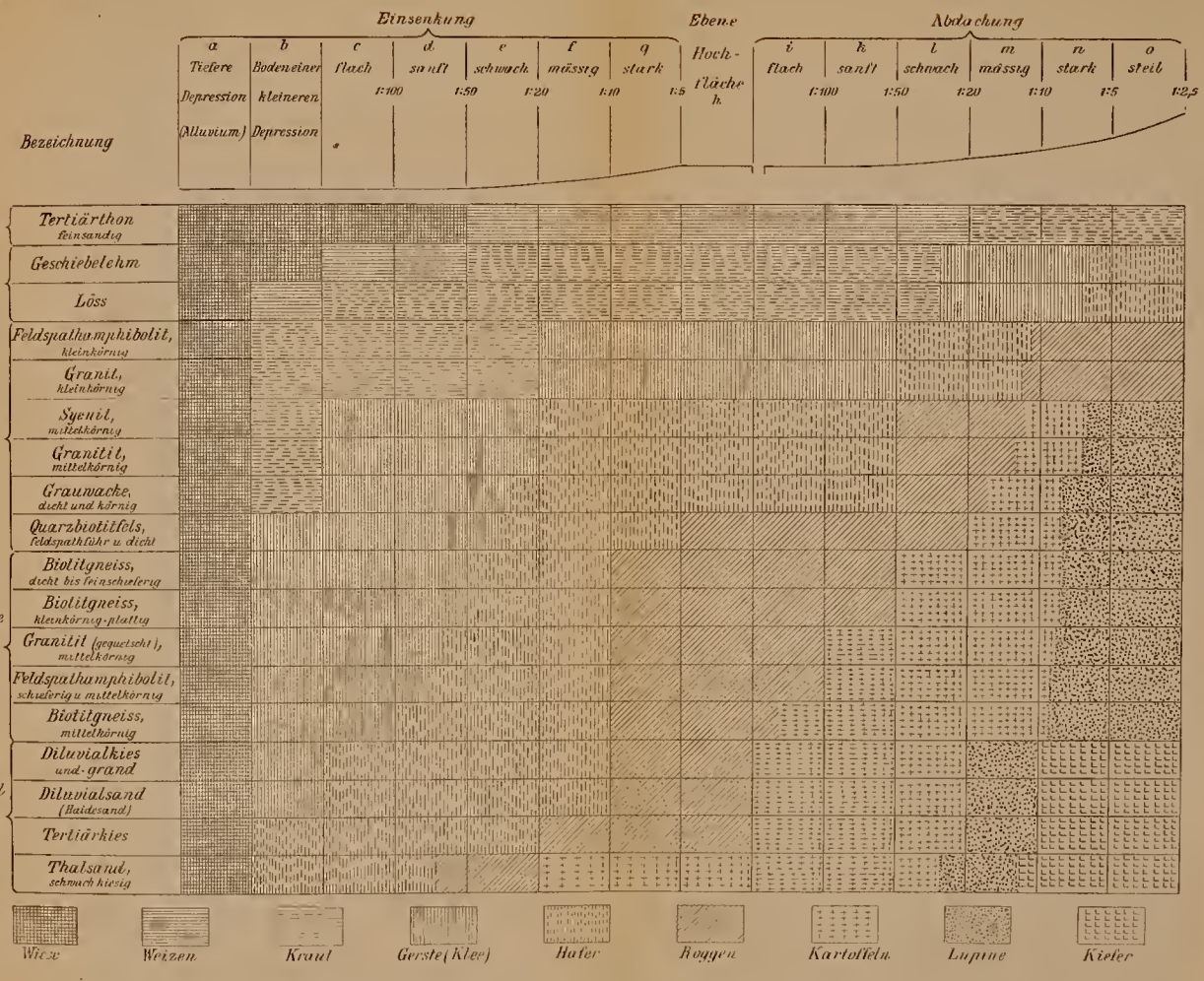
Gest

schie

Gest

Kiese

San


Einsenkung
Ebene
Abdachung
a Tiefere Depression (Alluvium)
b Bodeneiner kleineren Depression
c flach 1:100
d sanft 1:50
e schwach 1:20
f mässig 1:10
g stark 1:5
Hochfläche h.
i flach 1:100
k sanft 1:50
l schwach 1:20
m mässig 1:10
n stark 1:5
o steil 1:2,5
Bezeichnung
Thon
Tertiärthon feinsandig
Lehme
Geschiebelehm
Löss
körnige Gesteine
Feldspathamphibolit, kleinkörnig
Granit, kleinkörnig
Syenit, mittelkörnig
Granitit, mittelkörnig
Grauwacke, dicht und körnig
Quarzbiotitfels, feldspathführ. u. dicht
schieferige Gesteine
Biotitgneiss, dicht bis feinschiefrig
Biotitgneiss, kleinkörnig-plattig
Granitit (gequetscht), mittelkörnig
Feldspathamphibolit, schiefrig u. mittelkörnig
Biotitgneiss, mittelkörnig
Kiese und Sande
Diluvialkies und -grand
Diluvialsand (Haidesand)
Tertiärkies
Thalsand, schwach kiesig
Wiese
Weizen
Kraut
Gerste (Klee)
Hafer
Roggen
Kartoffeln
Lupine
Kiefer

noch zum Anbau der Gerste geeignet. Dann folgen mittelkörnige Gesteine: Syenit und Granitit, die in Folge ihrer gleichen Korngrösse und des Verhältnisses von leicht zu schwer verwitterbaren resp. unverwitterbaren Gemengtheilen einen mit gleicher Körnung und Thongehalt ausgestatteten Boden liefern. Beide Gesteine, sowie die dichten und vorherrschend körnigen, aber durch das Vorwalten des Quarzes langsam verwitternden und einen an polyedrischen Fragmenten reichen Grus liefernden nordsächsischen Grauwacken vermögen nur noch Hafer, ferner die sich mit einem noch geringeren Boden begnügenden Roggen, Kartoffel und Lupine zu tragen, während Weizen, Kraut, Gerste und Klee hier nicht mehr gerathen. Unter diesen körnigen Gesteinsvarietäten liefert Feldspath führender Quarzbiotitfels, ein Contactproduct der soeben erwähnten Grauwacken mit dem Lausitzer Granit, einen noch geringeren Ackerboden, der nur noch Roggen zu tragen vermag. Dieser Unterschied des Bodenwerthes zwischen beiden, stofflich und hinsichtlich ihrer Korngrösse ähnlich zusammengesetzten Grauwackengesteinen beruht zweifellos auf der Vollkrystallinität des Quarzbiotitfelses und auf der schwereren Angreifbarkeit von dessen regenerirtem Feldspathe und dem Biotit gegenüber dem bereits z. Th. kaolinisirten Feldspath und Chlorit der nicht contactmetamorphen Grauwacken.

Gleichfalls nur zum Anbau des Roggens geeignet sind sowohl die Verwitterungsproducte der Schiefergesteine als die Mehrzahl der hier auftretenden Kies- und Sandablagerungen. Dieser geringere Bodenwerth der schieferigen Gesteine gegenüber den körnigen, rührt zweifellos davon her, dass die Verwitterung bei den ersteren nicht so gleichmässig fortschreitet als bei diesen und dass das feste Gestein zunächst zu Täfelchen zerfällt, die eine geringere Capillarität und wasserhaltende Kraft des Bodens bedingen. Ein lehrreiches Beispiel des Einflusses, welchen die Structur des Gesteins auf die Zusammensetzung des aus ihm hervorgegangenen Bodens ausübt, liefern der schieferige Feldspath-Amphibolit und der in Folge des Dynamometamorphismus zu einem Schiefer gestreckte Granitit. Beide sind im Gegensatz zu den Verwitterungsproducten des körnigen Granitits und Amphibolits, die Hafer zu tragen vermögen, nur zum Anbau des Roggens geeignet.

Unter den Kiesen und Sanden stehen, wie noch näher erläutert werden soll, die an Fragmenten von Silicatgesteinen keineswegs armen diluvialen Absätze obenan, während die Quarzkiese der Braunkohlenformation, welche überhaupt nur Dank einer spärlichen Beimengung von Thon der Pflanze als Wohnort dienen, einen minderwerthigen Boden liefern. Den ärmsten Boden weist

ein schwach kiesiger, jungdiluvialer Thalsand auf, wohl in Folge seiner lockeren Beschaffenheit, die ihm bei horizontaler Bodenlage nur noch zum Anbau der Kartoffel geeignet macht.

Diese Beobachtungen weisen auf die Abhängigkeit der Pflanze von der mineralischen Zusammensetzung und den physikalischen Eigenschaften des aus einem gleichmässig zusammengesetzten Gesteinskörper hervorgegangenen Ackerbodens hin, gleiche Neigung der Oberfläche, klimatische Verhältnisse, Mächtigkeit, gleicher Untergrund und Grundwasserstand vorausgesetzt. Ferner darauf, dass der Mensch, ohne intensive Bodenmischung vorzunehmen, wenig an obigen Eigenschaften zu ändern vermag. Besonders klar namentlich geht aus derartigen bodenkundlich-biologischen Vergleichen hervor, wie schwierig die Auswahl der in so mannichfaltig zusammengesetzten Bodenarten anzubauenden Kulturpflanzen richtig zu treffen ist, und dass dieselbe, falls dies ausschliesslich auf empirischem Wege geschieht, oft eine Reihe von Versuchsjahren und Missernten erfordert.

Dahingegen bedingt jede Schwankung in der Gestaltung der Oberfläche neben der local zur Geltung kommenden ungleichen Vertheilung des Meteorwassers eine abweichende Zusammensetzung des Bodens und somit einen anderen Kulturwerth desselben. So vermögen beispielsweise local innerhalb des aus den bereits erwähnten Grauwacken entstandenen Bodens sämmtliche landwirthschaftlichen Gewächse mit alleiniger Ausnahme des Weizens gleich gut zu gedeihen. Diese Erscheinung bekundet sich jedoch nur auf dem Boden kleinerer Depressionen der Oberfläche. Innerhalb einer ganz ebenen Bodenfläche hingegen gedeihen, wie bereits erwähnt, nur Hafer und die noch geringere Ansprüche an den Boden stellenden Roggen, Kartoffel und Lupine sicher, während Kraut, Gerste und Klee ausgeschlossen sind. Innerhalb einer Abdachung ist local nur noch der Anbau der Kartoffel und anderwärts sogar der Lupine zulässig; es liegt somit hier ein Unterschied des Bodenwerthes vor, wie er beispielsweise zwischen einem Lehmboden einerseits und dem ärmsten Sandboden andererseits bei ebener Lage nicht grösser sein kann.

Die Ursache dieser oft schon auf kurze Distanz sich bekundenden abweichenden Zusammensetzung des Ackerbodens beruht, wie Redner es bezüglich der hügelartigen Sandanhäufungen der weiteren Umgebung von Leipzig bereits nachwies (siehe Erläuterungen zu den Sectionen Leipzig und Zwenkau der geologischen Specialkarte von Sachsen), auf der Abschwemmung der feineren, namentlich der thonigen Theile von den Anhöhen und ihrem Wiederabsatz in den Vertiefungen der Oberfläche. Daraus geht hervor, dass die Ermittelung der Intensität dieser mecha-

nischen Einwirkung des Meteorwassers von der grössten Tragweite ist.

Die innerhalb der einzelnen hier auftretenden Gesteinsvarietäten bei verschiedener Gestaltung der Oberfläche zu einem lohnenden Anbau noch geeigneten Kulturpflanzen, d. h. diejenigen Pflanzen, welche die grössten Ansprüche an den betreffenden Boden stellen, sind in der beiliegenden Tabelle verzeichnet, und die nach der Ernte durch specielles Nivellement bestimmten Neigungen ihres Standortes sowohl graphisch als durch Zahlen hier wiedergegeben. Um den Einfluss des jeweiligen Thongehaltes des Bodens auf seinen Kulturwerth zu zeigen, figuriren diejenigen Ortslagen, innerhalb welcher eine Abschwemmung der feineren Theile vor sich gegangen ist, als „Abdachung" auf der rechten, die unteren Theile der Gehänge aber, sowie die flachen Depressionen, wo eine Zufuhr an selbigen stattgefunden hat, als „Einsenkung" auf der linken Seite derjenigen Bodenlagen, welche in Folge ihrer Ebenheit kaum eine derartige Veränderung erlitten haben. Auf diese Weise findet von der steilsten, für den landwirthschaftlichen Betrieb noch zulässigen Abdachung (1 zu 2,5) eine allmähliche Zunahme des Thones statt, welche den Anbau der durch verschiedene Zeichen und Schraffur zur Darstellung gebrachten Hauptkulturpflanzen ermöglicht.

Bei näherer Betrachtung dieser Tabelle ersieht man z. B., dass innerhalb des mittelkörnigen Syenits der Hafer, der bei ebener Bodenlage sicher gedeiht, innerhalb einer Abdachung nur so lange mit Vortheil angebaut werden kann, als dieselbe mehr als etwa 1 : 50 nicht beträgt. Bei einer Neigung von 1 : 12 ist der Anbau des Roggens und bei einer von 1 : 7 der Kartoffel nicht mehr lohnend. Bei noch grösserer Abdachung, wo durch Wegschwemmung des gesammten feinkörnigeren Materials der Grus grobsandig geworden ist, vermag nur noch die Lupine ihr Leben zu fristen. In den unteren Partieen solcher Böschungen hingegen, in den Einsenkungen, wo eine Zufuhr an den von oben weggeschwemmten Bodentheilen stattgefunden hat, vermögen schon bei einer Neigung von 1 : 20 Gerste und Klee sichere Erträge zu liefern, während der Anbau des Krautes nur auf dem Boden kleinerer Depressionen noch zulässig ist. Endlich produciren die grösseren Depressionen, das geneigte Alluvium, resp. der Wiesenlehm der geologischen Karten in Folge des Vorwaltens der feineren Theile und der daraus resultirenden Verstopfung der Bodenporen, sowie der reichlicheren Wasserzufuhr aus den höher gelegenen Partieen ihrer nächsten Umgebung einen nur zum Wiesenbau geeigneten Boden.

Bei einem Vergleich dieser verschiedenen Bodengattungen unter

einander tritt der Einfluss der Zusammensetzung des ursprünglichen Gesteins auf den daraus hervorgegangenen Ackerboden besonders deutlich hervor. So gedeiht z. B. der Hafer innerhalb der Thon- und Lehmböden bei den steilsten Abdachungen noch ganz vorzüglich. Innerhalb des kleinkörnigen Granites und Feldspath-Amphibolites hingegen ist der Anbau desselben bei einer Abdachung von 1 : 10, bei Syenit, Granitit und Grauwacke bei einer solchen von 1 : 50 nicht mehr sicher. Innerhalb der Schiefergesteine, Kiese und Sande vermag diese Pflanze nur noch in den Einsenkungen und zwar bei den ersteren, sowie den diluvialen Kiesen und Sanden bis zu einer Neigung von 1 : 10, beim Tertiärkies und beim Thalsand hingegen von 1 : 20 resp. 1 : 70 zu gedeihen.

Bemerkt sei jedoch, dass bei der mannichfaltigen Gestaltung der Oberfläche sämmtliche in der beiliegenden Tabelle vom Gipfel eines Hügels bis zu dem am Fuss desselben befindlichen Alluvium schematisch wiedergegebenen Neigungen keineswegs überall oder in der gleichen Breite anzutreffen sind, und dass der Fall nicht selten eintritt, dass ein der Denudation ausgesetzter Steilabhang fast unvermittelt in den für den Feldbau nicht mehr geeigneten Wiesenlehm übergeht. Im Allgemeinen steht die Breite eines Abschnittes, wo am Rande einer Depression eine Zunahme an feineren Theilen stattgefunden hat, im umgekehrten Verhältniss zu seiner Neigung. So beträgt z. B. bei einer als stark geneigt (Rubrik g — 1 : 5 — 1 : 10) bezeichneten Lehne einer Einsenkung die Breite eines derartigen Streifens meist nur wenige Meter und bei einer mässigen Neigung (Rubrik f — 1 : 10 — 1 : 20) kaum mehr als 10 m. Erst wenn der untere Theil einer Böschung flacher wird, nimmt eine solche Anschwemmungszone eine grössere Breite ein, vorausgesetzt, dass oberhalb derselben eine Fläche vorliegt, die für die Zufuhr von feinkörnigerem Material aufzukommen in der Lage war.

Solche auf geologischer Grundlage beruhenden bodenkundlich-biologischen Untersuchungen, verbunden mit mechanischen und und chemischen Bodenanalysen liefern dem praktischen Landwirth sämmtliche für die Bodenmelioration, -bearbeitung, -düngung, sowie für die Auswahl der anzubauenden Pflanzen erforderlichen Unterlagen und zeigen ihm zugleich, in welcher leichtsinnigen Weise er der Natur bei ihrem abschwemmenden Werk zuschaut und ihr sogar dabei noch behilflich ist, wie dies z. B. durch die Anlage von Beeten und Kartoffeldämmen in der Richtung der grössten Abdachung einer Berglehne und zwar auch innerhalb solcher Bodenarten geschieht, die der Feuchtigkeit besonders bedürfen.

Herr VOGT, Christiania, hielt einen Vortrag über Erzlagerstätten, durch magmatische Disterantiation in basischen Eruptivgesteinen gebildet.

Der Vorsitzende dankte im Namen der Anwesenden für die höchst interessanten Mittheilungen und wünscht nur, dass das Gehörte möglichst bald und ausführlich im Druck erscheine. — Herr STELZNER unterstützte diesen Wunsch.

Herr UHLIG, Prag, sprach über die Entwicklung des Jura im Kaukasusgebiet nach der im Nachlasse von M. NEUMAYR vorgefundenen ABICH'schen Sammlung.

Herr KOSMANN, Berlin, sprach über Aufgaben und Ziele der Mineralchemie.

Es wurde zunächst der Umstand beklagt, dass, indem die Jünger der Chemie sich vorzugsweise dem Studium der organischen Chemie hingäben, der Ausbau der Mineralchemie als einer speciellen Disciplin der anorganischen Chemie in bedenklichster Weise zurückgeblieben sei. Während die Mineralchemie bahnbrechend gewesen sei für die Lehren des Iso- und Dimorphismus, harrten andere Lehren wie diejenigen der verschiedenen Zustände einfacher und isomerer Körper, der Umlagerung im Molekül, der Verkettung der Moleküle und die neuerdings angebahnte Stereochemie noch der Nachweise innerhalb der mineralchemischen Forschungen. Hierin könne nur der Ausbau der Lehre durch Hereinbeziehung der thermochemischen Principien Wandel schaffen und die Anwendung derselben fände ihre volle Erfüllung in der Lehre von der Wasseraufnahme der chemischen Verbindungen. Durch Erläuterungen an Beispielen der Thonerde, Kieselsäure, Phosphorsäure (vergl. Berg- und hüttenm. Ztg., 1889, No. 10 u. 11) wurde gezeigt, dass z. B. mit Bezug auf die verschiedenen Zustände des Moleküls der Thonerde und der Kieselsäure für das Thonerde - Silicat $Al_2O_3 . SiO_2$ sich sofort drei di morphe, unter sich isomere Körper ergeben, nämlich:

$$Al_2O_2 . SiO . O_2 = Al_2O_2 . SiO_3 \text{ Andalusit.}$$
$$Al_2O . Si . O_4 = Al_2O . SiO_4 \text{ Sillimanit.}$$
$$Al_2 . SiO_2 . O_3 = Al_2SiO_5 \text{ Disthen.}$$

Während die erste Verbindung die grösste Wärmetönung und grösste Härte besitzt, ist die letzte diejenige der niedrigsten Wärmetönung und der grössten Dichte. Demgemäss ist die erste Verbindung auch die chemisch reactionsfähigste, d. h. am leichtesten zersetzbare, die letzte aber als die dichteste diejenige der grössten Beständigkeit.

Wenn ich mit wenigen Worten auf die von Prof. Vogt vorgetragenen Erscheinungen in der Bildung der Erzgänge und der Ausscheidung der oxydischen Erze eingehen darf, so zeigt die Thatsache, dass diese Oxyde die zuerst fest werdenden Verbindungen gewesen sind, dass die obigen Gesetze ganz allgemein ihre Bestätigung finden. Aus einem Magma scheiden sich nothwendig zuerst die Körper grösster Dichtigkeit ab, bei deren Festwerden die meiste Wärme entwickelt wird; die zuerst fest werdenden und sich ausscheidenden Körper sind also diejenigen, welche den höchsten Schmelzpunkt besitzen. Die frei gewordenen Wärmemengen dienen dazu, die anderen in feuriger oder wässriger Lösung befindlichen Verbindungen darin zu erhalten, bezw. zu Verbindungen höherer Wärmetönung überzuführen, wie dies mit fortschreitender Entwässerung bezw. stärkerer Durchschmelzung der Schmelzmassen der Fall sein wird. Redner wies auf die Beispiele der aus den Freiberger Gruben vorliegenden Stufen der Gangbildungen hin, welche am Saalbande des Ganges die Ausbildung der Metallsulfide zeigen; diesen schliessen sich Silicate an und in der Mitte des Ganges sind die Carbonate ausgebildet, die Salze der stärksten Basen und der grössten Löslichkeit.

Herr H. Pohlig, Bonn, legte 1. neue geologische und palaeontologische Photographieen und 2. bemerkenswerthe Mineralien und Versteinerungen vor, und sprach 3. über die drei niederrheinischen Vulcancentren.

1. Photographieen geologisch wichtiger Vorkommnisse aus Rheinland wurden fernerhin aufgenommen durch drei Zuhörer des Vortragenden, die Herren stud. H. Gerlings, F. Heinen und L. Schulte. Aus der Eifel liegen vor: die 3 Maare bei Daun, das Pulvermaar mit dem Römersberg, das obere Uessbachthal, der Käsekeller, verschiedene Lavathränengebilde; aus dem Rheinthal: die Hölle und der Quegstein im Siebengebirge, der Bergrutsch von Caub, Siebengebirgische Auswürflinge. — Von Palaeontologischem liegen vor, in natürlicher Grösse photographirt, *Lepidopterus crassus* n. g. n. sp., *Palaeoniscus* (cf. *Rohani*) *megapterus* n. f., und *Medusites atavus* Pohl., — sämmtlich unterpermisch von Friedrichroda.

2. Von Versteinerungen wurden nur vorgelegt: ein zweites Exemplar vom Milchstosszahn, sowie fünf weitere vorderste Milchbackzähne des typischen *Elephas antiquus* von Taubach; unter letzteren sind der erste Fund eines unzweifelhaften oberen Zähnchens, das zweiwurzelig ist, und noch vier einwurzelige untere Zähnchen, deren eines das einzige bisher bekannte Beispiel totaler Abrasion an solchen Molaren der Species bietet. Der obere

Milchzahn enthält alte Brandspuren. Von allen 4 unteren Exemplaren lässt sich nur eines mit früher bereits zu Taubach gefundenen und vom Vortragenden abgebildeten [1]) individuell zusammenstellen; es sind daher von jener einen Stelle bisher nicht weniger als (mindestens) sieben so ganz jugendlicher Individuen mit vordersten Milchzähnen von *Elephas antiquus* nachgewiesen.

Neue oder besonders bemerkenswerthe Mineralvorkommnisse, ebenfalls aus der eigenen Sammlung, die vorgezeigt wurden, sind: aus dem Siebengebirge ausgezeichnete Exemplare von dem Chlorosaphir des Vortragenden [2]). Vereinzelte grüne Edelkorunde waren ja allerdings schon früher bekannt; eine besondere Bezeichnung derselben wurde deshalb vorgeschlagen, weil dieses Mineral fast ausschliesslich und in Menge charakteristischer accessorischer Bestandtheil gneissartiger Siebengebirgischer Auswürflinge ist, während in anderen solchen ebenso fast ausschliesslich entweder gemeiner Korund, oder aber Saphir in den allerverschiedensten Krystall- und Farbenmodificationen zugleich, also weisslich, rosa, lichtblau, cyanblau etc., vorhanden ist.

Aus Mexico sind das mitgebrachte gediegen Tellur und eine vorgewiesene Pseudomorphose von Silber nach Kalkspath (Combination zweier Skalenoëder, von denen das spitzere quergestreift ist), — wohl die einzige ihrer Art, — ferner sehr grosse Einzelkrystalle von Jodsilber, bis 18 mm lang und 12 mm dick, welche über die Krystallform dieses Minerals neues Licht zu verbreiten geeignet erscheinen. — Von Kongsberg wurde gezeigt ein Silberkrystall, wohl der grösste seiner Art, ein zum grösseren Theil erhaltener regelrechter Vollwürfel von $1\frac{1}{2}$ cm maximaler Kantenlänge. — Von Almadén in Spanien wurde Zinnober in einer bisher wohl noch nicht bekannten Form vorgelegt, parallelstenglig gangförmig wie Asbest etc. Derartiges ist genetisch entscheidend und beweist ferner, dass das bisher immer nur vorwiegend rhomboëdrisch bekannte Mineral unter Umständen auch einmal vorwaltend prismatisch krystallisirt. — Auch sehr klare, grosse, rhomboëdrische Krystalle von dort, gangförmig auf Quarz mit Apophysen im schwarzen Gestein, und brillante Krystallüberzüge einer breccienartig, luftig verkitteten Gangmasse liegen vor.

Von Leadville in Colorado stammen das mitgetheilte Tellurgold und eine derbe Masse natürlicher Mennige in Pseudomorphose nach Weissblei; von letzterem hat sich der Glanz

---

[1]) Vergl. Abhandl. d. Leopold. Carol. Akademie, 1889, t. II.

[2]) Vergl. Verhandl. d. naturh. Vereins f. Rheinl.-Westf., Sitz.-Ber., 1888, p. 44 ff.

der Spaltugsrichtungen gut erhalten. Ebendaher ist die vorgezeigte Probe von gediegen Silber in Form von sandigem Rückstand, aus einer Höhlung des Muttergesteines. — Von Mexico endlich lag auch eine Stufe des merkwürdigen, durch den Vortragenden zuerst bekannt gemachten grossen Goldbergwerkes des Cerro Colorado vor, wo das Gold theilweise völlig matt wie Ocker erscheinende, erst unter der Lupe in feinstes, glänzendes Fadengewebe sich auflösende dünne Adern in kaolinisch zersetztem Porphyr bildet, der erzreichen Diabas durchbrochen und überlagert hat.

3. Der Vortragende gab sodann eine gedrängte Uebersicht seiner wichtigsten Forschungsergebnisse aus den letzten 12 Jahren über die drei niederrheinischen Vulcancentren des Siebengebirges, des Laacher See's und der Eifel. Einige dieser Ergebnisse wurden seither in Tschermak's Mittheilungen, in den Sitzungsberichten der niederrheinischen Gesellschaft, in den Verhandlungen des Bonner naturhistorischen Vereins und in dieser Zeitschrift mitgetheilt; eine umfassende Bearbeitung des von dem Vortragenden angesammelten Materials bleibt jedoch einer grösseren Abhandlung vorbehalten.

A. Das Vulcangebiet, dessen Mittelpunkt das **Siebengebirge** ist, berührt sich mit den beiden anderen genannten Gebieten an dem Ahrthal, bezw. an dem Brohlthal, und enthält mitteltertiäre bis mitteldiluviale Vulcangebilde. Die Eruptivgesteinsmassen daselbst ruhen, soweit Aufschlüsse die Unterlagen erkennen lassen, fast sämmtlich unmittelbar oder mittelbar wenigstens theilweise auf einer mehr oder minder bedeutenden Tuffmasse. So ging auch der ältesten Siebengebirgischen Eruption, derjenigen der typischen Trachyte, eine Tuffablagerung vorher, welche sonach die älteste vulcanische Bildung in den genannten drei Centren ist. Dieselbe war ursprünglich offenbar von bedeutender Ausdehnung, ähnlich wie die älteste wesentlichere des Laachersee - Centrums (s. u.), und war wohl auch ebenso in einem ringförmigen Kraterrand abgesetzt, welcher indess später durch vulcanische und fluviatile Thätigkeit grösstentheils zerstört worden ist; nach der Vertheilung der Auswürflinge und der Neigung der noch vorhandenen Trachyttuffschichten zu urtheilen, wäre das Centrum jenes ältesten Siebengebirgskraters etwa nahe an Königswinter liegend zu denken.

An diesem Kraterrand stiegen der Reihe nach die verschiedenartigen Trachyte, Andesite und Basalte empor, je mit eigenartigen Tuffunterlagen, unter welchen sich die andesitischen durch röthliche und die basaltischen durch dunkle, bräunliche Farbe und

eigenartige Auswürflinge zunächst von den meist lichten Trachyttuffen unterscheiden.

Die Aufschlüsse von äusseren Contactwirkungen beschränken sich auf säulige Absonderung und Verkieselung von Trachyttuff durch Basalt, wohl auch Durchtränkung tertiärer Schichten durch heisse, mit Basalt- oder Andesiteruption verbunden gewesene Ausbrüche von Kieselsäure; der Stenzelberger Andesit hat an dem Contact mit seinem Tuff eine opalartige Masse, die in der Lagerung, wie auch äusseren Gesteinsbeschaffenheit den unreinen Obsidianen von Michoacan in Mexico und Alaghös in Armenien ganz nahe kommt.

Sehr gut sind an den Eruptivgesteinen des Siebengebirgischen Gebietes die inneren, intensiveren Contactwirkungen zu sehen, hervorgebracht an eingeschmolzenen Schichtgesteins-Fragmenten. — zuweilen auch der Einfluss solcher auf die Bildung des Eruptivgesteins selbst. Metamorphische Schiefer mit Andalusit oder Chiastolith und (nach Vogelsang) Korund, Cordierit, Spinell sind je nach der Natur der einbettenden Masse eigenartig verändert: in dem Trachyt sind sie „trachytisirt", rissig aufgebläht worden, gleich diesem, und in den Hohlräumen mit Sanidin etc. besetzt; in kalkreichem Andesit erscheinen Schieferfragmente[1]) in ähnlicher Weise mit Calcit imprägnirt. In den Basalten macht die Häufigkeit isolirter Saphire und Zirkone wahrscheinlich, dass Fragmente krystallinischer Schichtgesteine bis auf jene ganz schwer schmelzbaren Bestandtheile gänzlich eingeschmolzen und in dem Magma gelöst wurden; nur in seltenen Fällen sind auch solche, als Glimmerschiefer und Hornblendegneiss, wohl auch Cordieritgneiss erhalten. Andererseits stellen vielleicht die Olivinkryställchen des Basaltes nichts anderes als eine gleichmässige Wiederausscheidung der überschüssig aus Olivinfels gelösten Magnesia vor[2]).

---

[1]) Vergl. Verhandl. d. naturh. Vereins zu Bonn, Sitz.-Ber., 1888, pag. 62.

[2]) Ueber die Herkunft der Olivinaggregate des Basaltes kann man, wie mir scheinen will, kaum zweifelhaft sein. Man muss sich doch an die Thatsachen halten: wir haben auf der einen Seite die Thatsache des Vorkommens archäischer Olivinfelsmassen (in Norwegen, im Fichtelgebirge etc.), andererseits diejenige einer Breccie metamorphischer Schieferfragmente in den Trachyten und Andesiten etc. Wenn man mit letzterer die Olivinfelsbreccie niederrheinischer Basalte, wie des Finkenberges bei Bonn und der Eifeler Auswürflinge vergleicht, kann man über die Herkunft dieses Olivinfelses nicht in Zweifel sein. Die Basaltmasse stammt ihrer Zusammensetzung nach aus anderen, wahrscheinlich grösseren Tiefen, als die trachytische und andesitische; jene darf also, selbst an gleicher Stelle, überwiegend auch andere Nebengesteinsfragmente eingebettet enthalten. Das Mikroskop

Seltener sind Contacterscheinungen an den auch weniger massenhaft eingebetteten Fragmenten metamorphischer Schichtgesteine in den älteren Tufflagen des Siebengebirges. Diese Fragmente enthalten theilweise ferner Zirkon, Granat, Saphir und Chlorosaphir (s. o.) und zwar ebenso, wie gemeinen Korund, als makroskopische Gemengtheile. Die derartigen Gesteinseinschlüsse der Tuffe haben oft die unbestreitbaren Kennzeichen typischer Auswürflinge und genügen allein schon zu völliger Widerlegung einer jeden gegen die Tuffnatur des einschliessenden Gebildes ausgesprochenen Ansicht; dieselben sind ferner noch in dreierlei Beziehung von hervorragendem Werth: erstens tragen sie fast ausnahmslos die deutlichsten, theilweise extremen Belege dafür an sich, dass ihre gegenwärtige krystallinische oder halbkrystallinische Natur dynamometamorphen Ursprungs ist; zweitens stellen sie eine ganz vollständige Uebergangsreihe von unkrystallinischem Thonschiefer an bis zu völlig krystallinischen Schichtgesteinen gneissartigen Aussehens vor, man kann an denselben das Nasciren und Wachsen der Krystallgebilde förmlich belauschen. Drittens sind unter diesen Fragmenten Gesteinsbildungen gewöhnlich, wie solche bisher an der Oberfläche, und überhaupt, kaum noch bekannt gewesen sind, — wie die fast ausschliesslich aus gleichmässigem Gemenge von Saphir und Andalusit bestehenden gneissähnlichen Massen.

Die letzte, zeitlich sicher bestimmbare Vulcanthätigkeit des Siebengebirgischen Umkreises ist diejenige des Rodderbergkraters bei Bonn, welche nach den Untersuchungen des Vortragenden genau in der mitteldiluvialen Interglacialzeit abschliesst [1]).

B. Das **Laacherseegebiet** ist gegen den Siebengebirgischen Umkreis wohl geschieden, da ersteres Feldspathbasalte nicht hervorgebracht zu haben scheint; aber in die Vordereifeler Vulcangebilde hat es durch seine Nephelin und Leucit führenden Trabanten einen vollständigen Uebergang.

Die vulcanische Thätigkeit in dem Laacherseegebiet fällt der Hauptsache nach offenbar in diejenige Zeit, in welcher das Siebengebirgische Centrum seine Eruptionen beschloss, — in die mitteldiluviale Interglacialperiode.

---

kann in dieser Sache kaum etwas entscheiden; wenn man sieht, wie innig in den Siebengebirgischen Andesiten etc. die schwarzen Schieferfragmente mit der Eruptivmasse verschweisst sind, welcher energische Materialaustausch bei diesem Einschmelzen stattgefunden hat, so wird man etwaige ähnliche Uebergänge der Olivinfelsstücke in Basalt oder Lava nicht als Unterlage zu einer Annahme concretionärer Entstehung derselben benutzen können.

[1]) Vergl. diese Zeitschrift, 1888, p. 814.

Auch in dem Laacherseegebiet konnte der Vortragende durch seine Untersuchungen eine früher streitige Hauptfrage zum Abschluss bringen: der Laacher See selbst ist ein typisches Maar und keine Thalsperre; er ist von einem noch sehr vollständigen Kraterrand umgeben, dessen Aufbau, wo immer derselbe durch Hohlwege etc. aufgeschlossen ist, überall das gleiche Profil gleichartig und eigenartig zusammengesetzter dunkler, an der Innenseite nach dem Seespiegel, an der Aussenseite in umgekehrtem Sinne einfallender Tuffschichten zeigt.

Die Laacher Bimssteintuffe, abgesehen von denjenigen des Gänsehalsgebietes, müssen wohl der Hauptsache nach als Aequivalente jener dunkeln, losen Tuffe des Kraterkammes selbst, und als gleichzeitige Producte des gleichen Hauptkraters betrachtet werden: denn in verschiedenen Richtungen, am besten nach Nordost, kann man den allmählichen Uebergang nicht nur des dunklen Laacher Tuffes in den hellen Brohler Trass, sondern auch der trachytartigen Laacher Bomben bis zu typischem Bimsstein verfolgen, welcher noch die charakteristischen Mineralien ersterer vereinzelt porphyrisch eingestreut enthält: die specifisch leichteren Theile der Aschen und Lapille gelangen bei den Eruptionen in höhere Regionen und durch den Luftstrom weiter entfernt zur Ablagerung, als die schweren. Seine Verfestigung hat der Trass lediglich durch chemische Eigenart jener leichteren Theile erlangt, unter Einfluss der Gebirgsfeuchtigkeit; er ist ein rein äolisches Gebilde und der Hauptsache nach so wenig ursprünglich unter Wasser abgesetzt, wie nach Mitscherlich die Eifeler Tuffe.

Der frühere Laacher Trassmantel ist jetzt grösstentheils verschwunden; relativ schwache Zeugen dieser grossartigen Zerstörung sind noch die mächtigen alluvialen Bimssteinlager der prähistorischen Thallössstufe von Andernach-Neuwied.

Zu dem Bemerkenswerthesten gehören auch in dem Laacherseegebiet die Auswürflinge und Einschlüsse von Schichtgesteinsfragmenten, welche, wie in dem Siebengebirgskreis, zum Theil sämmtliche und wiederum eigenartige Phasen vulcanischer Metamorphose, und zwar dort nicht selten auch mechanischer Natur, zeigen. In dieser Eigenart der Umwandlung, wie in den Gesteinsarten der Fragmente selbst, haben die Laacher Tuffe und Laven mit den Siebengebirgischen Eruptivgesteinen nur wenige Punkte gemeinsam, mit den dortigen Tuffen höchstens die Anwesenheit von Korund, Disthen, Zirkon, Granat und Andalusit. Auch an dem Laacher See haben — bereits vorher metamorphische — Gesteine in Menge die Unterlage jener also secundären, vulcanischen Metamorphose gebildet; hier sind jedoch für Einwirkung regio-

naler Dynamometamorphose keine bestimmten Belege zu finden, es dürfte meist generale plutonische, oder granitische Contactumwandlung stattgefunden haben.

Die merkwürdigsten Producte vulcanischer Metamorphose an dem Laacher See sind wohl die von dem Vortragenden beschriebene vulcanische Erweichung und nachträgliche Faltung von Schichtgesteinen, die Aufblähung solcher zu bimssteinartiger Masse (Pumicisirung) und die dort sicher verfolgbare gänzliche Auflösung des Schieferfragmentes in vulcanischem Magma bis auf einzelne, etwas schwerer schmelzbare, als Anhaltspunkte für den Beobachter dienende Bestandtheile (die Flecklinsen im Fleckschiefer).

In letzterem Fall können die Sanidine der Grundmasse zwischen den restirenden Gemengtheilen des einstigen Schichtgesteines selbstredend auch Glaseinschlüsse haben. Wo immer daher für metamorphische oder Urgesteine charakteristische accessorische Mineralien, wie Korund, Zirkon, Granat etc., etwas schwerer schmelzbar, als Quarz, Feldspath oder Glimmer, massenhaft und gar noch in planparalleler Aggregation in Eruptivgesteinen sich finden, wird der von den thatsächlichen Verhältnissen Ausgehende deren Herkunft aus Urgesteinen annehmen müssen. Selbst in solchen Fällen, wie in demjenigen des Laacher weissen Zirkons, dessen Neubildung durch vulcanische Einwirkung wahrscheinlich ist, wird eine Entstehung des betreffenden Auswürflings durch extremste vulcanische Auflösung aus einen metamorphischen Urgestein anzunehmen sein. Sind doch in rheinischen Eruptivgesteinen auch Zirkon und selbst Korund hier und da angeschmolzen, während nicht weit davon ganz leicht schmelzbare Einschlüsse ganz oder theilweise ungeschmolzen erscheinen können.

C. Das Vulcangebiet der **eigentlichen Eifel** ist bekanntlich in zwei Gruppen geschieden: die ältere, dem Siebengebirge näher liegende der hohen Eifel ist von dem Gebiet des letzteren in dem Ahrthal nicht scharf getrennt, die Zeit ihrer Entstehung fällt ganz nahe mit derjenigen der Siebengebirgischen tertiären Eruptivgesteine zusammen- und reicht nur mit der Bildung ihrer phonolithischen Massen wohl in etwas spätere Zeit hinein, mit welchen sie die Verbindung zu den nachtertiären rheinischen Eruptionen herstellt.

Die Entstehung der vulcanischen Vordereifel dagegen fällt der Hauptsache nach offenbar in dieselbe Zeit, wie die Vulcanbildungen des Laacher See's, insbesondere der Trabanten des letzteren, — also in das Plistocän. Während dieses Eifeler Gebiet sich in seinen eigentlich vulcanischen Gebilden denen des Laacherseegebiets ja entsprechend eng anschliesst, entspricht die aus den krystallinischen Schichtgesteinsfragmenten der letzteren

erkennbare Natur der dortigen tiefsten Unterlage aus solchen Schichten sehr nahe derjenigen von Einschlüssen siebengebirgischer Basalte: hier wie dort finden sich allein in den drei Vulcangebieten unzweifelhaft generalmetamorphische und Urgesteine, von typisch archaeischem Gepräge, — in der Eifel ausser dem auch in Basalten vorhandenen Olivinfels, Glimmerschiefer und Hornblendegneiss noch Hornblendegneiss mit Pistazit oder Olivin, Hornblendeschiefer, ferner stellenweise in grosser Menge grauer Gneiss, zum Theil von Freiberger nicht zu unterscheiden. Der Olivinfels dominirt nur an einzelnen Stellen unter diesen Fragmenten, wie bei Treis und Meerfeld, anderwärts fehlt er oder es überwiegen doch weitaus die gneissartigen Auswürflinge.

Einzig in ihrer Art ist bekanntlich die Vordereifel durch die Häufung der mit Wasser gefüllten Kraterbecken, der Maare, in verhältnissmässig so geringen Entfernungen von einander.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

V.	W.	O.
v. Kœnen.	Keilhack.	Weber. v. Alberti.

Zusätzliche Bemerkung.

In den vorstehend abgedruckten Protokollen (S. 790) ist der Wortlaut der an dem zweiten Sitzungstage von den Herren Oppenheim und Kosmann gestellten und abgelehnten Anträge auf Abänderung der Statuten nicht wiedergegeben.

In Folge einer neuerlichen Anfrage der oben genannten beiden Herren und in der Erwägung, dass die von denselben gewünschte Veröffentlichung des Wortlautes jener Anträge lediglich die äussere Form der Protokolle über die Sitzungen der allgemeinen Versammlung betreffe, hat der Berliner Vorstand in seiner Sitzung vom 28. Nov. beschlossen, dass die Anträge ihrem Wortlaute nach den Protokollen angeschlossen werden sollen[1]).

---

[1]) §. 29 der „Geschäftsordnung für den Vorstand der Gesellschaft" (d. Zeitschr., Bd. 1, p. 31) bestimmt über die Veröffentlichung der Protokolle der allgemeinen Versammlungen:

„In der Regel wird der Bericht über die allgemeine Versammlung sofort zum Druck zu befördern sein, um zu Anfang des nächstfolgenden Jahres zu erscheinen. Es wird jedoch einer der Schriftführer zu Berlin die dabei etwa noch vorkommenden Arbeiten, welche nur die äussere Form betreffen können, zu besorgen haben."

Dies geschieht in Folgendem:

Antrag des Herrn P. Oppenheim:

Die allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft in Freiberg i. Sachsen möge folgende Abänderung der Statuten der genannten Gesellschaft in Erwägung ziehen.

§. 6 erhält nach Streichung des Passus „in Berlin“ folgengen Wortlaut:

„Die Leitung der laufenden Geschäfte versieht ein Vorstand, bestehend aus:

1 Vorsitzenden,
2 stellvertretenden Vorsitzenden,
4 Schriftführern,
1 Schatzmeister,
1 Archivar.

Von diesen 9 Vorstandsmitgliedern müssen 4 (der Vorsitzende, 1 Schriftführer, 1 Schatzmeister und 1 Archivar) ihr Domizil in Berlin haben. Die Wahl dieses Vorstandes erfolgt in der allgemeinen Versammlung für das folgende Geschäftsjahr nach einfacher Majorität, auf Verlangen in schriftlicher und geheimer Wahl. Bei letzterer werden die von auswärts eingehenden Stimmzettel mitgezählt.“

§. 7 erhält folgenden Wortlaut:

„Die Gesellschaft veröffentlicht eine Zeitschrift in Vierteljahresheften. Diese enthalten:

1. Berichte über die Versammlungen, Zutritt von Mitgliedern, ökonomische und andere Verhältnisse der der Gesellschaft,
2. briefliche Mittheilungen,
3. kleinere Aufsätze.

Ueber die Aufnahme von Mittheilungen und Aufsätzen in das Gesellschaftsorgan entscheidet der Redacteur, in streitigen Fällen, wie stets Erstlingsarbeiten, insbesondere Doctor-Dissertationen gegenüber, eine aus 6 Fachgenossen zusammengesetzte Redactions-Commission, welche aus 2 Mineralogen, 2 Geologen und 2 Paläontologen zu bestehen hat.

Die Autoren sind allein verantwortlich für Inhalt und Form ihrer Aufsätze. Eine Veränderung der eingegangenen und zur Drucklegung angenommenen Manuscripte seitens der Redaction durch Hinzufügungen und Streichungen ist demnach nur im vollsten Einverständnisse mit dem Autor möglich, sonst aber unbedingt ausgeschlossen!“

Antrag des Herrn B. Kosmann:

„Mit dem Amt als Schriftführer im Vorstande der Deutschen geologischen Gesellschaft darf Niemand betraut werden, wer selbstständiger Herausgeber einer der „Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft“ verwandten Fachzeitschrift oder an der Herausgabe einer solchen Fachzeitschrift betheiligt ist.“ [1])

An der Debatte betheiligte sich ausser den oben genannten Herren noch Herr W. Dames.

Berlin, den 7. December 1891.

Der Schriftführer:
C. A. Tenne.

---

[1]) Der Wortlaut des §. 6 und 7 der bestehenden Statuten ist folgender:

6) Die Leitung der laufenden Geschäfte versieht ein Vorstand in Berlin, bestehend aus:
einem Vorsitzenden,
zwei stellvertretenden Vorsitzenden,
vier Schriftführern,
einem Schatzmeister,
einem Archivar.
Die Wahl dieses Vorstandes geschieht in der Januar-Sitzung für das mit dieser Sitzung beginnende Geschäftsjahr nach einfacher Majorität. Bei letzterer werden die von auswärts eingegebenen Stimmzettel mitgezählt.

7) Die Gesellschaft veröffentlicht:
a. eine Zeitschrift in bestimmt erscheinenden Vierteljahrsheften. Diese enthalten:
1) Berichte über die Versammlungen, Zutritt von Mitgliedern, ökonomische und andere Verhältnisse der Gesellschaft;
2) briefliche Mittheilungen und
3) kleinere Aufsätze.
Die Aufnahme von Aufsätzen kann von dem Vorstande (§. 6) beanstandet werden, doch bleibt eine definitive Entscheidung darüber der nächsten allgemeinen Versammlung vorbehalten.
b. Abhandlungen in besonderen Heften. Ueber den Druck der Abhandlungen entscheidet ein Directorium, welches von der allgemeinen Versammlung für das nächste Geschäftsjahr ernannt wird.

Anhang.

Bericht

über die im Anschluss an die allgemeine Versammlung ausgeführten Excursionen.

Am 9. August Vormittags fuhren 33 Theilnehmer von Freiberg nach Klingenberg und besuchten von hier aus den unteren Quadersandstein nnd Quarzporphyr bei Grüllenburg, den Basalt des Ascherhübels, den Pechsteinporphyr bei Spechtshausen und den Phyllit bei Tharandt. Nach kurzer Rast in Tharandt wanderte man durch den Plauenschen Grund (Rothliegendes, Hornblendeporphyrit, Syenit, Pläner) nach Dresden und fuhr dann am Abend nach Freiberg zurück. Die Führung hatten am Vormittage Herr Stelzner - Freiberg, am Nachmittage Herr Beck - Leipzig und Herr Vater - Tharandt übernommen.

Am Nachmittage des 10. August wurden zunächst unter Führung des Herrn Oberbergrath Bilharz die Sammlungen, Tageanlagen und Aufbereitungswerkstätten der Grube Himmelfahrt bei Freiberg und weiterhin unter Führung des Herrn Oberbergrath Merbach und der Beamten der kgl. Hüttenwerke die Muldner Hütten und die mit denselben verbundene Münze besichtigt. Nachdem man sich auch noch auf dem Huthause der Hütten der gastlichsten Aufnahme zu erfreuen gehabt hatte, trat man den Rückweg nach Freiberg an und besuchte auf demselben noch einige Steinbrüche, durch welche im Gneisse aufsetzende Gänge von Quarzporphyr abgebaut werden.

Am Nachmittage des 12. August wurde von 49 Theilnehmern, denen sich diesmal auch mehrere Damen angeschlossen hatten, ein Ausflug nach Flöha gemacht und von hier aus, unter Führung des Herrn Sauer - Heidelberg, zunächst der durch Fluidalstructur ausgezeichnete Quarzporphyr von Augustusburg, hierauf diejenige, auf dem rechten Gehänge des Zschopauthales gut entblösste, durch Quarz und Fluorit verkittete Porphyrbreccie besichtigt, welche die Ausfüllungsmasse der „Kunnersteiner Verwerfung“ bildet. Hierbei konnte man sich auch davon überzeugen, dass durch diese Verwerfung Zweiglimmergneiss (Hangendes) und Phyllit (Liegendes) in das gleiche Niveau gerückt worden sind.

An einer letzten Excursion, welche sich in der Zeit vom 13. bis 16. August an die Freiberger Versammlung anschloss und am 14. von Herrn Laube-Prag, an den übrigen Tagen von Herrn Stelzner geleitet wurde, betheiligten sich an den ersten beiden Tagen 46 bezw. 44, an den letzten beiden Tagen 37 bezw. 28 Fachgenossen.

Am 13. August wurden von Freiberg aus Moldau, Rehefeld, Altenberg, Zinnwald, das Mückenthürmchen und Graupen besucht und am Abend Teplitz erreicht. Dadurch wurde ein Ueberblick über die einseitige, nach Böhmen zu steil abfallende Bruchspalte, welche das Erzgebirge bildet, gewonnen; gleichzeitig wurde in Rehefeld das in Phyllit eingebettete Kalksteinlager befahren, in Altenberg die Pinge und in Zinnwald die Greisenhalden besichtigt. In Altenberg waren durch Herrn Betriebsdirector Voigt und in Zinnwald durch Herrn Obersteiger Morgenstern Grubenrisse, Erze und Hüttenproducte ausgestellt worden.

14. August. Nachdem am Vormittage zunächst eine Wanderung nach dem Teplitzer Schlossberge (Quarzporphyr, Phonolith) unternommen worden war, fuhr man über die Plänerkalk-Brüche von Hundorf nach Ladowitz, um hier unter Führung der Herren Bergdirector Sonntag und Markscheider Balthasar die Braunkohlentagebaue der Richard-Hartmann-Schächte zu besichtigen. Mittagsrast wurde auf dem Biliner Sauerbrunnen gehalten; sodann wurde unter Führung der Herren Bergverwalter Rubesch und Brunnendirector Winter Einsicht von der Fassung der Biliner Quellen und von den zur Füllung ihres Sauerwassers dienenden Werkstätten genommen; endlich wurde über Kutschlin, woselbst einige von der Gemeindeverwaltung angestellte Entblössungen des Polirschiefers aufgesucht wurden, nach Bilin und von hier aus am Abend noch nach Aussig gefahren.

Am Morgen des 15. August wurde zunächst die Wostray (Basalt) erstiegen; dann ging man an Felsen vorüber, die aus Basalttuffen bestehen und von Nephelindolerit-Gängen durchsetzt werden, wieder hinab zum Schreckenstein (Phonolith) und über den Werkotsch (Säulen-Basalt) zurück nach Aussig. Der Nachmittag wurde durch eine Excursion im Gebiete des Rongstocker Dolerites ausgenutzt, am Abend wurde Bodenbach erreicht.

Während sonach am 14. und 15. August ein Einblick in das Böhmische Mittelgebirge und das demselben unmittelbar benachbarte Braunkohlenbecken gewonnen worden war, galt der 16. August dem Quadersandstein-Gebiete der Sächsisch-Böhmischen Schweiz und seinen Erosionsformen. Nachdem daher am Morgen des 16. zunächst die im Quadersandsteine der Schäferwand bei Bodenbach aufsetzenden Barytgänge in Augenschein genommen worden waren, wurden von Herrnskretschen aus das Prebischthor, der Winterberg und der Kuhstall besucht. Endlich fuhr man über Schandau nach Dresden. Hier fand die Excursion ihren Abschluss.

Rechnungs-
der Kasse der Deutschen geologischen

Titel.	Capitel.	Einnahme.	No. d. Beläge.	Special-Summe. M.	Special-Summe. ₰	Haupt-Summe. M.	Haupt-Summe. ₰
		Bestand de 1889				1739	27
		Einnahme-Reste:					
		5 Beiträge zu 25 Mk.		125	—		
		45 desgl. zu 20 „		900	—		
						1025	—
I	.	An Beiträgen der Mitglieder für 1890:					
		Laut beiliegender Liste vom 11. 1. 90. = 1250 M.	1				
		Davon ab von dem obigen Restbetrag von 125 M. = 4 × 25 M. = 100 „					
		bleiben		1150	—		
		Besser'sche Buchhandlung:					
		Laut Verzeichniss vom 3. 4. 90. = 4826 M. 56 Pf.	2				
		Desgl. vom 24. 9. 90. = 946 „ 06 „	3				
		zusammen 5772 M. 62 Pf.					
		Davon ab obiger Restbetrag von . . . . . 900 „ — „					
		bleiben		4872	62		
		Ausserdem sind direct an die Kasse gezahlt:					
		2 Beiträge zu 25 M. . . = 50 M. — Pf.					
		14 „ „ 20 „ . = 281 „ 61 „					
		zusammen		331	61		
		Summa Tit. I.				6354	23
II	.	Vom Verkauf der Schriften:					
		Vom Verkauf der Zeitschrift durch die Besser'sche Buchhandlung	4			1227	—
		Summa Tit. II. für sich.					
III	.	An extraordinären Einnahmen:					
	1	An Geschenken: Nichts.					
	2	An Vermächtnissen: Nichts.					
	3	An Zinsen:					
		von den im Depot befindlichen 4proc. consolidirten Staatsanleihescheinen u. zwar:					
		a. von 8300 M. pro $\frac{1.\ 10.\ 89.}{31.\ 3.\ 90.}$		166	—		
		Seitenbetrag		166	—	10345	50

Abschluss

Gesellschaft für das Jahr 1890.

Titel.	Capitel.	Ausgabe.	No. d. Beläge.	Special-Summe. M.	Special-Summe. ₰	Haupt-Summe. M.	Haupt-Summe. ₰
		Vorschüsse:				—	—
		Ausgabe-Reste:				—	—
I		Für Herausgabe von Zeitschriften und Karten:					
	1	Für die Zeitschrift:					
		a. Druck, Papier, Buchbinderarbeit:					
		1. J. F. Starcke, hier, 1. Heft d. 42. Bandes 777 M. 70 Pf.	1/2				
		2. Derselbe, 2. Heft desgl. 927 „ 10 „	3/4				
		3. Derselbe, 3. Heft desgl. 1105 „ 65 „	5/6				
		4. Derselbe, 4. Heft desgl. 985 „ 90 „	7/8				
		5. Ders., Hauptregister etc. 804 „ — „	9	4600	35		
		b. Kupfertafeln, Lithographien etc.:					
		1. E. Ohmann, Zeichnung u. Lithgraphie etc. von 5 Tafeln 360 M. — Pf.	10				
		2. Ders. Desgl. „ 1 „ 72 „ — „	11				
		3. „ „ „ 10 „ 370 „ — „	12				
		4. W. Pütz „ „ 3 „ 225 „ — „	13				
		5. „ „ „ 3 „ 255 „ — „	14				
		6. „ „ „ 4 „ 288 „ — „	15				
		7. „ „ „ 9 „ 468 „ — „	16				
		8. C. Krapf in München Desgl. von 3 Tafeln 285 „ — „	17/18				
		9. Victor Wolff, 1 Kartenzeichnung . . . . . 16 „ — „	19				
		10. E. A. Funcke in Leipzig, Lithographie von 3 Tafeln 448 „ 61 „	20/21				
		11. H. Hauschild, 1 Holzschnitt . . . . . 10 „ — „	22				
		12. G. Meisenbach in München, 5 Clichés . . . 7 „ 36 „	23				
		13. Adolph Renaud, Druck der Tafel I . . . . . 46 „ 90 „	24				
		14. Otto Berner, Zeichnungen 100 „ — „	25				
		15. Bruno Keller in München, Druck von 2 Tafeln . . 61 „ 50 „	26				
		16. A. Birkmaier in Juning, 2 Tafeln . . . . . 60 „ — „	27				
		17. Heinr. Riffarth, 2 Photolithographien etc. . . . 130 „ 05 „	28				
		Seitenbetrag 3203 M. 42 Pf.		6400	35		

Titel.	Capitel.	Einnahme.	No. d. Beläge.	Special-Summe. M.	Special-Summe. ₰	Haupt-Summe. M.	Haupt-Summe. ₰
III	3	Uebertrag		166	—	10345	50
		b. von 6000 M. pro I. Semester 1890 .		120	—		
		c. „ 4200 „ „ II./III. Quartal 1890		84	—		
		d. „ 5000 „ „ II. Semester 1890 .		100	—		
		zusammen		470	—		
	4	Erlös aus dem Verkauf von 4proc. consolidirten Staatsanleihescheinen:					
		a. im Betrage von 1000 M. = 1064 M. 20 Pf.	5/6				
		b. Desgl. von 1200 M. = 1298 „ 20 „	7/8				
		c. Desgl. von 1500 M. = 1576 „ 90 „	9/10				
		d. Desgl. von 1200 M. = 1265 „ 90 „	11/12				
		e. Desgl. von 1500 M. = 1587 „ 25 „	13/14				
		f. Desgl. von 2100 M. = 2251 „ 25 „	15/16				
		=		9043	70		
		Summa Tit. III.				9513	70
		Summa der Einnahmen				19859	20

Titel.	Capitel.	Ausgabe.	No. d. Beläge.	Special-Summe. M.	Special-Summe. ₰	Haupt-Summe. M.	Haupt-Summe. ₰
I	3	Uebertrag 3203 M. 42 Pf.		4600	35	—	—
		18. Heinrich Riffarth, Photolithographien etc. . . . 166 „ 75 „	29				
		19. Ders. Desgl. . . . . 120 „ — „	30				
		20. Ders. Desgl. . . . . 127 „ 15 „	31				
		21. Berliner Lithogr. Institut, Druck etc. von 4 Tafeln 534 „ 25 „	32				
		22. Dass., desgl. von 1 Tafel 100 „ — „	33				
		23. Dass., desgl. von 4 Tafeln 318 „ 80 „	34				
		24. Dass., desgl. von 2 Tafeln 358 „ 50 „	35				
				4928	87		
		Summa Tit. I.				9529	22
II		An Kosten für die allgemeine Versammlung.					
		1. Prof. Dr. Steinmann in Freiburg i Br. Diverse Auslagen für Programme etc.	36/40			45	70
		Tit. II. für sich.					
III		Zu Anschaffungen für die Bibliothek.					
		1. H. Wichmann, Buchbinderarbeiten . .	41	108	35		
		2. Ders. Desgl. . .	42	53	35		
		3. „ „ . .	43	28	60		
		4. Dr. Ebert, Auslagen	44	18	65		
		5. R. Zwach, Bretter	45	29	20		
		6. A. Eichhorn, Aufziehen von Karten .	46	7	50		
		Summa Tit. III.				245	65
IV		Sonstige Ausgaben.					
	1	An Büreau- und Verwaltungskosten:					
		1. Dr. Tenne, Honorar für das 1. Quartal 150 M. — Pf.	47				
		2. Desgl. für d. 2. Quartal . 150 „ — „	48				
		3. Desgl. für d. 3. Quartal . 150 „ — „	49				
		4. Desgl. für d. 4. Quartal . 150 „ — „	50				
		5. Dr. Ebert, Honorar für das 1. Quartal . . . 50 „ — „	51				
		6. Desgl. für d. 2/3. Quartal 100 „ — „	52				
		7. Desgl. etc. für d. 4. Quartal 56 „ 50 „	53				
		8. Dr. Koken u. Dr. Tenne, Honorar für das Register 800 „ — „	54				
		9. Rendant Wernicke, desgl. pro 1890 . . . . . 300 „ — „	55				
		Seitenbetrag 1906 M. 50 Pf.		—	—	9820	57

Titel.	Capitel.	Ausgabe.	No. d. Beläge.	Special-Summe. M.	₰	Haupt-Summe. M.	₰
IV	1	Uebertrag 1906 M. 50 Pf.				9820	57
		10. Aufseher Beyer, Honorar pro 1. April 1890/91 . . 75 „ — „	56				
		11. Schneider, Versendung d. Separatabzüge . . . . 15 „ — „	57				
		12. Carl Fränkel, Falzmappen 1 „ 20 „	58				
		13. Christmann, Selbstbindermappen . . . . . 8 „ — „	59/60				
		14. Händeler, 1 Adresse . . 6 „ — „	61				
		15. E. Rölcke, 1 Trauerarrangement. . . . . 15 „ — „	62	2026	70		
	2	Porto und Botenlöhne:					
		1. Prof. Dr. Dames, Portoauslagen 14 M. 50 Pf.	63				
		2. Derselbe, Desgl. . . . 24 „ 50 „	64				
		3. Derselbe, Desgl. . . . 27 „ 80 „	65				
		4. Dr. Tenne „ . . . 17 „ 60 „	66				
		5. Derselbe, „ . . . 14 „ 50 „	67				
		6. Dr. Ebert „ . . . 15 „ 30 „	68/71				
		7. Rendant Wernicke, Desgl. 15 „ 90 „	72				
		8. Ed. Prüfer, Fracht . . 2 „ 40 „	73				
		9. Sieth, Transportauslagen 2 „ 40 „	74				
		10. Besser'sche Buchhandlung, Portoauslagen . . 482 „ 55 „	75	617	45		
	3	Ankauf von Staatspapieren:					
		1. Diskonto-Gesellsch., 4% Consols über 5000 M.	76/77	5387	90		
		Summa Tit. IV.				8032	05
V		Auf das Jahr 1891 zu übertragender Kassenbestand				2006	58
		Summa				19859	20

Berlin, den 1. August 1891.

Der Schatzmeister
der Deutschen geologischen Gesellschaft.
Dr. Loretz.

Die Unterzeichneten haben die Hauptrechnung pro 1890/91 der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft mit den Belägen verglichen und richtig befunden. — Freiberg i. S., den 11. August 1891.

Eduard Koch. Dr. Adolf Schenck.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

4. Heft (October, November, December) 1891.

A. Aufsätze.

1. Der Granitstock des Elsässer Belchen in den Südvogesen.

Von Herrn W. Deecke in Greifswald.

Hierzu Tafel XLVIII.

Literatur.

E. de Billy, Esquisse de la géologie du Département des Vosges. Ann. soc. d'émul. des Vosges, VII, 2, p. 295—340, 1850.

— — Carte géologique du Département des Vosges au 80 mille, 4 feuilles. Paris 1848.

E. Cohen. Ueber einige Vogesengesteine. L. J., 1883, I, p. 199.

E. Collomb. Exemple d'endomorphisme du granite des Vosges. Bibl. univers. de Genève. Arch. sc. phys. et natur., VIII, p. 257, 1848.

W. Deecke. Glacialerscheinungen im Dollerthal. Mittheil. d. Comm. f. d. geol. Land.-Unters. v. Els.-Lothr., Bd. II, p. 1—16, 1889.

Delbos et Köchlin-Schlumberger. Description géologique et minéralogique du Département du Haut-Rhin, 1866.

A. Delesse. Mémoire sur la constitution minéralogique et chimique des roches des Vosges: Syénite du Ballon d'Alsace. Arch. d. sc. phys. et natur. Supplém. à la Bibl. univers. de Genève, No. 20, 1847.

— — Sur la constitution minéralogique et chimique de la Syénite des Ballons dans les Vosges. Compt. rend., XXV, 1847, p. 103.

— — Mémoire sur la constitution minéralogique et chimique des Vosges. Syénite du ballon d'Alsace. Ann. des mines, Ser. 4, XIII, p. 667—698, 1848, P. VII.

— — Ueber den Syenit des Ballon d'Alsace. L. J., 1848, p. 769 bis 778.

Dufrenoy et E. de Beaumont. Explication de la Carte géologique de la France, I, p. 267—436, 1841.

G. Meyer. Beitrag zur Kenntniss des Culms in den südlichen Vogesen. Abhandl. z. geol. Spezialkarte v. Elsass-Lothringen, IV, H. 1, 1884.
A. Osann. Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Ebenda, III, H. 2, 1887.
Rosenbusch. Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine, 2. Aufl., 1887, Bd. II.
E. Schumacher. Geologische Beobachtungen in den Hochvogesen. Mitth. d. Commiss. f. d. geol. Untersuch. v. Elsass-Lothringen, II, 1889, p. 18.
E. Thirria. Statistique minéralogique et géologique du Département de la Haute-Saône. 1833.
— — Carte géologique du Département de la Haute-Saône. Mém. d. l'Académie d. Strasbourg, I, 2, 1833.

In dem südlichsten Abschnitte der Vogesen, dessen bekannteste, wenngleich nicht höchste Erhebung der Elsässer Belchen oder Ballon d'Alsace ist, bildet ein grösseres Granitmassiv, der „Belchengranit", den Kern des Gebirges. Dies Massiv besitzt annähernd die Gestalt einer langgestreckten Ellipse mit West-Ost gerichteter längerer Axe und einer Oberflächenausdehnung von ungefähr 60 □Kilometer. Rings um den Granit legt sich ein zusammenhängender Mantel von paläozoischen, meist wohl carbonischen Grauwacken mit sehr wechselndem Habitus. Nur im Nordwesten, in der Nähe des Moselthales treten auch ältere krystalline Gesteine, wie Gneisse und zweiglimmerige Granite (Granites des Vosges, Delesse), an das genannte Massiv hinan.

Obwohl der Belchengranit seinen Namen nach dem Elsässer Belchen führt, liegt doch die Hauptentwicklung des Gesteines nicht am Kamme in der Nähe des erwähnten Berges, sondern westlich desselben auf dem südlothringischen Plateau. Als westlichsten Punkt dieses Granitvorkommens giebt E. de Billy auf seiner geologischen Karte des Département des Vosges den Ort Le Plain de Coravillers (Dépt. de la Haute-Saône) im Thale des Breuschin an. Von dort erstreckt sich das Gestein in einem sich allmählich verbreiternden Bande gegen den Vogesenkamm, dicht vor demselben zwischen den Dörfern Ramonchamp und Servance seine grösste Ausdehnung in nord-südlicher Richtung erreichend. Weiter gegen Osten nimmt die Breite wieder ab. Der Granit überschreitet in bedeutend schmälerer Zone den Gebirgskamm und lässt sich auf deutschem Gebiete bis gegen Oberbruck im Dollerthale verfolgen, wo er unter Grauwackenbedeckung verschwindet.

Fällt demnach auch die Hauptentwicklung des Stockes auf die Westabdachung der Vogesen, so erlangt derselbe trotz seiner geringen Verbreitung an der Kammlinie doch nur hier eine für die Orographie und landschaftliche Gestaltung des Gebirges her-

vorragende Bedeutung. Denn im Gegensatze zu dem ausgedehnten, sanft gegen Westen geneigten, seeenreichen Hügellande finden wir hier in der Nähe der Grenze stattliche Granitberge von ungefähr 1250 m Höhe und einer überaus charakteristischen Kuppelform (Ballon d'Alsace, Ballon de Servance)[1]. Da ferner diese für die Landschaft der Südvogesen so sehr bezeichnenden Berge zugleich zu den höchsten Punkten des Gebirges gehören, bestimmen sie die hydrographischen Verhältnisse ihrer näheren, wie weiteren Umgebung. An ihren Abhängen nämlich, besonders an den gegen Westen gerichteten, schlagen sich die von den warmen Südwestwinden mitgeführten Wassermassen nieder, sodass hier zahlreiche kleinere oder grössere Bäche ihren Ursprung nehmen. Dieselben strömen radial angeordnet nach allen Seiten (auf der Westseite in grösserer Zahl) herab und gehören theils zum Flussgebiet des Rheines, theils zu dem der Rhone. Die wichtigsten derselben sind:

1. auf französischem Gebiet la Savoureuse, l'Oignon, le Breuschin und die südlichen Quellflüsse der Moselotte,
2. auf deutscher Seite die drei Quellbäche der Doller: die Doller, der Holenbach und der Neuweiherbach.

In Folge dieser orographischen Bedeutung erscheint die schmale Granitzone des Kammes als die wichtigste Partie des ganzen Stockes und als eigentlicher Kern des Gebirges. Somit dürfte denn auch der hier für das ganze granitische Massiv gewählte Name „Belchengranit“ oder die ältere, von Delesse herrührende Bezeichnung „Syénite des Ballons“ volle Berechtigung haben.

Dieser Belchengranit ist bereits mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. Besonders hat sich Delesse mit ihm beschäftigt und zahlreiche fundamentale Beobachtungen über die mineralogische Zusammensetzung des Gesteines und chemische Beschaffenheit der einzelnen darin auftretenden Mineralien in mehreren Aufsätzen und Notizen niedergelegt. Für vorliegende Untersuchung ist vor Allem die Bemerkung von grösster Wichtigkeit, dass der sogen. Syenit nicht in allen seinen Theilen gleiche Beschaffenheit zeige, sondern gegen die Peripherie des Stockes in Korn und Habitus eine allmähliche Aenderung erleide. Indessen wurde damals diese Differenzirung keiner genaueren Untersuchung unterworfen.

---

[1]) Vielleicht spielt die französische Bezeichnung dieser Kuppen auf ihre Gestalt an; indessen wird Ballon in dieser Verbindung vielfach nur als eine Französirung des altgermanischen „Belchen“ erklärt.

Fast ausnahmslos sind die von Delesse gemachten Angaben unverändert von den späteren Geologen der Südvogesen, vor Allem von Köchlin und Delbos in ihre Publicationen übernommen. Der einzige wesentliche Fortschritt im Vergleich zu ersterem Autor besteht in der geographischen Umgrenzung des Granitstockes gelegentlich der in den Departements Ht. Rhin, Ht. Saône und Vosges Ende der sechziger Jahre ausgeführten geologischen Kartenaufnahme. Aber auch diesmal wurde auffallender Weise der randlichen Differenzirung des Gesteins nicht die gebührende Beachtung geschenkt. Seit dem Kriege sind in den letzten beiden Jahrzehnten nur kleinere Bemerkungen über Vorkommen, chemische und mineralogische Zusammensetzung einzelner Theile des Stockes oder der in demselben aufsetzenden Gänge veröffentlicht; als solche wären hier die Notizen und Aufsätze von Rosenbusch, Cohen, Osann und Schumacher zu nennen. (Vergl. die Literaturübersicht.)

Vorliegende Arbeit soll nun, auf die Untersuchungen von Delesse zurückgreifend, die damals angeregte Frage nach der Differenzirung des Granits zum Abschluss bringen, soweit dies nach Beobachtungen im Dollerthale möglich ist. Dabei werden natürlich die allgemeinen geologischen Verhältnisse der Gegend mit zur Besprechung gelangen müssen, umsomehr, als der Bau des Gebirges für die jetzige Vertheilung der einzelnen Gesteinsvarietäten von maassgebenden Einflusse gewesen ist.

Eine abschliessende Bearbeitung dieses Themas hätte allerdings eine gleichzeitige Berücksichtigung der benachbarten französischen Gebietstheile erfordert. Leider musste jedoch wegen der augenblicklich höchst unerquicklichen Verkehrsverhältnisse im Grenzbezirk davon Abstand genommen werden, zumal die drakonischen Bestimmungen des französischen Spionagegesetzes eine geologische Begehung der von Sperrforts gekrönten Höhen bei Giromagny und St. Maurice für einen Deutschen nahezu unmöglich machen.

I. Verbreitung des Granits im Zuflussgebiet der Doller[1]).

Sieht man vor der Hand von den verschiedenen Varietäten des Granits ab und betrachtet nur die Gesammtverbreitung desselben im Dollerthale, so erhält man die auf der beigegebenen Karte (Taf. XLVIII) eingetragene Umgrenzung. Letztere wurde durch Begehung des Gebirges im Herbste 1888 und 1889 festgestellt und weicht in vielen Punkten von den älteren Einzeich-

[1]) Vergl. Delbos u. Köchlin, Bd. I, p. 180 ff.

nungen ab. Am besten stimmen noch die Eintragungen auf der von Köchlin-Schlumberger und Delbos herausgegebenen Karte des Département du Ht. Rhin, während die de Billy'schen Angaben auf der Carte géologique du Dépt. des Vosges ungenau sind und nur ein unvollkommenes Bild von der Vertheilung der Massengesteine im oberen Dollerthale darbieten.

Nach meiner Erfahrung sind zwei durch eine Grauwackenzone getrennte Granitpartieen zu unterscheiden, von denen die eine am Kamme, die andere im mittleren Dollerthale zwischen Oberbruck und Sewen auftritt.

Wie aus der Karte ersichtlich, gehört zu der ersten Partie die ganze Kamm- und Grenzlinie, zwischen dem Wisgrüt und Neuberg. Innerhalb derselben steigt der Granit zu beträchtlicher Höhe empor (Rundkopf oder Pointe Chaume, 1116,6 m; Grosser Langenberg 1136,4 m) und bildet vor Allem die gewaltige domartige Masse des Elsässer Belchen. Vom Neuberg verläuft die westliche Begrenzung des Granits vor dem Col des Charbonniers den Kamm verlassend über die Almen der oberen Gratzen (Gressons supérieurs) und Oberen Bers, dann quer durch den Sternsee bis an den Fuss des Rothwasen, wo der Granit endigt. Von hier führt die östliche und südöstliche Grenze über den westlichen Abhang des Rimbachkopfes zum Gustiberg, den Mittleren Gratzen und hinab zum Stauweiher des Alfeld im Seewenthal. Jenseits der letzteren steigt sie durch das Enzengesick zum Kleinen Langenberg hinauf, überschreitet das Wagenstallthal und erreicht endlich wieder den Ausgangspunkt, das Wisgrüt (1123,1). In dieser etwa 8000 m langen und in der Breite sehr wechselnden Granitzone entspringen die wichtigsten Zuflüsse des Dollerbaches: der Seebach, der Neuweiherbach, der Holen- und der Wagenstallbach. Bei ersteren drei sammeln sich die Quellwasser in eigenthümlichen, kesselförmigen Becken zu kleinen Seeen an, welche als solche heutigen Tages allerdings wohl nur noch künstlich zu industriellen Zwecken gehalten werden; es sind von Norden nach Süden: der Sternsee, die beiden Neuweiher und der neu angelegte Alfeldsee.

Die zweite Granitpartie tritt nur mit ihren obersten Theilen zu Tage und bildet nur die Abhänge des Dollerthales zwischen Sewen und Oberbruck sowie die Mündungen der sich auf dieser Strecke öffnenden Seitenthäler. Der westlichste Punkt liegt am Südende des Sewensees. Von dort zieht sich einerseits die Grenzlinie südlich von Sewen am Hohenstein vorbei bis zu dem Striedel genannten Hause im Graberthale und weiter dicht oberhalb Dollern vorbei bis zum Steinbruch unterhalb Oberbruck. Die andere nördliche Grenze läuft vom Sewensee zum Rotheberg, dann an

der Basis des Wüstkopfes entlang bis zum oberen Theile von Oberbruck, wo sie den Rimbach überschreitet und dicht bei dem Kirchhofe mit ersterer zusammentrifft. Das Dollerthal liegt daher auf etwa 4 Kilometer in Granit, und zahlreiche isolirte Felskuppen der Thalsohle zwischen Sewen und Dollern deuten an, dass die Graniträndер der Thalfurche einst mit einander in Verbindung standen und erst durch Erosion von einander getrennt wurden.

Das ganze zwischen beiden Granitpartieen und südlich, südöstlich oder östlich von denselben gelegene Gebiet besteht aus Grauwacke, ebenso wie der schmale, zwischen dem Granit und der Landesgrenze eingeschobene Streifen am Neuberg und Rothwasen.

II. Mineralogische Zusammensetzung des Granites.

Nach der mineralogischen Zusammensetzung können wir drei, durch Uebergänge mit einander verbundene Granitvarietäten unterscheiden. Nämlich:

1. Biotit führender Amphibolgranit, den Typus des Belchengranites,
2. Augitbiotit-Granit und
3. Quarzarmen, Augitdiorit-ähnlichen Amphibolgranit.

Grössere Verbreitung erlangen nur die beiden ersten.

1. Biotit führender Amphibolgranit.

Der eigentliche Belchengranit ist ein grobkörniges, selten mittelkörniges, aus Feldspath, grüner Hornblende, Quarz und accessorischem Biotit zusammengesetztes, lichtes Gestein, welches in der Regel durch grössere, säulenförmige, verschieden gefärbte Orthoklase eine porphyrartige Structur annimmt. Letztere theilt dasselbe mit dem grossen Granitstocke der Mittelvogesen, dem sogen. Kammgranit, während im Uebrigen beide Gesteine einen durchaus verschiedenen Habitus zeigen[1]). Dieser typische, porphyrartige Belchengranit setzt mit geringen Ausnahmen die erste, oben näher begrenzte Granitzone am Vogesenkamm zusammen. Ausgenommen sind nur die Abhänge des oberen Wagenstallthales, zwischen dem Grossen Langenberg (1072,7 m) und dem Wisgrüt, der Rücken des Kleinen Langenbergs und eine schmale Zone

---

[1]) E. Cohen. Das obere Weilerthal und die zunächst angrenzenden Gebiete. Abh. zur Spec.-Karte von Elsass-Lothringen, Bd. III, H. 3, 1889, p. 220.

oberhalb der Sennhütte Neuberg. Diese letztere Partie gehört ebenso wie die Umgebung des Wisgrüt zum Augit führenden Typus, während am Kleinen Langenberg die dritte, dioritische Varietät entwickelt ist. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist aber der Umstand, dass man zwischen dem obersten Gipfel des Grossen Langenberges (1138,4 m „les Fortifications" der Franzosen) und dem Wisgrüt Schritt für Schritt die allmähliche Umwandlung des normalen Belchengranits in den Augit führenden verfolgen kann. Diese Veränderung äussert sich zuerst in dem Verschwinden der grossen Orthoklas-Einsprenglinge; dann tritt ein feineres, mittleres Korn ein, und schliesslich bei weiterer Abnahme des letzteren an Stelle der primären Hornblende Uralit und Augit. Am Neuberg dagegen ist eine solche allmähliche Differenzirung nicht nachweisbar.

Die Hauptverbreitung des porphyrartigen Belchengranits liegt aber in Frankreich. Derselbe bildet nämlich nicht nur die West- und Südabhänge des Elsässer Belchen und das Massiv des Ballon de Servance, sondern reicht auch im Thal von Giromagny bis zum sogen. Saut de la Truite hinab. Bemerkenswerther Weise scheint dort, sowie sich der Granit dem Contacte mit der Grauwacke nähert, z. B. am letztgenannten Orte, gleichfalls die feinkörnige, augitische Varietät aufzutreten, wenigstens muss man die Angaben von Delbos und Köchlin in diesem Sinne auslegen. Schliesslich erstreckt sich der grobkörnige Granit noch weit gegen Westen bis in das Gebiet des Oignon und Breuschin, wahrscheinlich sogar bis nach Le Plain de Coravillers; denn es stimmen die von Delesse gegebenen Beschreibungen des dort entwickelten Granits bis auf unwesentliche Abweichungen mit dem Vorkommen am Elsässer Belchen durchaus überein. Randliche Veränderungen fehlen indessen in diesem Gebiete oder dürften zum Mindesten undeutlich ausgeprägt sein.

In losen Blöcken findet sich schliesslich dieser Granit auf beiden Seiten der Südvogesen weit verbreitet und besitzt in dieser Form als sogen. „Leitblock" für den Nachweis der Flussrichtung diluvialer Gletscher in den Thalfurchen des Gebirges eine hervorragende Bedeutung. Dies gilt besonders für den Ostabhang, wo derselbe als anstehender Fels lediglich auf die Höhen unmittelbar am Kamme beschränkt ist, in Form erratischer Blöcke sich aber bis Langenfelde nachweisen lässt.

Auch die äussere Erscheinungsform ist bezeichnend. Man erkennt ihn sofort an der gleichmässig kuppelförmigen Gestalt der Berge (Rundkopf, Elsässer Belchen), wodurch er im Landschaftsbilde zu den aus Sedimenten bestehenden Höhen (Rimbach-

kopf, Bärenkopf etc.) in augenfälligen Gegensatz tritt. Dazu kommt ausserdem der verschiedene Pflanzenwuchs; denn während die Grauwackenkuppen des oberen Dollerthales meist von Wald oder dichtem Gebüsch bedeckt sind, trägt der Granit nur ausgedehnte Almen, welche sich vom Wisgrüt bis zum Sternsee in einem fast ununterbrochenen Bande hinziehen. Dieser alpine Charakter und wohl z. Th. auch die runde Form, soweit sie nämlich nicht durch die diluviale Vergletscherung bedingt ist, lassen sich als eine Folge der langsamen Verwitterung des Gesteins auffassen, welche zwar an der Oberfläche eine Unzahl grosser, häufig nach Kubikmetern messender Blöcke hervorbringt, jedoch nicht im Stande ist, die für den Baumwuchs unentbehrliche Ackerkrume zu schaffen. Dagegen entstehen an steilen Abhängen, in Kesselthälern oder an Punkten, wo sich die Blockmassen über einander thürmen, Scenerien von eigenthümlichem Reiz und wirklich grossartiger Wildkeit (Anstieg zu den Neuweihern, Untere Bers, Sternsee, Alfeld etc.)

Abgesehen von geringen Schwankungen der Farbe und mineralogischen Zusammensetzung ist der typische Belchengranit ein sehr gleichartiges Gestein. Gewöhnlich ist es grau, nimmt jedoch je nach der Farbe und Menge des vorherrschenden Feldspathes fleischrothe, schwach violette, grünliche oder weissliche Töne an. Das Korn ist in der Regel ein mittleres, zuweilen etwas in's Grobe gehendes; hie und da begegnet man grosskörnigen, feldspathreichen Massen, doch sind dieselben stets local beschränkte Erscheinungen (Alfeldbassin). Varietäten mit feinerem Korne kommen in grösserer Entfaltung nur am Südabhange des Grossen Langenberges vor; wirklich feinkörnige Partieen sind äusserst selten und von mir nur am Neuberg beobachtet worden. Von den ähnlich struirten basischen Ausscheidungen gilt dasselbe, wodurch sich dies Granitmassiv neben anderen Merkmalen vom Kammgranit scharf unterscheidet.

Nicht minder gleichförmig ist die mineralogische Zusammensetzung. Orthoklas, Plagioklas, Quarz, grüne Hornblende, Biotit und Titanit sind überall und schon mit blossem Auge erkennbar. Unter dem Mikroskop kommen noch Apatit, Magnetit, Ilmenit, Zirkon, Pyrit hinzu, und local treten auch Augit und Eisenglimmer als accessorische, Epidot, Chlorit und Carbonate als secundäre Bestandtheile auf. Andere Mineralien sind bisher nur in den Quarzgängen gefunden, welche den Granitstock in mehreren Richtungen und in nicht geringer Zahl durchziehen.

Der in Folge seiner Menge zweifellos vorwaltende Gemengtheil ist der Orthoklas, welcher allein in doppelter Ausbildung

in grossen säulenförmigen Krystallen und in unregelmässigen Körnern auftritt.

Die grossen Orthoklase sind gewöhnlich fleischroth, bisweilen schwach violett, seltener weisslich gefärbt und erreichen eine Länge von 6 cm. Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz, sowie zonarer Aufbau sind allgemein verbreitet. Letzterer ist meistens nur an der Peripherie der Individuen vorhanden und dort in Folge von zonar angeordneten Glimmer- oder Hornblendeeinschlüssen vielfach auch makroskopisch sichtbar. Als Interpositionen finden sich alle wesentlichen Gemengtheile des Granits, besonders Amphibol, Biotit, Quarz und Plagioklas, daneben gelegentlich Titanit und Eisenerze. Die umschlossenen basischen Gemengtheile zeigen mitunter scharfe Krystallumrisse, der Plagioklas bildet meistens lange, parallel eingewachsene Leisten, während der Quarz stets nur in Körnerform auftritt. Diese Orthoklase sind ferner wenig scharf gegen das Nebengestein abgegrenzt, besonders gehen die benachbarten kleinen Quarze mit dem grossen Feldspathe innige, vielfach mikropegmatitische Verwachsungen ein, was ebenso wie die Einschlüsse von Quarz und Orthoklas auf relativ späte Ausscheidung dieser grösseren Krystalle aus dem Magma hinweist. — Das spec. Gewicht wurde an Bruchstücken zu 2,52—2,56 bestimmt. Die chemische Zusammensetzung ermittelte Delesse an einem allerdings wohl nicht ganz reinen Material vom Ballon de Servance. Analyse I. wurde 1848 [1]), Analyse II. 1853 [2]) ausgeführt.

	I.	II.
SiO_2 . . .	64,26	64,91
Al_2O_3 . . .	19,27	19,16
Fe_2O_3 . .	0,50	Spur
CaO . . .	0,70	0,78
MgO . . .	0,77	0,65
Na_2O . . .	2,88	2,49
K_2O . . .	10,58	11,07
H_2O . . .	0,40	—
	99,36	99,06.

Spec. Gewicht 2,551.

Die Verwitterung dieser Feldpathe geht nur langsam vor sich, und da dieselben widerstandsfähiger sind als das sie umgebende Gestein, treten sie bei Einwirkung der Atmosphärilien

[1]) Neues Jahrbuch, 1848, p. 769—778.

[2]) Comptes rendues, 1853, p. 484.

auf der Oberfläche höckerig hervor. Doch sind selbst solche halb ausgewitterte Krystalle unter der dünnen Zersetzungsrinde im Innern noch vollkommen frisch.

Neben diesen grossen Orthoklasen kommen im kleinkörnigen Gesteinsgefüge ausserdem noch unregelmässige Körner von monoklinem Feldspath vor, welche sich im Allgemeinen nicht wesentlich von ersteren unterscheiden. Auf dem südlichen Gehänge des Grossen Langenbergs, wo die Korngrösse des Granites allmählich von der Höhe nach dem Thale zu abnimmt, werden die grossen Krystalle nach und nach durch die Orthoklaskörner ersetzt, und man kann dabei mit Sicherheit erkennen, dass die Unterschiede der in anderen Varietäten scheinbar so scharf getrennten Feldspathe nur in der Form ihres Auftretens bestehen.

Zum Orthoklas gesellt sich ein grünlich oder gelblich weisser, schwach fettglänzender Plagioklas. Derselbe bildet nur unregelmässige Körner, in der Hauptgesteinsmasse niemals Einsprenglinge Vom Orthoklas unterscheidet er sich, abgesehen von der Färbung durch die leichte Verwitterbarkeit, auf welcher vorzugsweise die schnelle Entstehung einer rauhen Gesteinsoberfläche beruht. U. d. M. ergiebt sich ferner, dass, wie in den meisten Graniten, der Plagioklas mit zahlreichen Individuen an der Zusammensetzung des Gesteins theilnimmt. Derselbe ist meistens getrübt, zeigt Zwillingslamellen von mittlerer Breite und führt, abgesehen vom fehlenden Quarz, dieselben Einschlüsse wie der Orthoklas. Sein optisches Verhalten, wie vor Allem die von Delesse festgestellte chemische Zusammensetzung lassen auf Andesin schliessen, wie Letzterer bereits hervorgehoben hat. Der weisse Feldspath ergab die unter I. angeführte Analyse. Unter II. ist die gleichfalls von Delesse stammende Analyse eines korallenrothen Feldspaths von Le Plain de Coravillers angeführt, welcher nach seinem ganzen Auftreten dem Plagioklas des typischen Belchengranites entspricht und auch nahezu die gleiche Zusammensetzung hat. Delesse vermuthet daher, dass die rothe Farbe lediglich durch secundäres, infiltrirtes Eisenoxyd (0,99 pCt.) hervorgerufen sei. Am Elsässer Belchen kommt solch rother Plagioklas nicht vor.

(Siehe die Analysen pag. 849.)

Der Quarz bietet keinerlei bemerkenswerthe Eigenschaften. Seine Farbe ist grau. Spannungserscheinungen und polysynthetische Felderung sind verhältnissmässig selten; mikropegmatitische Verwachsungen kommen wenig vor und sind auf die erwähnten randlichen Partieen der grossen Orthoklase beschränkt.

Plagioklas-Analysen zu pag. 848:

	I.	II.
SiO_2 . . .	58,92	58.91
Al_2O_3 . .	25,05	24,59
Fe_2O_3 . .	Spur	0,99
CaO . . .	4,64	4,01
MgO . . .	0,41	0,39
K_2O . . .	2,06	2,54
Na_2O . . .	7,20	7,59
H_2O . . .	1,27	0,98
	99,55	100,00.
Spec. Gew. .	2,683	2,651.

Wichtiger für die Charakterisirung des Granits ist die Hornblende, welche makroskopisch als dunkel grüne, säulenförmige Individuen erscheint. U. d. M. zeigen diese bisweilen undeutlich zonaren Bau und sind in der Regel compact, da gelappte oder zersetzte Krystalle auf Ausscheidungen und gangartigen Bildungen beschränkt sind (z. B. bei der Sennhütte Neuberg). Durchsichtig wird die Hornblende mit grasgrüner Farbe, welche sich, abgesehen vom Pleochroismus, in den verschiedenen Theilen des Stockes gleich bleibt. Der Pleochroismus ist kräftig mit Farbenwechsel zwischen dunkel grün zu licht gelb-grün; die Absorption ist normal $\mathfrak{a} < \mathfrak{b} < \mathfrak{c}$. Die Auslöschungsschiefe schwankt zwischen 22 und 28°; Zwillinge nach $\infty P \infty$ sind häufig. Als Interpositionen wurden Erze, Zirkon, Titanit, Apatit und seltener auch Biotit beobachtet, die beiden ersteren gelegentlich von pleochroitischen Höfen umgeben. Ausserdem kommt in den randlichen Partieen des Biotit führenden Amphibolgranits als Kern mancher Hornblendeindividuen ein lichter Augit vor, welcher mit dem umgebenden Amphibol in genetischer Beziehung zu stehen scheint. Derselbe nimmt nämlich, wenn wir von den Uebergangsgesteinen zum zweiten Granittypus absehen, niemals am Gesteinsgefüge als selbstständiges Mineral Theil, sondern tritt nur in den Hornblenden auf, besitzt niemals regelmässige Umrisse, ist bisweilen gegen den Wirth durch einen Kranz dunkler Eisenkörnchen abgegrenzt und selber in ein Körneraggregat zerfallen. Man gewinnt in Folge dessen den Eindruck, als ob ursprünglich Augit vorhanden gewesen sei, der später zur Hornblendebildung resorbirt und als Hornblende wieder ausgeschieden ist. Solche Augitkerne in Amphibolen kommen zwar in vielen der Hornblende führenden, grösseren Eruptivmassen vor, doch hat diese Erscheinung in vorliegendem Falle wegen der Augit führenden Varietät

des Belchengranits eine besondere Bedeutung. Uralitbildung konnte bisher an diesem Augit nicht beobachtet werden. Bei der Zersetzung geht die Hornblende in Epidot und Chlorit über, dagegen niemals wie die braune Varietät des Kammgranits in Eisenerze und Carbonate. Die chemische Zusammensetzung hat Delesse an einem Gestein des Ballon de Servance wie folgt ermittelt; leider fehlt die Fe_2O_3-Bestimmung:

SiO_2 . . .	47,40
Al_2O_3 . . .	7,35
FeO . . .	15,40
MnO . . .	Spur
CaO . . .	10,83
MgO . . .	15,27
Alkalien . .	2,95
Glühverlust .	1,00
	100,20.
Spec. Gewicht	3,114.

Eine Berechnung dieser Analyse ist wegen der fehlenden Eisenoxydbestimmung nicht möglich. Interessant ist der hohe Glühverlust, welcher wohl wesentlich auf Constitutionswasser zurückzuführen sein wird wie in einer Reihe analoger Fälle, da die Hornblende so frisch ist, dass man annehmen darf, Delesse habe unverändertes Material zur Analyse verwandt.

Nächst der Hornblende spielt Biotit die Hauptrolle als basischer Gemengtheil. Derselbe ist überall vorhanden, aber in sehr wechselnden Mengen; denn während er an manchen Punkten die Hornblende an Zahl der Individuen übertrifft, tritt er an anderer Stelle ganz in den Hintergrund, ohne dass in der Vertheilung eine Regelmässigkeit wahrzunehmen wäre. Seine Farbe ist ein bald helleres, bald dunkleres Braun, das bei Zersetzung entweder abbleicht oder in ein intensives Rothbraun übergeht. Bisweilen sind Biotit und Amphibol parallel verwachsen und zwar so, dass die Spaltungsflächen zusammenfallen. Die Interpositionen gehören zu den Mineralien der frühesten Ausscheidungen und sind häufig von pleochroitischen Höfen umgeben. Der Axenwinkel ist ein verhältnissmässig grosser, die Zweiaxigkeit daher meist deutlich nachweisbar.

Licht grünen, beinahe farblosen und kaum merklich pleochroitischen Augit mit einer Auslöschungsschiefe von 43° enthält der typische Belchengranit nur da, wo er in das Augit führende Gestein übergeht, d. h. am Grossen Langenberg. Derselbe stimmt

mit dem weiter unten zu besprechenden Augit von Oberbruck und Sewen vollständig überein und wandelt sich wie dieser in Uralit um. Letzterer lässt sich dann von der primären Hornblende durch Faserung, schmutzig grüne Farbe und Reichthum an secundären Eisenerzen leicht unterscheiden. Die augitischen Kerne mancher Hornblendekrystalle sind bereits erwähnt worden.

Magnetit, Ilmenit, Zirkon und Apatit sind bald mehr, bald weniger reichlich entwickelt; nur gelegentlich gesellt sich ihnen Pyrit (Neuberg) und vereinzelt auch Eisenglimmer zu (Belchen).

Dagegen ist fast überall Titanit vorhanden, welcher wie sonst in älteren Gesteinen gelb - braun durchsichtig und kräftig pleochroitisch ist. Derselbe kommt in wohl umgrenzten Krystallen (0P . ∞P . P̆∞ . ½ P̆∞) vor und zwar häufig in solcher Grösse, dass die einzelnen Flächen schon mit blossem Auge erkennbar sind. Er vereinigt sich gern mit Biotit oder Hornblende zu unregelmässigen Aggregaten oder tritt in diesen Mineralien als Einschluss auf; niemals jedoch setzt er, wie in manchen nordischen Graniten knäuelförmige Aggregate allein zusammen.

Die Zahl der secundären Mineralien ist gering. Sieht man von den glimmerartigen Verwitterungsproducten der Feldspathe, besonders der Plagioklase ab, so beschränken sie sich auf Chlorit, Epidot, Flussspath und Carbonate. Epidot ist keineswegs selten und tritt auch makroskopisch in Form grüner, radial gruppirter Nadeln oder Stengel als Ausfüllungsmasse kleiner Hohlräume hervor. Mit dem Chlorit zusammen bildet er das Umwandlungsproduct der Hornblende. Aus letzterer haben wohl auch die auf Klüften in Form dünner Ueberzüge entwickelten Carbonate ihren Kalk- und Magnesiagehalt bezogen. Nur ganz vereinzelt liess sich Flussspath nachweisen (Bedelen). Das Gefüge ist rein körnig, etwas miarolithisch. Unregelmässige Sprünge, die anscheinend regellos den Granit durchsetzen, erleichtern die Blockbildung; an einigen Punkten kommt jedoch auch grobbankige Absonderung vor.

Der Gehalt an Kieselsäure schwankt zwischen 67,5 pCt. und 64,40 pCt., nimmt jedoch gegen die Grauwacke hin allmählich ab (63 pCt.), und der Acidität entsprechend wechselt das spec. Gewicht zwischen 2.70 und 2,73, doch darf 2,71 als Regel gelten[1]). Eine von Dr. Feist ausgeführte und mir von Herrn

[1]) Den etwas abweichenden Granit von Le Plain de Coravillers, dessen spec. Gewicht nur 2,634 betrug, schmolz Delesse mit Verlust

Prof. Cohen freundlichst zur Verfügung gesstellte Analyse des Gesteins vom Elsässer Belchen gab:

SiO_2 . . .	66,12
Al_2O_3 . . .	13,84
Fe_2O_3 . . .	2.03
FeO . . .	2,45
CaO, MgO . .	5,67
K_2O . . .	4.05
Na_2O . . .	4.90
	99,06.

Schliesslich sind noch die accessorischen Bestandmassen dieser Granitpartie kurz zu erwähnen, d. h. die Ausscheidungen und Erzgänge; die Gesteinsgänge sollen später für sich behandelt werden. Wie schon oben bemerkt, sind Ausscheidungen aller Art ziemlich selten. Hornblende- und Biotit-reichere, feinkörnige Partieen treten vereinzelt am Alfeldbassin und am Kleinen Langenberg auf, solche, die ausserdem noch Augit enthalten, am Neuberg und bei der Sennhütte Isenbach. In denselben Stücken erscheint unter dem Mikroskop der Amphibol vielfach in stark gelappten oder zerfetzten, von Feldspath durchdrungenen Individuen. Beinahe ebenso spärlich sind helle, aplitische, aus kleinen Feldspath- und Quarzkörnern zusammengesetzte Massen, welche sich, wie manche basische Ausscheidungen, scharf von dem umgebenden Gestein abheben und daher wie fremde, von Granit umhüllte Einschlüsse aussehen. Doch giebt die mikroskopische Untersuchung für letztere Auffassung keinerlei Anhaltspunkte. Solche sauren concretionären Bildungen kommen z. B. zwischen Oberer und Mittlerer Bers, an den Oberen Gratzen und am Sternsee vor. Grob- bis grosskörnige, Feldspath-reiche Partieen mit wohl ausgebildeten Quarzkrystallen, Titaniten und radial angeordneten Epidotnadeln in Drusenräumen zeigten sich in geringer Menge am Alfeldbassin.

Zahlreicher als diese Ausscheidungen sind Quarzgänge, welche den Granit an mehreren Stellen durchsetzen und wegen gelegentlich vorkommender Erze auch einige bergmännische Versuchsbauten veranlasst haben. Das Hauptgangmineral ist stets Quarz, theils in derber Form, theils krystallisirt oder in der Varietät des Zellenquarzes. In letzterem Falle scheint in den Hohlräumen

von 0,79 pCt. Substanz zu einem schwarzen, schwach blasigen Glase mit weissen Quarzresten. Dasselbe besass nur 2,478 spec. Gew.

ursprünglich Schwerspath gesessen zu haben, wenigstens begegnet man in solchen Stücken nicht selten grossen Pseudomorphosen von Quarz nach Baryt, welche noch deutlich die Krystallflächen des ursprünglichen Minerals erkennen lassen. Besonders in Begleitung dieser Pseudomorphosen ist auch Bleiglanz vorgekommen, welcher dann zu Schürfarbeiten Veranlassung gegeben hat. In der Regel finden sich in diesen Gängen und Trümern jedoch nur Eisenglanz und Pyrit. Ersterer ist recht häufig, sowohl als Eisenglimmer, als auch in derber Form als unreiner, mit Granittrümmern oder Quarz gemengter Rotheisenstein. Vereinzelt wurde Arsenkies nachgewiesen (Sternsee).

Die wichtigsten dieser Gangbildungen sind:

1. Quarzgang an der Grenze von Granit und Grauwacke am Ostabhange des Rothwasen. N 20° O — S 20 W streichend.
2. Gang mit Arsenkies am Sternsee mit einem Streichen von NW nach SO, früher abgebaut (Delbos).
3. Quarzgang am Gustiberg, wahrscheinlich ONO — WSW streichend[1]).
4. Eisenglanz führende Gänge und Trümmer bei den Neuweihern und der Oberen Bers, NW — SO gerichtet.
5. Gänge des Isenbachthales mit ehemaligem Versuchsbau. Streichen NNO — SSW. Zahlreiche Pseudomorphosen von Quarz nach Baryt.
6. Eisenglanzhaltige Quarzgänge zwischen Rundkopf und Elsässer Belchen, ebenfalls eine Zeit lang abgebaut. Streichen NNO — SSW.

Ausserdem werden von Delbos noch Eisenglanz führende, W — O streichende Gänge aus dem Enzengesick oberhalb Sewen erwähnt, doch habe ich keine Spuren derselben gefunden.

2. Biotitaugit-Granit.

Der durch ihren Augitgehalt ausgezeichneten zweiten Granitvarietät gehört das gesammte, oben näher begrenzte Granitvorkommen zwischen Oberbruck und Sewen an. Ferner tritt dieselbe in einer schmalen Zone am Neuberg auf und setzt den Wisgrütgipfel, sowie dessen Abhänge gegen das Wagenstallthal und den Grossen Langenberg zusammen. Ausserdem erscheint dies Gestein auf französischem Gebiet im Nordwesten des Ballon St.

---

[1]) Das genaue Streichen konnte nicht festgestellt werden, da die Aufschlüsse zu schlecht waren und die durch Verrollung und diluvialen Eistransport weit verschleppten Blöcke zur Feststellung der Gangrichtung nicht benutzt werden durften.

Antoine und am Oberlauf der Savoureuse zwischen Goutte d'Ullise und Saut de la Truite. Dieser Augitgranit ist daher an der Peripherie des gesammten Granitstockes, soweit er zum Dollerthale gehört, und zwar nur an dieser entwickelt, das Massiv mit Ausnahme des Nordens und Westens umschliessend. Es ist indessen sehr wohl möglich, dass auch hier z. B. bei Le Plain de Coravillers eine ähnliche randliche Differenzirung vorkommt, jedoch lässt sich aus den bisherigen Literaturangaben nichts Bestimmtes ersehen. —

In seiner mineralogischen Zusammensetzung unterscheidet sich der Biotitaugit-Granit vom typischen Belchengranit durch das fast vollständige Fehlen primärer Hornblende, deren Stelle von einem lichten, Malakolith-artigen Augit eingenommen wird. Letzterer wandelt sich freilich in Amphibol, aber in typisch faserigen Uralit um, welcher mit der oben geschilderten primären Hornblende keine Aehnlichkeit besitzt. Charakteristisch für das Gestein sind ferner accessorischer Orthit und grosse Verbreitung mikropegmatitischer Verwachsungen von Quarz und Feldspath. — Die Korngrösse ist durchschnittlich gering, aber nicht unbedeutendem Wechsel unterworfen, indem sich am Grauwackencontact meist feinkörnigere, gegen das Centrum gröbere Varietäten einstellen; über mittlere Grösse geht indessen das Korn nie hinaus. Porphyrartig hervortretende Einsprenglinge fehlen durchweg. Die Farbe ist von derjenigen des jeweilig vorwaltenden Feldspathes abhängig und schwankt zwischen grauen (licht grünlich, dunkel grau) und rothen Tönen.

Orographische oder landschaftliche Bedeutung erlangt dieser Granit nirgends. Denn da sich derselbe gegen den Einfluss der Atmosphärilien im wesentlichen wie die benachbarte Grauwacke verhält, bildet er weder gerundete, blockgekrönte Kuppen, noch imposante Felsenmeere. Vielmehr bewirkt eine unregelmässige und tiefgehende Zerklüftung raschen Zerfall des Gesteins in eckige kleine Fragmente, die ohne besondere Aufmerksamkeit nicht von dem Verwitterungsproduct mancher Grauwacken zu unterscheiden sind. Bisweilen erhöht parallelflächige, grobbankige Absonderung ausserdem die Aehnlichkeit im Habitus beider Gesteinsarten (Steinbruch unterhalb Oberbruck). Nur am Schopfersberge und am Südabhange des gegenüber liegenden Boosberges kommt in einer biotitreicheren Varietät Blockverwitterung vor. Quarz- und Erzgänge gehen diesem Granit so gut wie vollständig ab, da nur ein einziges Mal, am Wisgrüt, ein Flussspath führender Quarzgang beobachtet wurde. Gesteinsgänge dagegen wurden mehrfach constatirt. —

Je nach dem Vorwiegen des einen oder anderen basischen Gemengtheils — des Augit oder Biotit — würden sich innerhalb

des Biotitaugit-Granits zwei Varietäten abtrennen lassen. Die augitreicheren Gesteine sind dunkler, vielfach fleisch- bis korallenroth (Brückenberg, Wagenstallthal unmittelbar am Contact) gefärbt und finden sich nur an der Peripherie in der Nähe der Grauwacke entwickelt. Auch treten gelegentlich am Rande die Feldspathe ein wenig mehr hervor, wodurch vereinzelt eine undeutlich porphyrartige Structur entsteht. Die vorzugsweise Biotit führenden Granite besitzen hellere graue, schwach röthliche oder grünliche Farbentöne und bilden das Centrum der Granitpartie zwischen dem Orte Dollern und dem Sewensee. Da aber die sonstige mineralogische Zusammensetzung dieselbe ist, auch überall breite, leicht nachweisbare Uebergangszonen vorhanden sind, so wurde hier von einer Zweitheilung des sonst einheitlichen Gesteinskörpers Abstand genommen.

Der Orthoklas ist licht fleischroth bis intensiv korallenroth oder weiss gefärbt, letzteres besonders in der biotitreicheren Partie, und tritt vorzugsweise in Körnerform, selten in Leisten auf. Er führt mannigfache Einschlüsse, von denen hier nur Augit und Plagioklase, sowie kleine opake, unbestimmbare Stäbchen hervorgehoben werden mögen.

Nächstdem spielt Plagioklas die Hauptrolle und übertrifft an einzelnenPunkten, z. B. bei Sewen und im Wagenstallthal beinahe den Orthoklas an Menge. Er besitzt fast ausnahmslos Leistenform, ist öl- oder licht pistaziengrün gefärbt, seltener weiss. Nach Auslöschung und dem Ergebniss mikrochemischer Untersuchung scheint ein Oligoklas vorzuliegen. Beide Feldspathe sind mehr zur Zersetzung geneigt, als diejenigen des typischen Belchengranits.

Der Quarz verschwindet in manchen Stücken makroskopisch fast ganz, lässt sich jedoch u. d. M. in Gestalt vereinzelter kleiner Körner oder in zahlreichen mikropegmatitischen resp. granophyrischen Verwachsungen überall und in gleichmässiger Vertheilung nachweisen. Neben Flüssigkeitsporen sind kleine, ihrerseits wieder Interpositionen bergende Apatite die häufigsten Einschlüsse.

Der bezeichnendste Gemengtheil des Gesteins ist der Augit; doch lassen sich die makroskopisch hervortretenden, seladongrünen Säulen und Krystalle erst u. d. M. mit Sicherheit als Augit bestimmen, welcher freilich zum grössten Theil in Uralit übergegangen ist. Der frische Augit ist fast farblos oder schwach gelblich, kaum merklich pleochroitisch und gehört augenscheinlich, gleich dem Augit im Granite von Laveline bei Markirch, zur

Gruppe des Malakoliths. Zur Analyse geeignetes, reines und frisches Material fand sich in keinem der gesammelten Handstücke in so erheblicher Menge, dass eine Trennung von Uralit und eingewachsenen Erzen durchführbar gewesen wäre. Die Auslöschungsschiefe beträgt 43 — 45°; Zwillingsbildungen scheinbar nach mehreren Gesetzen, bisweilen sogar wiederholte Verzwillingung sind gewöhnliche Erscheinungen. Als Interpositionen sind besonders Eisenerze und Apatit hervorzuheben, von denen letzterer sich trotz der Uralitisirung und späteren Chloritisirung merkwürdig frisch erhalten hat. Die Umwandlung des Augit in Uralit, eingeleitet durch eine Erweiterung der Spaltrisse und eine faserartige Zerklüftung der Substanz, beginnt an mehreren Punkten der Peripherie gleichzeitig und schreitet gegen die Mitte vor, sodass bald nur ein einziger frischer Kern erhalten bleibt, bald mehrere kleine Augitpartieen inselartig dem Uralit eingebettet sind. Ganz frische Augite gehören zu den Seltenheiten; nur wo das Mineral als Einschluss im Orthoklas auftritt, ist es stets unverändert. Spaltrisse und Umgrenzung bleiben meistens bei der Uralitisirung bestehen, dagegen vermehren sich die Einschlüsse opaken Erzes wohl in Folge von Magnetitbildung beim Umwandlungsprocess.

Der Uralit ist im auffallenden Lichte seladongrün gefärbt und durch schwachen Seidenglanz ausgezeichnet; bei durchfallendem Licht zeigt er hell grüne Töne, oder ist fast farblos. Er setzt sich aus feinen Fasern und Stengeln zusammen, die in der Regel parallel angeordnet sind, aber manchmal auch Büschel und centrisch struirte Gruppen bilden. Um die Interpositionen, besonders um Zirkon, treten pleochroitische Höfe auf. Sonst ist der Pleochroismus schwach. Die Auslöschungsschiefe beträgt 17°. Bei der Verwitterung des Gesteins geht der Uralit erst in Chlorit und Epidot, schliesslich in Carbonate und Quarz über; doch sind die chloritischen Verwitterungsproducte ziemlich leicht von dem frischen Uralit zu unterscheiden.

Biotit kommt überall vor, entzieht sich aber, wenn er zersetzt ist, leicht der Beobachtung. Sonst ist von ihm nur noch zu bemerken, dass neben Apatit und Zirkon auch kleine, gelbbraune Nadeln als Einschlüsse beobachtet wurden.

Primäre Hornblende ist selten und stellt sich eigentlich nur in der Nähe des Amphibolbiotit-Granits ein, so z. B. am Grossen Langenberg und am Sewensee. Am ersteren Punkte kann man sogar Schritt für Schritt die allmähliche Verdrängung des Augits durch Amphibol nachweisen. Dunklere Farbe, com-

pacte Ausbildung der Individuen und kräftiger Pleochroismus lassen die primäre Hornblende von der secundären leicht unterscheiden.

Weit verbreitet ist auch der Magnetit, theils als ursprünglicher Gemengtheil, theils als Product der Uralitbildung; am Holenbache tritt er sogar in feinen dunklen Trümern, das Gestein durchschwärmend, auf. Ausserdem sind Apatit und Zirkon recht häufig.

Als charakteristische accessorische Mineralien erscheinen Epidot und Orthit, meist innig mit einander verwachsen. In der Regel ergänzt lebhaft gelb-grüne Epidotsubstanz die skelettartig ausgebildeten, dunkel braunen Orthit-Individuen oder bildet die äussersten Zonen desselben, was ja bei der Isomorphie beider Mineralien leicht erklärlich ist. Dieser Epidot muss als primär betrachtet werden, ist indessen von dem secundären nicht verschieden.

Sonst finden sich im Augitgranit noch Eisenglimmer, Pyrit, Ilmenit mit Leukoxen und etwas Titanit; letzterer kommt in geringer Menge und nicht überall vor, während derselbe doch in keinem Handstücke des typischen Belchengranits zu fehlen pflegt.

Die chemische Zusammensetzung dieses Granites ist von v. Werweke ermittelt und von Cohen mitgetheilt; die besonders augitreiche Ausbildungsform von Oberbruck gab folgende Zahlen[1]):

SiO_2 . . .	62,09
TiO_2 . . .	0,56
Al_2O_3 . . .	16,43
Fe_2O_3 . . .	2,34
FeO . . .	2,03
CaO . . .	2,32
MgO . . .	3,08
K_2O . . .	4,66
Na_2O . . .	4,07
H_2O . . .	0,85
	98,43.

Nach meinen Bestimmungen schwankt der SiO_2-Gehalt zwischen 62 und 57 pCt., ohne dass es gelungen wäre, z. B. in ungleicher Vertheilung von Augit und Biotit, den Grund dafür nachzuweisen. Grossem Wechsel ist auch das spec. Gewicht unterworfen; es wurden Zahlen zwischen 2,69 und 2,755 ermittelt;

[1]) L. J., 1883, I, p. 199.

im Durchschnitt liegt dasselbe aber bei 2,725, also etwas höher als im SiO_2-reicheren Hornblende-Granit des Belchen (2,71).

Endlich sei erwähnt, dass derselbe Granit anscheinend als ein Gang in der Grauwacke des Haffnerberges auftritt, und dass er an der Peripherie im Gebiete des Wagenstallthales ziemlich häufig Brocken des dunklen Nebengesteins umschliesst, welche durch ihre schwarze Farbe und eigenthümlichen Fettglanz sich scharf von der rothen Granitsubstanz abheben. Wesentliche Veränderungen wurden jedoch in diesen Einschlüssen nicht beobachtet.

Beide Erscheinungen beweisen das jüngere Alter des Stockes im Vergleich zu den umgebenden Sedimenten.

3. Dioritischer Granit.

Die dritte Varietät des Belchengranits muss in Folge des vorherrschenden Plagioklases als augitdioritartige bezeichnet werden. Dieselbe ist auf den Rücken und die Südseite des Kleinen Langenbergs beschränkt und mit dem Biotitaugit-Granit von Sewen durch Uebergänge verbunden. Petrographisch lässt sich die typische Entwicklung dieser Facies durch fast vollständiges Fehlen des Quarzes, Zurücktreten des Orthoklases, reichlichere Plagioklasführung, höheres spec. Gewicht (2,78) und geringeren SiO_2-Gehalt (55—52 pCt.) charakterisiren. Farbe und Korn des Gesteins weichen von dem Besprochenen nicht wesentlich ab. Von den einzelnen Gemengtheilen ist zu bemerken, dass der Quarz, wenn er auftritt, nur in einzelnen Körnern und wenigen granophyrischen Verwachsungen vorkommt. Der Augit besitzt etwas lebhaftere, licht gelb-grüne Farben und kräftigeren Pleochroismus, welch letzterer sich auch auf den Uralit überträgt, d. h. beide dürften etwas eisenreicher sein. Ausserdem ist die Structur nicht immer typisch granitisch körnig, sondern erinnert durch Hervortreten von Plagioklasleisten an diejenige mancher Gabbros.

Eruptivgänge im Granit.

Wie fast jedes grössere Granitmassiv wird auch dasjenige des Elsässer Belchen von einer Anzahl eruptiver Gänge durchsetzt. Freilich ist ihre Zahl verhältnissmässig gering, und es treten nur Granitporphyre häufiger auf. Andere Gesteinstypen wie Glimmersyenite oder Diabase sind wenig entwickelt und entgehen bei der ausgedehnten Beschotterung der Gehänge leicht der Beobachtung.

1. Granitporphyre.

Unter den Granitporphyren lassen sich zwei Typen unterscheiden, nämlich Augit oder Hornblende führende und turmalin-

reiche Gesteine. Erstere scheinen mit dem Belchengranit in genetischer Beziehung zu stehen, da sie bisher nur an den Grenzen des Stockes beobachtet wurden, wo sie vom Granit in die Grauwacke hineinsetzen, also vielleicht als Apophysen aufzufassen sind. Die turmalinreichen Granitporphyre erscheinen sowohl im Granit, als auch in der Grauwacke mit den Charakteren durchaus selbstständiger Bildungen und verdanken ihre Entstehung jedenfalls späteren Nachschüben eruptiven Materials. Sie dürften, von einigen Diabasgängen abgesehen, die letzten Producte eruptiver Thätigkeit im ganzen Massive sein.

a. Augit oder Hornblende führende Granitporphyre.

Die beiden einzigen mir bisher bekannten Fundorte dieser Gesteine liegen an der Strasse unterhalb des Oberbrucker Steinbruches und im Eichwald bei Dollern. An letzterem Punkte kann man einen Gang vom Granit bis in die Grauwackebedeckung des Boosberges verfolgen. Derselbe scheint ziemlich mächtig zu sein, während der andere Gang bei Oberbruck nur 2 m misst. Gelegentlich findet sich das Gestein in Form loser Blöcke in dem Glacialschotter von Kirchberg und verbreitet sich in Folge von Verrollung über den ganzen Südabhang des Boosberges und die Thalsohle bei Dollern.

Diese Gesteine sind durch die zweierlei Feldspath-Einsprenglinge, welche in grosser Zahl einer grünlichen oder bräunlichen, dichten Grundmasse eingebettet sind, makroskopisch leicht kenntlich, besonders wenn in Folge von Verwitterung die einzelnen Individuen mit weisser Farbe auf der dunklen Unterlage hervortreten. Auf frischem Bruche lassen sich zollgrosse, fleischrothe, sehr einschlussreiche und säulenförmige Orthoklase von anderen kleineren gelblichen Feldspathen unterscheiden, welche u. d. M. sich zum grössten Theile als Plagioklas herausstellen. Letztere zeigen nicht selten Umwandlung in eine gelb-grüne, pinitartige Substanz. Quarz tritt sehr zurück, lässt sich jedoch bei sorgfältiger Betrachtung in Gestalt kleiner, glasglänzender Körner wahrnehmen. Ausserdem ist Biotit und ein meist ganz zersetztes anderes basisches Mineral stets vorhanden. U. d. M. erweist sich letzteres bald als Augit (Dollern), bald als Hornblende (Oberbruck). Da aber in beiden Fällen vollständige Zersetzung in Carbonate und Chlorit eingetreten ist, so konnte auf die ursprüngliche Natur desselben nur aus den charakteristischen Umrissen geschlossen werden. Uralitbildung wurde in dem Augit führenden Gesteine nicht beobachtet, einer der wenigen Fälle im ganzen Bereiche des Dollerthales, wo dieselbe zu fehlen scheint. Die spärlich eingestreuten Quarze sind auffallend eckig.

Die Grundmasse besteht vorwiegend aus Quarz und Orthoklas. Ersterer bildet unregelmässige Partieen, letzterer ebenfalls oder kurzsäulige Krystalle, wie sonst in den Granitporphyren. Daneben kommt in dem Gang von Dollern granophyrische Verwachsung beider Mineralien und Neigung zu sphärolithischer Structur vor. Vereinzelt zeigt sich Plagioklas in schmalen Leisten, und schliesslich dürfte auch ein basisches Mineral in Form winziger Körnchen an der Zusammensetzung der Grundmasse Theil genommen haben, doch liess sich dasselbe nicht mehr bestimmen. —

Da diese Granitporphyre mit dem Augitbiotit-Granit auf das Innigste verbunden sind, ferner — wie dieser — Quarz in geringer Menge und kleinen Körnern führen, endlich der Gang bei Dollern Augit neben Biotit enthält, so möchte ich glauben, dass sie Theile des Belchengranits sind, welchen eine selbstständige geologische Stellung nicht zukommt. Bemerkenswerth sind dieselben nur durch ihr Auftreten in der Grauwacke, weil sie damit das postcarbonische Alter des gesammten Granitstockes beweisen.

b. Turmalin führende Granitporphyre.

Diese zweite Gruppe der Ganggesteine ist schon seit längerer Zeit bekannt, weil dieselben oberhalb Sewen auf der Thalsohle als grosse Blöcke zerstreut vorkommen und leicht in die Augen fallen. Da Rosenbusch in seiner Physiographie (2. Aufl. Bd. II, p. 289 u. 294) dieselben bereits behandelt, mag hier eine kurze Beschreibung genügen.

Bisher habe ich vier solcher Gänge nachweisen können, zwei an den Abhängen des Grossen Langenberges resp. Wisgrütes, einen dritten am Kleinen Langenberg und einen vierten in der Grauwacke des Wüstkopfes. Die allgemeine Streichrichtung ist SW — NO. Die Mächtigkeit wechselt und beträgt z. B. an dem Vorkommen unterhalb des Wisgrütes 4 m. Charakteristisch für diese Gesteine ist der Gehalt an Turmalin, welcher gelegentlich faustgrosse Aggregate bildet. Grosse, bis zu 6 cm lange Orthoklase und erbsengrosse dihexaëdrische Quarze liegen in einer makroskopisch grauen, röthlichen oder weisslichen Grundmasse. Die säulen- oder tafelförmigen Feldspathe sind entweder fleischroth oder gelblich weiss bis grau gefärbt und am Wisgrüt mit einem rothen Ueberzuge von Eisenoxyd versehen. Die Quarze zeigen neben den beiden Rhomboëdern gelegentlich noch das Prisma. Zu diesen Einsprenglingen gesellen sich bisweilen gelbgrüner Pinit in kurz säulenförmigen Krystallen von achtseitigem Querschnitte und gelb-grüner oder braun-schwarzer Turmalin, welcher in radialstengeligen Massen die zahlreichen Hohlräume des

Gesteins erfüllt. Biotit ist nur vereinzelt wahrnehmbar. U. d. M. ergeben sich die kleineren Feldspath-Einsprenglinge als Plagioklas und die grossen Orthoklase als sehr reich an Quarzeinschlüssen. Es treten ferner ein hell brauner Biotit und etwas Muscovit hervor, beide mitunter in paralleler Verwachsung. Bei der Zersetzung der Glimmer entstehen Sagenit und kleine, an Titanit erinnernde Körnchen. Der Pinit ist ein dichtes Aggregat von muscovitartigen Blättchen, zeigt deutlich acht- oder vierseitige Umrisse und aussen eine mehr oder minder zusammenhängende Haut von Eisenerz, wie solche am Wisgrüt auch um die Feldspathe auftritt. Der Turmalin hat einen von Lichtgrün zu dunkel Blaugrün reichenden Pleochroismus.

Die hell graue Grundmasse besitzt eine gewisse Porosität, ist durch kleine dunklere Quarzkörner etwas gefleckt und besteht aus Quarz, Orthoklas und Muscovit, wozu sich untergeordnet Plagioklas, Rutilnadeln und etwas Apatit gesellen. Das spec. Gewicht des Gesteins am Kleinen Langenberg wurde zu 2,615 bestimmt; diese Zahl deutet auf einen höheren Kieselsäuregehalt als er dem typischen Belchengranit zukommt.

Mit diesem Granitporphyre dürfte die bereits oben erwähnte Quarz- und Flussspathbildung im Granite des Oberen Wagenstalithales in Beziehung stehen. Wir finden dieselbe nämlich in geringer Entfernung von dem einen Gange und mit allen Kennzeichen eines stark veränderten, so zu sagen von Fumarolen beeinflussten Gesteins. Die Wände der Spalte sind zerfressen, Feldspath und basische Mineralien verschwunden, dafür haben sich neuer Feldspath, vor Allem aber Quarz, Flussspath und Eisenglimmer gebildet, welch' letzterer ganz den Sublimationsproducten noch thätiger Vulkane gleicht. Da nun der Granitporphyr dies Mineral ebenfalls in grosser Menge enthält, ausserdem in dem Turmalin der Hohlräume eine Neubildung zeigt, die auf Anwesenheit von „agents minéralisateurs“ in dem Magma schliessen lässt, darf man wohl annehmen, dass auf einer benachbarten, jedoch nicht von eruptivem Material erfüllten Kluft dieselben Dämpfe oder Lösungen circulirten, wie auf der Eruptionsspalte und daselbst in ähnlicher Weise Neubildungen veranlassten. Ein Gleiches scheint in der Nachbarschaft des Granitporphyrganges am Kleinen Langenberg der Fall gewesen zu sein. Der dichten Bedeckung des Bodens wegen konnte ich hier nur lose Stücke von Turmalin und Flussspath sammeln, das Anstehende aber nicht auffinden.

Diese Turmalin führenden Granitporphyre haben zu ihrem Nebengestein keinerlei deutliche genetische Beziehungen. Sie sind jünger als der eigentliche Belchengranit, augenscheinlich die saersten Gesteine des oberen Dollerthales und schliessen als letztes

Glied eine continuirliche Reihe stetig kieselsäurereicher werdender Eruptivmassen ab.

2. Minette- und Diabasartige Gesteine.

Glimmersyenitporphyr. Blöcke glimmerreicher, dunkler Ganggesteine kommen auf den Almen zwischen Grossem und Kleinem Langenberg an derjenigen Stelle vor, wo man aus der dioritischen Granitvarietät in das Gebiet des typischen Belchengranits gelangt. Dieselben erscheinen daselbst mit den bereits oben erwähnten basischen Ausscheidungen vergesellschaftet, unterscheiden sich von diesen aber durch ihren hohen Glimmergehalt, sowie durch das Fehlen von Hornblende und Augit. Wahrscheinlich entstammen die Blöcke einigen schmalen, an der Grenze beider Granitvarietäten aufsetzenden Gängen.

Der Habitus des Gesteins ist durch zahlreiche sechsseitige Biotitblättchen und einzelne, bis erbsengrosse Feldspathe in einer dichten Grundmasse von dunkel grau-grüner Farbe bezeichnet. In Folge von Zersetzung ist secundärer Epidot häufig; da derselbe bisweilen an die Stelle der Feldspathe tritt, während der Glimmer noch frisch ist, dürfte er aus ersterem hervorgegangen sein.

U. d. M. zeigt sich, dass Orthoklas und Plagioklas in gleichen Mengen vorhanden sind. Das vorherrschende Mineral ist brauner Biotit, der nicht nur grössere Einsprenglinge bildet, sondern auch in der Grundmasse auftritt. Diese erweist sich als ein dichtes Gewebe von Glimmerlamellen und Orthoklaskörnern, in dem einzelne winzige Quarze eingestreut sind. Letztere scheinen jedoch secundär zu sein. Hinzu kommen Eisenerz und Epidot.

Dies Gestein ist demnach minetteartig und als Glimmersyenitporphyr zu bezeichnen. Aehnliche Gänge führt Rosenbusch (l. c., p. 296, 318) von St. Maurice an.

Diabasgänge wurden im Belchengranit bisher nur zwei beobachtet: der eine an der SO-Seite des Sternsees, der andere in der Thalsohle bei Oberbruck neben dem Steinbruch an der Hauptstrasse. Wahrscheinlich sind Diabase nicht selten, aber schwer zu erkennen, da die Mächtigkeit der Gänge sehr gering, ihre Erstreckung kurz und ihre Farbe bisweilen von der des Nebengesteins nicht sehr verschieden ist. Der Gang am Sternsee ist z. B. nur 1 m breit und der von Oberbruck dem benachbarten Augitbiotitgranit im Habitus recht ähnlich. Ersterer streicht NO — SW, letzterer SO — NW, sodass hier die Regelmässigkeit in der Streichrichtung der Gänge eine Ausnahme erleidet. Beide sind insofern keine ganz typischen Glieder der Diabasfamilie, als

die ophitische Structur nur undeutlich entwickelt ist, vielmehr eine halb granitisch-körnige Ausbildung Platz greift.

Diabas am Sternsee. Sehr feinkörniges, dunkel grünes, zähes Gestein, in dem nur winzige Feldspath-Nadeln oder -Leisten erkennbar sind. U. d. M. bemerkt man eine Neigung der Plagioklase, sich knäuelförmig zu gruppiren, ähnlich den Augiten jüngerer Gesteine, und eine centrale Trübung der meisten Individuen in Folge von Zersetzung. Es scheinen demnach zwei Feldspathmischungen in demselben Krystall vorhanden zu sein, wobei die ältere weniger widerstandsfähig ist. Der recht frische Augit bildet Körner von hell gelb-grüner Farbe mit schwachem Pleochroismus. An den Rändern, wo die Zersetzung beginnt, zeigt sich eine an Uralit erinnernde Faserung, ohne dass es jedoch zu deutlicher Uralitisirung käme, vielmehr entsteht gleich blattgrüner Chlorit, der in Gestalt unregelmässiger Partieen im Gestein vertheilt auftritt. Magnetit und Pyrit fehlen ebenfalls nicht.

Proterobas von Oberbruck. Mittelkörniges Gestein von grünlicher Farbe und beinahe granitischer Structur. Dasselbe besteht aus einem saussuritisirten Feldspath, einem grünen, faserigen Mineral, einigen Eisenerzen und Epidotkörnchen.

U. d. M. werden zweierlei Plagioklase sichtbar, der eine in Leisten und ziemlich frisch, der andere in Körnern und stark getrübt. Daneben kommt etwas Orthoklas vor. Der basische Hauptgemengtheil ist gelb-grüner, deutlich pleochroitischer Augit, reich an Einschlüssen von Magnetit, Pyrit, aber ohne Apatit. Dieser Augit wandelt sich in dunkel grünen Uralit um, der bisweilen wie primäre Hornblende compact erscheint, indessen durch seine ungleichmässige Färbung und die bei genauerer Betrachtung doch stets erkennbare Faserung als secundär kenntlich bleibt. Es scheint hier der Eisengehalt des Augit zum grössten Theile in den Uralit überzugehen, da die Magnetitausscheidungen geringer sind als sonst bei ähnlicher Paramorphose in diesem Gebiete, und sich auch der Pleochroismus der Hornblende kräftiger zeigt. Neben Augit kommt etwas Biotit vor, als Zersetzungsproduct wieder Epidot.

Rosenbusch (Phys., II, p. 206) erwähnt ähnliche Gesteine von der Westseite des Kammes, vom Ballon de St. Maurice, welcher wahrscheinlich mit dem Ballon de Servance ident ist. Dieselben gehören daher wohl ebenfalls zu dem Stocke des Belchengranits und deuten eine weitere Verbreitung der Diabase innerhalb des letzteren an. Auf der deutschen Seite treten diese Diabase aber mit keinem der übrigen Gänge in Berührung, sodass ein sicheres Urtheil über ihr Alter nicht möglich ist. Vielleicht sind

sie die letzten Intrusivmassen, die an dieser Stelle überhaupt empordrangen, und stellen eine Recurrenz basischer Eruptionen dar, ähnlich wie im Kristianiabecken, wo dieselben nach vielen sauren Ergüssen den Schluss der gesammten plutonischen und vulkanischen Processe bilden.

Schliesslich sei bemerkt, dass auch dioritische, Hornblendereiche Gesteine vorkommen. Dieselben wurden indessen nur in losen Blöcken im Laba-Walde oberhalb Rimbach aufgefunden, sodass es zweifelhaft bleibt, ob es sich um Ausscheidungen im Belchengranit handelt, welche an dieser Stelle abweichend von dem sonstigen Verhalten reichlicher entwickelt sind, oder ob eine selbstständige Bildung, etwa später entstandene Gänge, vorliegen. Diese Gesteine sind dunkel grün, durch Plagioklas weiss gefleckt, sehr reich an Hornblende und Biotit und besitzen ein hohes spec. Gewicht, in Folge dessen sie sich vorzugsweise auf den unteren Theilen des Bergabhanges finden. Da Hornblende und Biotit ähnlich wie im normalen Belchengranit gefärbt sind, dürften diese Massen wahrscheinlich Ausscheidungen sein, wobei aber das Fehlen des Orthoklases auffallend bleibt.

IV. Beziehungen der Granitvarietäten zu einander.

Bei einem zusammenfassenden Vergleich der oben beschriebenen Granitvarietäten mit einander ergiebt sich etwa Folgendes. Primäre Hornblende und Augit schliessen sich im Allgemeinen aus, während Biotit in allerdings recht wechselnder Menge allen Varietäten gemeinsam ist. Am reichlichsten findet sich letzterer in denjenigen Partieen, welche einen Uebergang zwischen den Endgliedern vermitteln. Ferner ist der Kieselsäuregehalt in den hornblendehaltigen Gesteinen um 2—3 pCt. höher und dem entsprechend das spec. Gewicht um einige Zehntel geringer. Aehnliche durchgreifende Unterschiede zeigen sich im Korne: im Centrum des Massivs herrscht grobes, am Rande durchweg mittleres bis feines vor. Doch finden sich an manchen Punkten Uebergänge zwischen den verschiedenen Facies entwickelt. Daher darf man trotz aller Unterschiede, welche zwei bei Oberbruck und am Fuss des Belchen geschlagene Handstücke aufweisen, die Granite doch nicht von einander trennen, sondern muss sie als Theile eines einzigen grossen Stockes von geologisch einheitlicher Entstehung betrachten. Es hat nur insofern eine Differenzirung stattgefunden, als am Rande die basischeren, im Centrum die saureren Mischungen erstarrt sind.

Bei einem Versuche, diese Verschiedenheit zu erklären, können wohl nur zwei Gesichtspunkte in Betracht kommen, nämlich

ob es sich lediglich um andere Erstarrungsbedingungen in den peripherischen und centralen Theilen der geförderten Massen handelt, oder ob ursprünglich ein Magma mit verschiedener chemischer Zusammensetzung seiner Theile vorgelegen hat. Für die erste Auffassung spricht vor Allem die randliche Verbreitung der basischeren Facies, welche bemerkenswerther Weise keine primäre Hornblende, sondern Augit enthält. Nimmt man als Regel für die granitischen Gesteine an, dass sich die Kieselsäure-ärmeren Gemengtheile bei beginnender Abkühlung zuerst ausscheiden, so wäre eine Anreicherung derselben an der Peripherie, wo grösserer Wärmeverlust stattfand, wohl denkbar. Berücksichtigt man ferner, dass am Contact der Wassergehalt des Magmas in Folge entweichender Dämpfe bald ein geringerer geworden sei, als im Centrum, und dass gleichfalls der Druck bei der weniger hohen Temperatur dieser Theile ein niedriger war, so liesse sich dadurch vielleicht die Entstehung von Augit anstatt Glimmer oder Amphibol verstehen. Jedenfalls sehen wir Pyroxen in den jüngeren Gesteinen vorwalten, in welchen die Erstarrung sowohl unter rascher Abkühlung, als auch bei schnellem Wasserverlust eintritt; auch wird die Gesammtspannung im Magma der vulkanischen Herde selten dieselbe Höhe erreichen, wie in solchen, welche unter derartigen Bedingungen stehen, dass ein Oberflächenerguss nicht möglich wird, also ein Lakkolith entstehen muss.

Dazu kommt die Erwägung, dass wir bei unseren Schmelzversuchen, die bei niedrigem Druck und ohne Mitwirkung von in der Schmelze gebundenem Wasser vorgenommen werden, immer nur Pyroxen erhalten, niemals Hornblende, dass nach den Untersuchungen von Scharizer a. a. aber letzterem Mineral vielfach bis zu 2 pCt. Constitutionswasser zukommt und dass dementsprechend in vielen jüngeren Gesteinen die in denselben auftretende porphyrische Hornblende mit ihrem starken Absorptionsrande den Eindruck eines in der Tiefe zur Ausbildung gelangten Gemengtheils macht. In vorliegendem Falle würde sich dadurch wenigstens einigermaassen erklären, warum am Rande Augit, im Centrum Amphibol, in der Uebergangszone Glimmer vorherrscht.

In dieser Hypothese wird indessen — und das dürfte hier das ausschlaggebende Element sein — dem bereits erwähnten bedeutenden Unterschiede im Kieselsäuregehalt zu wenig Rechnung getragen. Will man die verschiedenen Facies lediglich als Erstarrungs-Modificatinen eines und desselben Körpers betrachten, so muss ursprünglich jedenfalls in den verschiedenen Partieen dieselbe Zusammensetzung vorhanden gewesen sein. Um dies festzustellen, habe ich etwa 20 Kieselsäure-Bestimmungen angestellt. Sieht man von den quarzarmen dioritischen Granit bei Sewen ab,

so ergiebt sich, dass am Rande durchschnittlich 60 pCt. SiO_2 auftreten, dass in der Uebergangszone mit reichlicherem Glimmer dieser Gehalt auf 61—62 pCt. steigt und am eigentlichen Belchengranit 65 pCt. beträgt. Diese Differenz ist doch zu bedeutend, um allein aus Abkühlungsvorkommen erklärt werden zu können, besonders da die Dicke der zwischen den Extremen eingeschalteten Schicht wohl mindestens 1000 m geschätzt werden muss, und man anzunehmen hätte, dass der grösste Theil der an der Peripherie überschüssigen Kieselsäure gegen die Gesetze der Schwere in einem wahrscheinlich sehr zähen Magma einen so weiten Weg gegen die Tiefe zurückgelegt hätte, um sich im Centrum gewissermaassen anzureichern. Ausserdem liesse sich nicht recht verstehen, warum die Kieselsäure-ärmste Varietät nicht direct am Rande des Stockes, sondern erst bei Sewen, also gegen die Mitte, zur Entwicklung gelangte. Hornblende- und Augitbildung können aber ebenso gut, wie durch Erstarrungsbedingungen auch durch die ursprüngliche Mischung des Magmas bedingt sein.

Daher will mir die zweite Hypothese, es handle sich um ein in seinen Theilen bereits vor der Förderung differenzirtes Magma, plausibler erscheinen. Wir haben eher Grund anzunehmen, dass zunächst eine basischere Mischung oder Schliere gefördert wurde, welche während des Hervorquellens allmählich durch saurere Nachschübe ersetzt wurde. Letztere drängten jene gegen die Grauwacke und breiteten sie zu einem im Osten des späteren Stockes zusammenhängenden Mantel aus. Dabei kann aber, wie die Uebergangsglieder am Langenberg beweisen, keine wesentliche Unterbrechung in der Förderung der Massen eingetreten sein. Letztere erscheinen durchaus wie aus einem Guss hervorgegangen. Im Allgemeinen bietet dieser Granitstock des Elsässer Belchen etwa das Bild einer schlierigen Tiefeneruption, welches Reyer in seiner Theoretischen Geologie abgeleitet und vorläufig ohne irgend welchen Anhaltspunkt auch für diesen Fall angenommen hatte.

Ausserdem wiederholt sich hier im Kleinen eine Erscheinung, welche Brögger aus dem Kristianiabecken beschreibt[1]). Aus langjährigen ausgedehnten Untersuchungen, deren Resultate in der jüngst erschienenen Monographie der Pegmatitgänge am Langesundsfjord zusammengefasst sind, hat sich ergeben, dass in diesem an eruptiven Gesteinen reichen Gebiete ein analoger allmählicher Ersatz der einen Mischung durch die andere erfolgt, und zwar in dem Sinne, dass zuerst basische Massen (Diabase, Gabbrodiabase etc.) zur Ausbildung gelangten und dann in continuir-

[1]) Zeitschrift f. Krystall., Bd. XVI.

licher Reihe immer Kieselsäure-reichere Magmen gefördert wurden, bis die ganze Serie mit Graniten und Quarzporphyren abschliesst. Gewissermaassen als Recurrenz tritt zum Schluss noch einmal eine — allerdings bisher wohl noch nicht recht erklärbare — Periode der Diabasbildung ein, mit welcher das unterirdische Reservoir aller dieser Massen erschöpft erscheint und jede eruptive Thätigkeit aufhört. Hier am Belchen handelt es sich freilich nicht um so ausgedehnte Eruptionen, immerhin wird man kaum leugnen können, dass die Erscheinungen beider Gebiete gewisse verwandte Züge besitzen, und dass zwischen plötzlicher und langsamer, aber continuirlicher Verdrängung der einen Mischung durch eine andere wesentliche Unterschiede nicht bestehen. Uebrigens tritt die Aehnlichkeit mit dem Kristianiabecken noch deutlicher hervor, wenn wir die Gesammtheit der massigen Gesteine im Dollerthale und angrenzenden Districkt in's Auge fassen. Nach den bisherigen Untersuchungen zu urtheilen, sind hier ebenfalls die Glieder der Diabasfamilie (Labradorporphyre, Melaphyre, Diabase etc.) die ältesten Gesteine; denn sie bilden ausgedehnte Lager in der Grauwacke und scheinen bis zu ziemlicher Tiefe hinabzureichen. Auf diese folgt die Decke des quarzfreien Porphyrs vom Rothhütel und die Bildung mehrerer ähnlicher Gänge im Dollerthale und bei Belfort. Erst dann treten allem Anscheine nach die saureren Mischungen, Quarzporphyre und Granite auf, bis mit der Förderung von Granitporphyren diese Reihe geschlossen wird. Vielleicht lassen sich sogar die vereinzelten Diabasgänge im Granit vom Sternsee und bei Oberbruck mit den jüngsten Eruptionsproducten der Kristianiasenkung parallelisiren. Nur insofern scheint im Elsass eine Abweichung von der Regel einzutreten, als saurere Quarzporphyre dem Emporsteigen des weniger sauren Granits vorausgehen. Freilich sind diese Gesteine nach ihrer Zusammensetzung und vor Allem nach ihrer geologischen Lagerung noch zu wenig bekannt, um ein definitives Urtheil über sie abzugeben.

V. Grauwacke.

Als „Grauwacke“ fasst man in den Südvogesen einen mächtigen Complex der verschiedenartigsten Gesteine von paläozoischem Alter zusammen. Manche derselben sind durch ihre Fossilien, Pflanzen oder marine Mollusken als Unter-Carbon charakterisirt, andere, besonders solche in der Umgebung von Belfort, haben sich als Devon herausgestellt. Eine einheitliche Gliederung dieser weit verbreiteten Schichtenserie stösst auf grosse Schwierigkeiten, welche theils in der Fossilarmuth der einzelnen Lagen, theils in der verwickelten Lagerung und in dem plötz-

lichen Wechsel des Gesteinsmaterials begründet sind. Letzterer wird einerseits durch das Auftreten mariner und terrestrischer Faciesbildungen, andererseits durch die Einschaltung zahlreicher Eruptivgesteine und deren Tuffe zwischen die Sedimente bedingt. Ausserdem scheint an manchen Punkten in Folge dynamischer Processe auch eine vollständige Metamorphose einzelner Lagen oder Gesteinspartieen eingetreten zu sein.

Von dieser Grauwacke interessirt uns hier nur derjenige Theil, welcher unserem Untersuchungsgebiete angehört, d. h. die Massen, welche das obere Dollerthal rechts und links begrenzen und in der Mitte desselben den Augitbiotit-Granit bedecken, also die Grauwacken des Bären- und Rimbachkopfes, des Kleinen Langenberges bei Sewen und des Boosberges bei Dollern. Beim Betrachten der Karte gewinnt man den Eindruck, als ob diese vier, heute durch tiefe Thäler getrennten Partieen ursprünglich zusammengehangen und den Granit der Thalsohle vollständig bedeckt hätten.

Durch die Untersuchungen von G. Meyer[1]) dürfte ferner festgestellt sein, dass dies ältere Sedimentgebirge der Südvogesen in eine Anzahl SW—NO streichender Falten zusammengeschoben ist. Dieselben sind freilich bisher nur in den mittleren und unteren Abschnitten des Doller- und Thurthales sicher nachgewiesen, während es nicht gelungen ist, in den am Kamme gelegenen Schollen mehr als gleichsinniges Streichen ohne deutliche Syn- oder Antiklinalen zu ermitteln. So lässt sich z. B. auch zwischen Oberbruck und dem Elsässer Belchen das Fallen nur an zwei Punkten sicher erkennen, nämlich am Kamme selbst vom Sternsee bis zum Col des Charbonniers und am Boosberg bei Dollern. An ersterem Punkte ist es gegen NW, an letzterem gegen SO gerichtet. In dem ganzen zwischenliegenden Gebiete sind dagegen die Aufschlüsse so schlecht, das Gestein derart zerklüftet und so undeutlich geschichtet, dass die Frage, ob zwischen den beiden genannten Punkten noch mehrere Falten liegen, oder ob diese beiden sicher bestimmten Fallrichtungen zu einer einzigen grossen Antiklinale gehören, nicht beantwortet werden konnte. Die einzige Möglichkeit, sich über die Lagerung der Grauwacke einigermaassen zu orientiren, gewähren häufig nur die eingeschalteten Eruptivlager, welche auf kurze Strecken das Streichen deutlicher hervortreten lassen. Aber auch dies Hülfsmittel versagt bisweilen, da diese Gesteine in ihrem Anstehenden wenig zugänglich, lose Blöcke aber mit Rücksicht auf den früheren Eistransport nur mit grösster Vorsicht als stratigraphische Grundlage zu verwerthen

[1]) Abhandl. zur geol. Spec.-Karte v. Els.-Lothr., Bd. III.

sind. Auf der beigegebenen Karte wurden die bisher bekannten Lager eingetragen und lassen in ihrer Längserstreckung das allgemeine Streichen unzweideutig hervortreten.

Bei so geringer Deutlichkeit der Lagerungsverhältnisse und beim Fehlen einer zuverlässigen Gliederung der Grauwacke darf man auch nicht den Nachweis einer grösseren Zahl von Störungen erwarten. Nur längs des Kammes vom Sternsee an bis etwa zum Neuberg glaube ich eine grössere streichende Verwerfung annehmen zu müssen, da hier Quarzgänge auftreten, die Grauwacke zertrümmert ist, und am Col des Charbonniers auf eine kurze Strecke, gleichsam eingekeilt, die Augit führende Facies des Granits erscheint, die sonst in dieser Gegend ganz fehlt. Auch ist es nicht unwahrscheinlich, dass ähnliche, kleinere Sprünge am unteren Ende des Alfeldbassins Grauwacke und Granit von einander trennen, wie dies SCHUMACHER[1]) schon früher vermuthet hat.

Dem Gesteinsmateriale[2]) nach müssen wir in der Grauwacke Sedimente (Schieferthone und sandsteinartige Bildungen), hochkrystalline Gesteine zweifelhafter Herkunft und eingelagerte massige Gesteine mit ihren Tuffen unterscheiden. Letztere Gruppe erlangt im oberen Dollerthale eine bedeutende Entfaltung, sodass an manchen Stellen die beiden ersten gegen diese ziemlich zurücktreten, also gerade umgekehrt wie im unteren Thalabschnitte bei Masmünster und Burbach. Da sich Fossilien bisher noch nicht gefunden haben, so ist auch das Alter der Grauwacke bei Sewen und Rimbach noch unsicher.

Dunkle Schieferthone stehen an: in der Runse des Fallengesicks, am Kleinen Langenberg und am Wege vom Sternsee zum Rothwasen. An letzterer Stelle sind sie vielfach gestaucht und zeigen daher abweichendes, gegen SW gerichtetes Einfallen. Endlich erscheinen sie auf dem Westabhange des Brückenberges bei Oberbruck in nächster Nähe des Granits, aber ohne Contactphänomene.

Diese Gesteine sind immer deutlich geschichtet, grau oder grau-schwarz, je nach der vorhandenen Menge von organischer Substanz, bleichen in der Flamme zunächst ab, um dann bei Rothgluth gleichmässig dunkel ziegelroth zu werden. Die mikroskopische Untersuchung ergiebt, dass sie sich aus zahlreichen eckigen Quarzen zusammensetzen, welche durch ein grau gefärbtes thoniges Cäment verbunden sind.

---

[1]) Vergl. auch DELBOS-KÖCHLIN, Bd. I, p. 60 ff.

[2]) Mittheil. d. Comm. f. d. geolog. Landesuntersuchung v. Elsass-Lothringen, Bd. II, p. 63.

Am Rimbachkopfe, ferner oberhalb des Sternsees und bei Ermensbach sind die sandsteinartigen Grauwacken ziemlich mächtig entwickelt und zeigen an allen diesen Punkten mehr oder minder scharf ausgeprägte, aber doch immer erkennbare Schichtung. Dieselben besitzen heller oder dunkler graue Farbe, sind fein schwarz oder grün gefleckt, lassen sich in Folge ihres nicht unbedeutenden Feldspathgehaltes als arkoseartige Sandsteine bezeichnen. Nur insofern weichen sie von rein klastischen Gesteinen ab, als sich in der quarzitischen Grundmasse scharf begrenzte, gut krystallisirte Feldspathe finden, welche nach ihrem Habitus durchaus den Eindruck von Neubildungen machen, jedenfalls schwerlich in dieser Form an der Sedimentbildung Theil genommen haben. U. d. M. erscheint dann auch die gesammte Gesteinsmasse krystallinisch, da diese leistenförmigen Feldspathe (Orthoklas und Plagioklas) einer aus zahlreichen winzigen Quarzkörnern und Chlorit bestehenden Grundmasse eingelagert sind. Zahl der Einsprenglinge, sowie Menge und Verbreitung des Chlorits schwanken ausserordentlich, ohne dass sich irgend welche Gesetzmässigkeit in ihrer Verbreitung erkennen liesse. Doch kann man auf dem Wege vom Rimbachkopfe zum Pass am Sternsee eine Zunahme der Krystallinität beobachten, bis endlich Gesteine auftreten, deren Entstehungsart durchaus zweifelhaft erscheint. Dieselben zeigen bei reichlicher Chloritbildung zahlreiche Feldspathe und u. d. M. alle Anzeichen starker dynamischer Beeinflussung, nämlich bei deutlicher Streckung der ganzen Masse zersplitterte Krystalle und polysynthetische Quarze. Demnach wäre es nicht unmöglich, dass manche Eigenthümlichkeiten dieser Grauwacken durch Dynamometamorphose zu erklären sind. — Auf der Passhöhe kommt ferner gerade an der Stelle, wo Grauwacke und Belchengranit an einander absetzen, und wo nach meiner Ansicht eine Verwerfung durchstreicht, ein beinahe dichtes, graues, splittriges Gestein von quarzitischem Habitus vor, das vielleicht nur als ein Kluftgestein aufzufassen ist, da es fast ausschliesslich aus Quarz oder Chlorit besteht, mit eigenthümlicher, unvollkommen centrischer Gruppirung.

Diese deutlich krystallinen Grauwacken führen uns ganz unmerklich zu den Massen, deren Herkunft augenblicklich noch unsicher ist. Im oberen Dollerthale erlangen dieselben nur geringe Entfaltung, da die eruptiven Gesteine dominiren, dafür treffen wir sie in umso mächtigeren Lagen bei Masmünster und Kirchberg, sowie am Rossberg und Bärenkopf. Will man dieselben als dynamometamorphe Sedimente betrachten, so fällt die weite Entfernung auf, bis zu welcher sie sich vom Gebirgskamme gegen die Ebene zu erstrecken. Eruptivgesteine können es nur zum kleinsten Theile sein, an Contactmetamorphose

ist nicht zu denken. Da dieselben in einer dichten, in ihrer Färbung und Zusammensetzung wechselnden Grundmasse fast ausschliesslich Quarze, Feldspath, Glimmer oder seltener Hornblende enthalten, liegt es ausserordentlich nahe, in manchen derselben Quarzporphyrtuffe zu vermuthen, welche mit den mehrfach in der Literatur erwähnten Quarzporphyrlagern von Wegscheid und Langenfelde in genetischer Verbindung stehen, besonders wenn man damit die ausgedehnten Trachyttuffe Campaniens vergleicht, welche in der Art des Vorkommens einzelner Gemengtheile werthvolle Analogien bieten. Vielleicht findet sich Gelegenheit, diesen Punkt eingehender zu behandeln. Im Dollerthal erscheinen diese krystallinen Massen in drei Zonen, welche durch echte Sedimente von einander getrennt sind. Die erste liegt unterhalb Masmünster, die zweite bei Langenfelde, die dritte umfasst das obere Dollerthal. Diese Vertheilung ist wahrscheinlich auf die Faltung zurückzuführen, d. h. es liegt eine einzige, nur scheinbar in drei Theile zerlegte Lage vor. In unserem Gebiete erscheinen diese Gesteine nur am Wisgrüt in einiger Entfernung vom Granit und wahrscheinlich am Col des Charbonniers, da ich am Fusse desselben ziemlich häufig Bruchstücke gefunden habe. Eine specielle Darstellung der Grauwacke lag ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit.

VI. Eruptive Lager in der Grauwacke.

Von den in der Grauwacke des oberen Dollerthales auftretenden massigen Gesteinen sind die Gänge (Granitporphyre am Boosberge und Wüstkopfe) bereits besprochen worden. Es bleiben also noch die Lager übrig, welche, soweit ich beobachtet habe, ausnahmslos zu der Familie der älteren Plagioklasaugit-Gesteine gehören und theils Diabase, theils Augitporphyre oder Melaphyre sind.

Manche derselben findet man schon auf den älteren geologischen Karten angegeben; z. B. zeichnen Delbos und Köchlin [1]) Melaphyre ein zwischen Sewen und dem Alfeld und am Fuss des Boosberges, ferner sogen. Diorite bei Ermensbach und auf den Almen der Oberen Bers. Von diesen Vorkommen ist das grosse Lager bei Ermensbach von Cohen [2]) bei näherer Untersuchung als Diabas erkannt worden, und neuerdings hat Osann [3]) auch einzelne der um Sewen anstehenden Melaphyre beschrieben. Auf meiner Kartenskizze fehlt der sogen. Diorit bei der Oberen Bers, weil ich das Gestein nirgend anstehend finden konnte. Dagegen ist eine Reihe von Melaphyrlagern eingetragen, die bisher noch

[1]) l. c., Bd. I, p. 122.
[2]) L. J., 1883, I, p. 199.
[3]) Abh. d. geol. Spec.-Karte v. Els.-Lothr., III, p. 2.

nicht verzeichnet waren, nämlich bei Rimbach, am Boosberge, am Bramenstein und Kleinen Langenberg.

I. Diabas von Ermensbach[1]).

Zwischen dem Boosberge, Rimbach und dem Thal des Seebaches tritt zu beiden Seiten des Neuweiherbaches ein mächtiges, früher als Diorit beschriebenes Diabaslager in der Grauwacke auf. Köchlin und Delbos zeichneten seine Grenzen nach dem Vorkommen loser Blöcke und daher viel zu weit ein. In Wirklichkeit bildet der Diabas ungefähr eine Ellipse, welche sich von den Almen der Unteren Gratzen quer über das Thal gegen den Gusti- und Leimberg bis beinahe nach Rimbach erstreckt und auf der Thalsohle bis dicht oberhalb Ermensbach etwa 700 m in der Breite misst. Das südliche Ende zwischen den Unteren und Mittleren Gratzen gabelt sich anscheinend, da sich vom Wüstkopfe her ein von zahlreichen Quarzadern durchsetzter Zipfel von Grauwacke über das Lager herüber schiebt, der Rest einer ursprünglich ausgedehnteren Decke. Auf diesen Almen, sowie unten im Thale bildet der Diabas compacte Felsmassen, welche theils als zackige Pfeiler emporragen, theils von Eis geschrammt und abgeschliffen sind. Am Leimberge finden sich in Folge von Waldbedeckung und Grauwacken-Beschotterung nur wenige und ungenügende Aufschlüsse. Dicht vor Rimbach liegt ein gewaltiger Block, der auch auf der Karte eingetragen ist und von dem nicht festgestellt werden konnte, ob er ansteht. In losen Massen von z. Th. recht bedeutendem Umfang bedeckt das Gestein den Boden und die Gehänge des Thales zwischen Horben und Oberbruck, ja lässt sich über diesen Ort hinaus bis Kirchberg verfolgen. Diese weite Verbreitung rührt vom Transport durch den im Rimbachthale niedersteigenden diluvialen Gletscher her, welcher erst bei Kirchberg seine Endmouäne aufschüttete. Da die Blöcke leicht kenntlich sind und ähnliche Felsarten am Belchen nicht vorkommen, so sind sie gute „Leitgeschiebe“.

Für einen Diabas ist das Gestein in Folge des vorwaltenden weissen Feldspathes auffallend hell gefärbt. Die Structur wechselt zwischen mittel- und feinkörnig und zwar können beide Ausbildungsformen in einem einzigen Handstücke auftreten. In der Regel ist freilich das feinere Korn an der Peripherie (Untere Gratzen), das gröbere im Centrum (oberhalb Ermensbach im Thale) entwickelt. Die Structur ist nicht immer deutlich ophitisch, und es ist daher erklärlich, wie man bei der hellen Farbe des Gesteins und beim Auftreten von Uralit dasselbe für einen Diorit hat halten können.

---

[1]) Köchlin u. Delbos, Bd. I, p. 185.

Makroskopisch erkennt man einen weissen oder weiss-grünlichen, etwas fettglänzenden Feldspath, ein grau-grünes Mineral mit z. Th. glänzenden und schillernden Spaltungsflächen oder mit deutlicher Faserung (Augit, resp. Diallag und Uralit); hinzutritt in manchen Handstücken reichlich Eisenkies.

U. d. M. zeigt der Plagioklas breite Leisten, eine Auslöchung von ca. 25° auf M und 14° auf P, wenige und breite Zwillingslamellen. In der Regel sind die Feldspathe indessen stark zersetzt und getrübt. An solchem Material bestimmte Cohen das spec. Gewicht zu 2,74. Wahrscheinlich handelte es sich um Bytownit. Vereinzelt tritt auch Orthoklas auf. Der Augit ist licht gelb-grün, schwach pleochroitisch und bildet bald rundliche Körner, bald die Ausfüllungsmasse zwischen den Plagioklasen. An einigen Individuen fällt scharfe verticale Spaltung auf, auch haben dieselben nicht selten winzige, dunkle Interpositionen, so dass man diese Partieen für Diallag halten könnte. Wahrscheinlich sind sie es auch, welche makroskopisch die glänzenden Spaltungsflächen mit dem Schiller aufweisen. Indessen unterscheiden sich beide Augite weder in ihrem Auftreten, noch durch Farbe und Pleochroismus. Beide wandeln sich in Uralit um, welcher hell grün, dicht faserig ist, mit 17° auslöscht und einen Pleochroismus von blattgrün zu licht gelb-grün zeigt. Neben Augit findet sich Biotit mit unregelmässiger Vertheilung; derselbe ist älter als der Pyroxen, da er Interpositionen in diesem bildet. Ebenso ungleich verbreitet ist Titanit, welcher an einigen Stellen recht reichlich vorkommt, in anderen Stücken fast vollkommen fehlt. Ausserdem sind Apatit, Magnetit, Eisenkies, Epidot und Calcit in wechselnden Mengen vertreten, letzterer als Zersetzungsproduct des Uralit.

Herr Dr. Löscher hatte die Güte, eine Bauschanalyse des Gesteines anzufertigen; er erhielt:

SiO_2 . . .	50,30
Al_2O_3 . . .	18,67
Fe_2O_3 . . .	6,06
FeO . . .	4,27
MgO . . .	4,66
CaO . . .	9,37
K_2O . . .	1,42
Na_2O . . .	4,05
TiO_2 . . .	1,84
	100,64.

2. Porphyrische Glieder der Diabas-Familie.

Ein Theil dieser Lager ist seit langer Zeit bekannt und nach dem Vorkommen loser Blöcke schon auf den älteren geologischen Karten verzeichnet worden. Zwei Gesteine hat Osann auch näher untersucht und das eine vom Fusse der Gratzen am linken Ufer des Sewensees als einen dichten grau-grünen Labradorporphyr mit vereinzelten Augitkörnern und reichlichem braunen Glas in der Grundmasse bestimmt, das andere von der rechten Thalseite des Holenbaches am Kleinen Langenberg als einen Plagioklasreichen Labradorporphyr, welcher den Gebweiler Gesteinen ziemlich ähnlich ist. Dieser Kategorie gehören auch die Lager des Wüstkopfes, des Boosberges und des Bramensteines an mit grossen saussuritischen Feldspathen in einer dichten, grün-grauen oder grün-schwarzen Grundmasse. U. d. M. erweisen sich die Gesteine meist so stark zersetzt, dass nur noch die Umrisse der grösseren Plagioklas-Einsprenglinge und einzelner Augitpartieen erkennbar sind. Die Grundmasse pflegt vollkommen umgewandelt zu sein. Olivin oder dessen Zersetzungsproducte wurden nicht beobachtet, sodass jedenfalls keine Melaphyre vorliegen. Keinen makroskopisch sichtbaren Plagioklas zeigt das kleine Lager zwischen Ermensbach und Rimbach, welches allem Anscheine nach ganz in zugehörigen Tuffen eingebettet ist und etwas höher am Berghange hinauf eine eigenthümlich gelb-graue, ziemlich mächtige zweite Tuffschicht trägt. Aehnliche Gesteine treten am Kleinen Langenberg und am Wüstkopfe auf.

VII. Geologische Verhältnisse des Granits.

Dass der Granit jünger ist als die Grauwacke und als ein derselben eingeschalteter Lakkolith aufzufassen sein dürfte, ist bereits oben erwähnt. Dies scheint hervorzugehen aus dem Vorkommen eines Ganges von Augitbiotit-Granit in den Schichten des Haffnerberges, ferner aus den am Rande des Stockes bei Dollern und Oberbruck in der Grauwacke aufsetzenden Granitporphyren, welche wahrscheinlich Apophysen darstellen, aus Einschlüssen von Grauwacke im Granit des Wisgrüts, sowie endlich aus der Verbreitung der Augit führenden Varietät, die von Oberbruck an bis in das Thal der Savoureuse ununterbrochen die Grauwacke begleitet. Ferner spricht dafür, dass in dem Paläozoicum der Gegend keinerlei Schichten vorkommen, welche als Zertrümmerungsproducte eines etwa praeexistirenden Granitmassivs zu betrachten wären, obwohl man gerade, wenn ein solches vorhanden gewesen wäre, bei der geringen Tiefe des carbonischen Meeres ausgedehnte Conglomerate oder Breccien als eine Ufer- resp. Seichtwasserbildung erwarten sollte. Die arkoseartigen Sandsteine vom

Rimbachkopfe kommen hier nicht in Betracht, da sie so feinkörnig sind, dass ihr Material ebenso gut aus dem nördlichen Urgebirgsterritorium herstammen kann. Auch finden sich nirgends am Granite selbst irgend welche Spuren einer älteren Erosion. Desgleichen beweist der ununterbrochene Verlauf der basischeren Aussenzone, dass eine Abtragung des Stockes zur Zeit der Grauwackenbildung nicht wohl annehmbar ist. Demnach ergiebt sich, dass wahrscheinlich das Grauwackengebirge bereits vollständig abgelagert war, als das Aufsteigen des Granites stattfand. Wann letzteres geschehen, wird sich auf elsässischem Gebiete aus Mangel an jüngeren Sedimenten kaum feststellen lassen; möglicher Weise fällt es in die Periode des Rothliegenden und zusammen mit der Faltung des Gebirges.

Auffallend bleibt jedoch, dass Contacterscheinungen bisher nicht nachgewiesen sind. Trotzdem an mehreren Punkten die Grauwackeschiefer dicht an den Granit heranreichen, hat sich nirgends eine besondere Härtung derselben, Abnahme der Schieferung oder Knotenbildung beobachten lassen, ebensowenig wie eines der charakteristischen Contactmineralien, Andalusit, Granat oder Turmalin. Die einzige wirkliche Neubildung in der Nähe des Granits, die mir bekannt geworden, ist die von Feldspath, welche ja nach den neueren Untersuchungen von Weber[1]) im Gebiete der Weisselberger Gneisse in Sachsen in der That als Contactmineral an der Grenze von Granit und Grauwacke auftreten soll. Indessen fehlt bei Oberbruck und Dollern der Glimmer, der in Sachsen den Feldspath begleitet, und es ist zu berücksichtigen, dass bei der gewaltigen mechanischen Beeinflussung der Grauwacke in Folge von Faltung jener Feldspath auch dynamometamorpher Entstehung sein kann, was mit Berücksichtigung der vom Granit entfernteren Gesteine vorläufig das wahrscheinlichere sein dürfte. Wenigstens möchte ich bei meiner nur geringen Kenntniss der oberelsässischen Grauwacke mich eines definitiven Urtheils über diesen Punkt noch enthalten. Immerhin glaube ich, gestützt auf die weiter oben angeführten Gründe, eine spätere Entstehung des Granites annehmen zu müssen.

Ist dies der Fall, so muss die Berührung der Grauwacke mit dem eigentlichen Belchengranit am Sternsee eine zufällige, d. h durch Lagerungsstörungen hervorgerufene Erscheinung sein, wie ich dies schon früher einmal ausgesprochen habe[2]). Da Schumacher in seinem Aufsatze über „Geologische Beobachtun-

---

[1]) N. Jahrb., 1890, II, p. 187.

[2]) Mitth. der Comm. für die geol. Landesuntersuchung v. Elsass-Lothringen, Bd. II, p. 6.

gen in den Hochvogesen"[1]) die Möglichkeit einer anderen Erklärung andeutet, mag nochmals auf die Gründe für die Annahme einer Verwerfung an dieser Stelle eingegangen werden. Während überall in der Tiefe der Thäler die Peripherie des Stockes von dem Augit führenden Granit eingenommen wird, sehen wir in der Zone zwischen dem Col des Charbonniers, dem Gratzen und Labawald die Grauwacke scheinbar in directem Contacte mit dem porphyrartigen Hornblendegranit; und dies liegt nicht etwa daran, dass hier erstere Facies nicht entwickelt war, da dieselbe nur wenig weiter gegen Südwesten bei einer Wendung der Kammlinie wohl ausgebildet, aber mit den Charakteren eines durch besonders günstige Umstände geschonten Erosionsrestes ansteht, sondern daran, dass Grauwacke und Granit gegen einander verschoben und alsdann die Sedimentdecke sowie die obere Schale des Granites längs des Kammes abgetragen sind. Ausserdem tritt an der Gesteinsgrenze die oben geschilderte eigenthümliche Bildung auf, die vielleicht als eine sehr feine quarzitische Reibungsbreccie oder als Kluftausfüllung zu betrachten ist. Ferner setzt von der Passhöhe am Rothwasen ein Quarzgang gegen Urbeis zu auf und lässt sich längs des Granites 600 m weit verfolgen. Schliesslich stellen sich wiederum in der Nähe der Grauwacke hinter dem Joppelberge zahlreiche Eisenglanztrümer ein, welche freilich nicht anstehend, sondern nur in losen Blöcken auf den benachbarten Almen gefunden wurden, und sich gegen die Neuweiher weiter erstrecken dürften. Aus allen diesem folgt meiner Meinung nach, dass sich ein Bruch vom Rothwasen an quer durch den Sternsee hinter dem Joppelberge bis gegen den Neuberg zieht und hier gegen Westen abbiegt, wobei seine Sprunghöhe geringer wird und daher auch die Augit führende Granitvarietät wieder zu Tage tritt. Aehnliche Verhältnisse zeigen sich am östlichen Steilabfall des Elsässer Belchen, wo in dem Thale zwischen diesem Berge und dem Rundkopfe viele Gangbildungen vorkommen, die aus einer von Eisenglanz verkitteten Granitbreccie bestehen, NNO — SSW streichen und sich hinter dem Bedelen genannten eigenthümlichen Vorsprung (885 m) gegen Malvaux auf französischem Gebiete fortsetzen. Dabei fällt augenscheinlich weiter abwärts im Savoureusethal diese Linie mit der Scheidelinie von Granit und Grauwacke der Bärenkopfkette zusammen. Auch in diesem Falle scheint eine Verschiebung der Granitpartieen von Bedelen vorzuliegen und damit die Bildung der Stufe vor dem eigentlichen Belchen zusammenzuhängen. Zu beiden Seiten des 885 m hohen Rückens haben früher zwei kleine, jetzt vertorfte

[1]) Mittheil. etc., Bd. II, p. 61.

Seeen gelegen. Dieselbe Terrassenform des Geländes tritt uns an der Ostseite des Rundkopfes abermals entgegen, wo wir die Almen der sogen. Wasserfallferme dem Kamme wie in einer Art flachen Kessels vorgelagert sehen. Nach de Billy scheidet auch hier eine Gangbildung beide Theile.

Schon früher wurde kurz angedeutet, dass auch an der östlichen Grenze von Hornblendebiotit - Granit und Grauwacke Störungen vorkommen. Eine solche wurde im Isenbachthale angenommen, dessen eigenthümlich gerader Verlauf, dessen schroffe Wände und dessen mächtige Quarzadern etwas derartiges vermuthen lassen. Die Verlängerung dieser NO — SW streichenden Linie läuft gerade oberhalb des so auffallenden Granitriegels des Alfeldbassins vorbei, dessen Entstehung wahrscheinlich mit diesem Bruche zusammenhängt. Während aber letzterer ganz im Granite liegt, scheint nur wenige Meter östlich eine zweite der ersten parallele Verwerfung an der Grauwackengrenze unterhalb des Alfelds zu existiren. Der Wechsel im Gesteinsmaterial ist derselbe wie am Sternsee, die Lagerung eine gleiche, sodass schon Schumacher an dieser Stelle einen Sprung vermuthete; bestätigt wird diese Ansicht durch die ausserordentliche Zerklüftung der Grauwacke im Bärenwald auf dem linken Ufer des Holenbaches, wo wiederum Quarz führende Gänge und Trümer zahlreich auftreten, sowie durch den geraden Verlauf der Gesteinsgrenze von dem Bärenbachhof bis zum Kleinen Langenberg, wo vielleicht in Folge einer Verringerung der Sprunghöhe bei bogenartiger Wendung der Grauwackengrenze der Augit führende Granit in seinen beiden Modificationen zu Tage tritt.

Zwischen dem Bärenbachhofe und dem Rimbachkopfe sind längs der Grauwacke die Aufschlüsse so ungenügend, dass sich wenig Bestimmtes sagen lässt. Immerhin weist die hart an der Gesteinsgrenze entwickelte mächtige Quarzbildung des Gustiberges auf die Möglichkeit hin, dass auch diese Linie, wie eigentlich zu erwarten ist, mit einer Verwerfung zusammenfällt, wodurch z. B. die oberhalb Ermensbach bemerkbare Granitschwelle ihre Erklärung fände. Ueber die Gegend zwischen dem Gustiberge und dem Rimbachkopfe fehlen mir geeignete Anhaltspunkte, um daraus Schlüsse über den Bau des Untergrundes zu ziehen.

Den obigen Ausführungen entsprechend, denke ich mir das Gebirge in der Weise verworfen, dass an der Grauwacke die Granitzone des Kammes, aber schwerlich als einheitliches Ganzes abgesunken ist, da die Partie zwischen Bedelen, Isenbachthal und Oberen Langenberg eine selbstständige und zwar tiefer abgesunkene Masse darstellt. Durch mehrere, den Brüchen am Kamm parallel laufende Sprünge wurde dann die Grauwacke oberhalb

Sewen an dem Granit gegen die Tiefe verworfen und zwischen beiden Massen blieb als ein weniger tief gesunkenes Stück, also wie ein kleiner Horst, der Granit der Alfeldthalschwelle und des Bärenbachwaldes stehen. Zwischen dem Granithügel des Alfeldsees und Oberbruck scheint die Lagerung normal oder nur wenig gestört zu sein. Das Holenbachthal am Sewensee und das Dollerthal von Sewen bis Dollern sind demgemäss Erosionsfurchen, wie dies auch die zahlreichen isolirten Reste von Granitklippen auf der Thalsohle unterhalb von Sewen beweisen. Den früheren Alfeldsee, der etwa an der Stelle des jetzigen Stauweihers lag, halte ich für einen Stausee an der oberen Seite eines kleinen Horstes[1]). Den Sewensee kann man dadurch erklären, dass die Erosion die leicht zerfallenden, verschieden zusammengesetzten Grauwacken leichter fortführte als den compacten Granit, und dass dieser unterhalb des Dorfes, wo er in Folge der Thalsenkung mit grösserer Mächtigkeit hervortritt, ein Hinderniss darstellen musste, hinter dem sich die Wasser sammelten, bis eine Abflussrinne geschaffen war. Dadurch würde die langgestreckte Gestalt des Sees, sowie seine geringe Tiefe leicht verständlich werden[2]). Für die von Schumacher (l. c., p. 65) vermuthete dritte Verwerfungszone, welche die Grauwacke rechts und links von Holenbach in eine östliche und westliche Partie zerlegen, also eine 3. Stufe im Gebirgsbau darstellen solle, fehlen mir zur Zeit noch die Beweise.

Es bedarf schliesslich noch besonderer Erwähnung, dass bisher Quersprünge nicht beobachtet wurden, obwohl dieselben sicher vorhanden sind, da so ausgedehnte Gesteinsmassen schwerlich einheitlich einzusinken, vielmehr in Folge von Spannungen in mehrere Stücke zu zerfallen pflegen. Vielleicht liefert eine genauere Kartirung der Grauwacke, besonders im Bereiche des Kammes, darüber später einige Aufschlüsse, was mit Rücksicht auf die Kesselbildung am Sternsee und Neuweiher von Interesse wäre.

---

[1]) Auch unterhalb des Sternsee's sind in einer Zone Quarztrümer und Gangbildungen überaus häufig und haben für diesen See wahrscheinlich eine analoge Bedeutung, wie die des Isenbachthales für den Alfeldsee.

[2]) Hergesell und Rudolph. Unsere Vogesenseeen. Festschr. d. Protestant. Gymnas. zu Strassburg, 1888, p. 164—166, 170—172.

2. Ueber einige Versteinerungen des unteren Muschelkalks von Jena.

Von Herrn Richard Wagner in Zwätzen bei Jena.

Hierzu Tafel XLIX.

1. *Encrinus Wagneri* Ben.

a. Eine neu aufgefundene Kelchdecke.

Taf. XLIX, Fig. 1—2.

Zusammen mit dem von mir in dieser Zeitschrift, Jahrg. 1887, Bd. 39, p. 822—828 beschriebenen und p. 823, fig. I abgebildeten wichtigen Stück dieser Art, durch welches die Frage, ob *Encrinus* eine Kelchdecke besitzt, „endgültig in bejahendem Sinne beantwortet wurde“ [1]), fand sich eine zweite Krone. Dieselbe ragte mit ihren unteren Theilen bis zum 1. oder 2. Armgliede aus einem grossen Steinkern der *Myophoria laevigata* hervor. Der Kelch war weggebrochen. Weiter oben lagen auf der äusseren Fläche des Steinkerns drei Armstücke, der oberen Armregion angehörig, das Uebrige innerhalb des Steinkerns. Beim Versuche, die Krone noch weiter freizulegen, bemerkte ich, dass der Steinkern im Innern theilweise hohl war, der Hohlraum nur erfüllt von den bis auf eine Umhüllung gelber Verwitterungserde vollständig frei liegenden ausgezeichnet erhaltenen Armen. An ein Herauspräpariren derselben war bei ihrer Zerbrechlichkeit nicht zu denken. Dafür entdeckte ich aber im Innern des von den Armen umschlossenen Hohlraums einen aufrechten Lappen, der einen Theil der Kelchdecke vermuthen liess. Um diesen beobachten zu können, musste ich die Wirbelgegend des Steinkerns absprengen. Dadurch ging zwar der Zusammenhang der Arme

[1]) Betreffs des Referats von Herrn W. Dames (Neues Jahrb. für Mineral. etc., Jahrg. 1889, Bd. I, p. 322) über obigen Aufsatz muss ich berichtigend hinzufügen, dass ich die Krone nicht im unteren Wellenkalke des Kernberges bei Jena, sondern des Rosenthales bei Zwätzen aufgefunden habe. Nur das a. a. O., fig. 2, p. 823 von der Seite abgebildete Stück stammt vom Kernberge. Bei fig. 1 hatte ich allerdings versäumt, den Fundort „Rosenthal bei Zwätzen“ anzugeben.

verloren, die mit ihren oberen Theilen in und auf dem Steinkern stecken blieben, allein ich erhielt den viel wichtigeren unteren Theil der Krone, wie ihn Figur 1, Tafel XLIX zeigt, der meine oben ausgesprochene Vermuthung, dass in dem Lappen ein beträchtlicher Theil der Kelchdecke vorliege, bestätigte.

Die grösste Breite der Krone misst 8 mm, die überlieferte Länge 13 mm, die Länge der Arme, einschliesslich der im Steinkerne verbliebenen Bruchstücke derselben, mindestens 36 mm. Das Fossil ist in der Weise stark verdrückt, dass 2 Radien unten in horizontaler Richtung aus einander gewichen und sich auch von den Nachbarradien getrennt haben, wodurch auch ihre Arme gegen die benachbarten verschoben sind. Der in der Zeichnung rechts liegende Radius ist ausserdem noch so weit herabgedrückt, dass der obere Rand seiner ersten Armglieder links etwas tiefer als die obere Sutur des benachbarten 3. Radiales, rechts mit derselben ungefähr in gleicher Höhe liegt. Die zwei axillaren Radialia, welche nach hinten dem in der Zeichnung links liegenden folgen, befinden sich mit demselben in einer Höhe. Unter ihnen liegt noch je ein Radialglied. Der sich an diese schliessende 4. Radius (hinter dem rechten Radius der Zeichnung gelegen) liegt mit seinem axillaren Radiale um so viel höher, dass die untere Fläche des darunter liegenden schmalen Radiales rechts an der unteren Naht des angrenzenden axillaren Radiales abschneidet. Dieser Radius, sich noch in situ befindend, scheint, was a. a. O., t. 2, f. 13 [1]) bei *Encrinus Wagneri* gezeigt wurde, aus vier Radialgliedern sich zusammengesetzt zu haben. Ebenso mögen in dem in der Zeichnung links liegenden Radius 4 derartige Glieder vorhanden gewesen sein. Die Zahl der Radialglieder dürfte demnach (mit dem in der Zeichnung links liegenden beginnend und nach rechts weiter gezählt) in den einzelnen Radien gewesen sein: 4, 3, 3, 4, 3. Die ersten Radialia sowie die übrigen Theile des Kelches sind nicht vorhanden. Die Radialglieder sind in der Mitte zu einer stumpfen verticalen Kante angeschwollen. Aussen werden sie von scharfen Kanten begrenzt. Ein Radiale lässt an seiner unteren Fläche feine, peripherische Gelenkkerben unterscheiden. Betrachtet man die Krone von unten, so sieht man die Radialia mit einer dunklen Schicht überkleidet, die sich stellenweise aus rundlichen Körnchen zusammengesetzt zeigt, wie ich dies auch a. a. O., p. 824 — 825 an der zuerst beschriebenen Krone nachgewiesen habe. Durch diese körnige Masse, die der Kelchdecke angehört, wird die Krone unten in dem Raume zwischen drei Radien (dem in der Zeich-

[1]) Jenaische Zeitschrift, N. F., Bd. XIII.

nung rechts liegenden und den beiden ihm rechts folgenden) geschlossen. Linkt bleibt seitlich eine unregelmässig begrenzte Oeffnung. Die Kelchdecke ist offenbar von den tiefer gelegenen, nicht mit erhaltenen ersten Radialgliedern mit dem uns vorliegenden Theile der Krone losgerissen und nach oben so weit zusammengeballt worden, dass sie die Leibeshöhle theilweise verschliesst. Losreissung der Krone von dem Kelche, Trennung einiger Radien aus der Verbindung mit den angrenzenden, Verschiebung und Verdrückung der Kelchdecke sind Vorgänge, die sich zu Lebzeiten oder kurz nach dem Tode des Thieres, jedenfalls vor der Einbettung desselben in das Gestein vollzogen haben. Aufwärts setzt sich die Kelchdecke, die Innenwand der Kronentheile auskleidend, fort, wie man deutlich in dem aus der Verdrückung resultirenden klaffenden Interradius der Vorderseite des Fossils beobachten kann. Das innerhalb der Arme liegende Kelchdeckenfragment ist auch nicht überall mehr in situ. Vorn legt es sich an das 2. oder 3. Armglied von 4 Armen an und ist hier noch in seiner ursprünglichen Lage. Von da biegt es sich steil abwärts bis vielleicht zum 1. Armgliede und ist dann wieder geknickt, wodurch es steil aufwärts steigt bis zur Höhe ungefähr des 8. Armgliedes, ohne sich aber an die dahinter befindlichen 4 Arme irgendwie anzulegen. Oben bildet die Kelchdecke einen spitzen Winkel. Auf der Erstreckung des linken Schenkels desselben ist der Lappen einfach, auf der rechten Seite aber doppelt. Der vordere Flügel dieser Falte legt sich, wie oben schon geschildert, unten an die in der Zeichnung sichbaren Arme an, der hintere Flügel (siehe Abbildung) kommt erst von dem oberen Rande des 3. Armgliedes an abwärts mit den Gliedern der Krone wieder in festen Connex. Ausserdem hat die Kelchdeckenfalte nahe dem rechten oberen Rande noch eine Biegung nach vorn erlitten. Ein innerhalb des durch die Falte gebildeten Hohlraumes liegendes krystallinisches Aggregat scheint ebenfalls zu der Kelchdecke zu gehören. Sonst ist der Innenraum der Krone ganz frei von Gesteinsmasse. In ausgezeichneter Weise sieht man die Zusammensetzung der Kelchdecke aus rundlichen, in der Grösse nicht differirenden Kalkplättchen [1]).

Aus der hinter den vorderen Armgliedern gelegenen Depression erhebt sich die Kelchdecke um ca. 6 mm; dies würde, wenn man sich die Falte ausgeebnet denkt, von hinten nach vorn eine Breite von ca. 12 mm ergeben. So gross würde wohl auch der

---

[1]) Die rechts auf der Kelchdecke aufliegende grössere runde Platte gehört nicht zu jener, sondern zu irgend einem anderen Theile der Krone.

Durchmesser der Krone, deren wirkliche Gestalt man sich durch Taf. XLIX, Fig. 3 reconstruiren kann, — in der Höhe der 3. Armglieder sein, wenn er nicht durch die Verdrückung und Verschiebung von links nach rechts auf 8, von vorn nach hinten auf 4 mm reducirt wäre. Da auf der linken Seite der Lappen einfach ist, so würde derselbe, ausgeglättet, die Leibeshöhle in der Höhe der 3. Armglieder noch nicht vollständig bedecken. Das Fehlende dürfte sich vielleicht ergänzen durch die aus grösseren, länglichen Plättchen zusammengesetzte linke Partie des in Taf. XLIX, Fig. 2a u. 2b dargestellten mittleren Kelchdeckenfragmentes. Bei dieser Krone, die wesentlich geringere Dimensionen aufweist, beträgt der Breitendurchmesser innerhalb der 3. Armglieder 5 u. 6 mm.

Herr Prof. Dr. Herbert Carpenter in Windsor hatte die grosse Liebenswürdigkeit, mir zur Vergleichung mit dem *Encrinus Wagneri* einige Crinoiden der recenten Meere zuzusenden. Ich benutze die Gelegenheit, um dem hervorragenden Forscher hierfür sowohl wie für die mehrfachen wichtigen Mittheilungen, die er mir über die nahen Beziehungen der in Rede stehenden Art und der recenten Crinoiden machte, auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank auszusprechen.

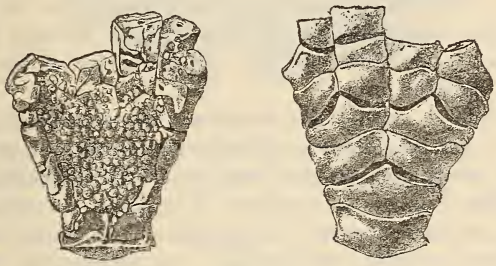
Bei einem Vergleiche mit einem Spiritus - Exemplar des recenten *Antedon angusticalyx* fiel schon bei rein oberflächlicher Betrachtung die Aehnlichkeit beider Kronen auf: die rein weisse Farbe der Radial- und Armglieder, die bräunliche der Kelchdecke, die feinen, auf der Innenseite tief gefurchten Pinnulae hätten, wenn nicht die Starrheit der fossilen Krone gewesen wäre, zu der Illusion verführen können, dass man zwei recente Crinoidenkronen vor sich habe. — Aber auch die objective Betrachtung ergab manche Analogie. Bei *Antedon angusticalyx* erscheint die noch in Zusammenhang mit dem Skelet sich befindende Kelchscheibe aus eben solchen rundlichen Kalktäfelchen zusammengesetzt und ist ebenso biegsam wie sie bei *Encrinus Wagneri* gewesen sein muss. Auch bei dieser recenten Art ist der Kelch wie ein Trichter mit einem Filter durch das körnige Perisom der Kelchdecke ausgekleidet, während dieselbe ventralwärts in der Höhe der dritten über den axillaren Distichalgliedern (axillary distichals) liegenden Armglieder als eine ziemlich ebene Fläche die Leibeshöhle abschliesst. Der Mund liegt central. Die von ihm ausgehenden Ambulacralfurchen werden seitlich durch etwas grössere, längliche Plättchen begleitet, deren Längsaxe rechtwinklich zur Ambulacralfurche liegt. Von letzterer ist bei meinem Exemplare nichts zu bemerken. P. H. Carpenter, dem ich dasselbe nebst einem später zu schildernden zur Ansicht mittheilte, schreibt mir darüber: „I am returning to you with many thanks, the

two specimens of *Encrinus*, which have interested me greatly. The plated integument of the larger one is essentially similar to that of the recent Crinoids. But I am somewhat puzzled by the absence of any indication of ambulacral plates. Still the same difficulty presents itself in all the specimens of Liasic Pentacrinidae that I have seen.“ —

Um die Vergleichung der Kelchdecke von *Encrinus Wagneri* mit der bei den recenten Crinoiden zu erleichtern, habe ich in Figur 2a noch einmal die schon beschriebene, jetzt mehr freiliegende Krone von oben, in Figur 2b die obere Fläche des im Innern liegenden, zusammengerollten Kelchdeckenstückes in stärkerer Vergrösserung, in den Textfiguren 1a und 1b aber die

Figur 1.

a b



Pentacrinus alternicirrus Carp.
Copie nach Carpenter, Challenger Report t. 26, f. 1 u. 2.
Innere Oberfläche Aeussere Oberfläche
der zwei äusseren Radialia mit den aufsitzenden Distichal- und Palmargliedern (p. 50).

Kelchdecke und die Anheftung derselben bei dem lebenden *Pentacrinus alternicirrus* Carpenter als Copieen aus „Challenger etc.“, t. 26, f. 1—4, p. 50, 77, 321—324[1]) dargestellt. Der damals gegebenen Beschreibung ist zunächst nur hinzuzufügen, dass in Folge der Freilegung auch auf der rechten Seite des hinteren Randes der Kelchdeckenwand noch einige grössere längliche Plättchen beobachtet werden konnten, woraus sich vielleicht schliessen lässt. dass das innere Fragment, bei dem die ähnlich geformten, länglichen Plättchen wenig links von jenen beginnen, nur eine geringe Drehung nach links erlitten hat. Das Uebrige, was sich noch

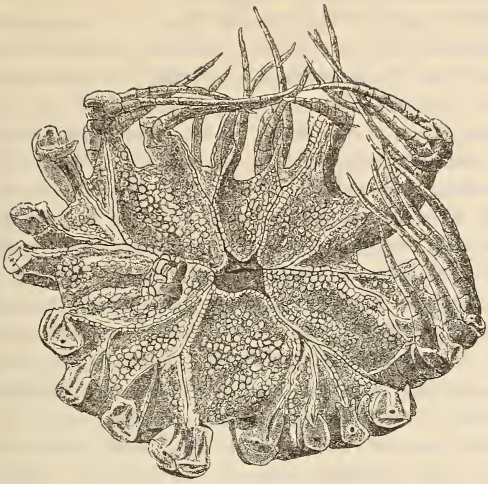
[1]) Report of the scientific results of the explorating voyage of H. M. S. Challenger, 1873—1876. Zoologie, Vol. XI, Part. XXII. P. H. Carpenter, Crinoidea.

genauer beobachten liess, wird am besten bei der Vergleichung mit den recenten Crinoiden zur Sprache gebracht.

Ich hatte s. Z. meine Notiz ohne Rücksicht auf die derartigen Verhältnisse bei den recenten Crinoiden niedergeschrieben. Herr P. Carpenter, dem ich dieselbe zusendete, hatte die Liebenswürdigkeit, mir u. a. Folgendes mitzutheilen: „Your conclusions correspond entirely with the general condition of many recent Pentacrinidae et Comatulae, which have perisomic plates between the rays of the dorsal side, and passing gradually upwards into the continuous pavement covering the ventral surface of the disk.“ Derselbe ausgezeichnete Forscher schreibt mir, nachdem ich ihm die vergrösserte Zeichnung Figur 2b gesendet hatte.: „I will you send for comparison the dried disk of a recent Crinoid, that you may see how similar its plates are to those which you have figured. It seems to me, from the regular alternation of the plates, that the part which I have marked a — b (Fig. 2b) in your figur represents an ambulacrum, and probably also b — c and I think it quite possible that the remainder of the figur may represent the anal area.“

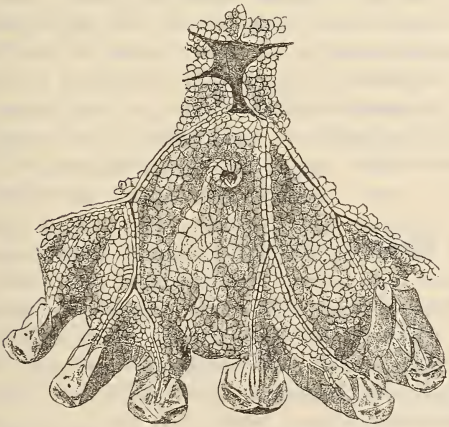
Textfigur 1a zeigt die Anheftung der Kelchdecke innerhalb der Krone bei *Pentacrinus alternicirrus* Carp. Ungefähr dasselbe Bild würde sich ergeben bei einem Verticaldurchschnitt meiner in Figur 1 u. 2a dargestellten Exemplare. Textfigur 2 u. 3 (p. 885) veranschaulichen die ventrale Aussenfläche der Kelchscheibe jenes recenten *Pentacrinus*. Die abgeplattete Scheibe ist hier vollständig bedeckt mit kleinen, gerundet polygonalen Plättchen, die, in der Grösse wenig differirend, nur im analen Interradius grösser werden, während die Ambulacralfurchen von Reihen kleinerer Plättchen umrandet werden. Ohne auf den Bau der Kelchscheibe bei dem recenten Crinoid des Näheren einzugehen, begnüge ich mich, auf die übereinstimmende Zusammensetzung jenes Theiles aus rund polygonalen und länglichen, kleineren und grösseren Plättchen bei diesen fossilen und recenten Crinoiden aufmerksam zu machen. Das Fragment in Figur 2a u. 2b entspricht in seiner Composition aus kleineren und (in der grösseren linken Hälfte, sowie an der senkrechten Vorderfläche) grösseren und längeren polygonalen Plättchen, von denen sich 5 mit ihren schmalen Enden um zwei in einer Vertiefung liegende kleinere gruppiren, — dem in ähnlicher Weise gepflasterten analen Interradius von *Pentacrinus alternicirrus*. Die Theile der Kelchdecke in Figur 1 entsprechen mehr den übrigen Theilen derselben bei *Pentacrinus*. Noch mehr gleicht dieses Stück in seiner gleichmässigen Zusammenfügung aus kleinen rundlichen, nicht an ein-

Figur 2.



Pentacrinus alternicirrus Carp.
Copie nach Carpenter, l. c., t. 26, f. 3.
Die Scheibe in 3maliger Vergrösserung (p. 77).

Figur 3.



Pentacrinus alternicirrus Carp.
Copie nach Carpenter, l. c., t. 26, f. 4.
Der anale Interradius in 5facher Vergrösserung (p. 77).

ander stossenden Plättchen der Kelchscheibe der recenten *Antedon angusticalyx* und *A. inaequalis*.

Auffallen muss, worauf mich Herr P. Carpeenter aufmerksam zu machen die Güte hatte, bei der relativen Grösse dieses Fragmentes das Fehlen irgend welcher Ambulacraltheile. Man muss aber (wie ich oben schon ausführte) die zur vollständigen Abschliessung der Leibeshöhle noch fehlenden Partieen durch Figur 2b und die rechte Seite der hinteren Wand von Figur 2a ergänzt denken, bei welchen Theilen die Existenz von Ambulacren mindestens nicht ausgeschlossen ist. In den dort (Figur 2b) zwischen a und b regelmässig, zwischen b und c weniger regelmässig in zwei Reihen alternirenden, unregelmässig polygonalen Plättchen scheinen Theile von zwei Ambulacren vorzuliegen. Die Mundöffnung, in welcher sie convergirten, müsste nach der Analogie mit recenten Crinoiden nahe oberhalb b gelegen haben. Diese Vermuthung gewinnt noch an Wahrscheinlichkeit dadurch, dass der Rand von a über b nach c ein Bruchrand ist. Der über dieser Linie fehlende Theil müsste also den Mund und die übrigen Ambulacren enthalten haben, die, da das Stück nur (wie oben ausgeführt) um ein Geringes aus seiner ursprünglichen Lage nach links gerückt ist, einen relativ kleinen Raum einnehmend, dem Rande der Kelchscheibe genähert gelegen haben mussten. Aehnliche Verhältnisse existiren bei der plumpen Kelchscheibe der recenten *Actinometra solaris* (von welcher Art mir Herr P. Carpenter ein Spiritus-Exemplar anvertraut hatte), bei welcher der Mund auch dem Rande genähert ist und das Centrum von der Analröhre eingenommen wird. Hier stossen in der Peripherie der Analöffnung ebensolche langgestreckte Plättchen mit ihren schmalen Enden zusammen wie in Figur 2b von rechts, oben und links auf der Peripherie von zwei kleineren an einander liegenden Plättchen (dieselben liegen fast senkrecht unter b, mit ihrem oberen Rande etwas unterhalb der Mitte der Kelchdecke). An der rechten abgerundeten Oberecke des rechten Plättchens liegt zwischen den Enden der hier nahe zusammenkommenden 3 längeren Platten (2 von links oben, eine gebogene von rechts) eine längliche Vertiefung. Ob dieselbe als Analöffnung gedeutet werden darf, wage ich nicht zu entscheiden. Wahrscheinlich aber ist, dass in der Gegend der zwei erwähnten rundlichen, in einer Depression befindlichen Plättchen, die Analöffnung gelegen hat.

Die Uebereinstimmung hinsichtlich der Zusammensetzung aus rundlichen und unregelmässig polygonalen Plättchen, der Beweglichkeit und Elasticität, der ebenen ventralen Oberfläche — ist aber nicht auf die Kelchdecken der beschriebenen fossilen und der drei von mir zum Vergleich herangezogenen recenten Crinoidenformen

beschränkt. Ich verweise in dieser Hinsicht auf die prachtvollen Abbildungen auf tt. 13, 17, 26, 30, 33, 34 (Kelchscheiben von Pentacriniden) 39, 43, 50, 54, 55 der „Challenger-Crinoiden".

Auch ohne den definitiven Nachweis von Ambulacraltheilen ergiebt sich in der jedenfalls abgeplatteten Kelchscheibe, in der Art ihrer Zusammensetzung aus kleinen rundlichen und längeren, unregelmässig polygonalen, nicht dicht an einander stossenden, gewölbten Plättchen, der daraus resultirenden Beweglichkeit und Elasticität die innige Beziehung des *Encrinus Wagneri* zu den lebenden Crinoiden. Die bei paläozoischen Crinoiden beobachteten Kelchdecken haben mehr oder weniger die Form eines kegelförmigen Sackes und sind aus relativ grösseren Platten zusammengefügt, wodurch eine gewisse Starrheit des Gewölbes bedingt wurde. Bei *Thenarocrinus callypygus* Bather[1]) aus dem „Wenlock Limestone" z. B. reicht der Ventralsack oben spitz zulaufend ziemlich bis an das Ende der vollständig erhaltenen Arme und ist nur an seiner Basis theilweise aus runden, kleinen Plättchen zusammengesetzt, während weiter oben bis zum distalen Ende schmale, rechteckige, mit ihrer Längsrichtung horizontal liegende Platten den Sack bedecken. Bei dem *Xenocrinus peniullus* aus der „Hudson River-Group" (Ohio), von dem mir Herr P. Carpenter eine Zeichnung zur Ansicht mitgetheilt hatte, reicht der Ventralsack innerhalb der Arme hoch hinauf und ist aus grossen, ziemlich regelmässig polygonalen, in der Mitte eine Warze tragenden, anscheinend fest zusammengefügten Platten gebildet.

Wenn einestheils *Encrinus Wagneri* in seinen sehr grossen, compacten, äusseren Basalgliedern an gewisse paläozoische Crinoiden erinnert, so scheint mir doch, obwohl erst neuerdings Wachsmuth und Springer die Gattung *Encrinus* den Paläocriniden für näher als den Neocriniden erachten[2]), diese Form der *Encrinus*-Reihe wenigstens den letzteren näher zu stehen als jenen[3]). (Siehe die Notiz auf pag. 900.)

b. Krone mit regenerirten Armen.
Taf. XLIX, Fig. 4.

Die interessante kleine Krone, der im Vorstehenden besprochenen Art zugehörig, entstammt neben anderen zahlreichen Resten derselben und von Ophiuriden (vergl. diese Zeitschrift, 1887, p. 822—823) einer Kalklinse des unteren Wellenkalks (d)

[1]) British Fossil Crinoids. Annals and Magazine of Natural History, September 1890, p. 222—235, t. 10, January 1891, p. 35—36, t. 1, fig. 1—3.

[2]) Revision of the Palaeocrinidae, Parte III, 2, März 1886. Proceedings Philadelphia Academy of Natural Science, p. 230.

am nordwestlichen Kernberge bei Jena. — Die Höhe des Fossils beträgt einschliesslich der Arme 4,7 mm, die Höhe des Kelches bis zum oberen Rand der 1. Radialia 3,2 mm, die Länge der Arme (ohne Rücksicht ihrer Biegung gemessen) 1,5 mm, die grösste Breite des Kelches ca. 3,3 mm. Am oberen Rande der Radialia erster Ordnung misst die Breite ca. 2,5 mm, am unteren Rande der äusseren Basalia ca. 1.8 mm.

Der Bau der Krone von den inneren Basalgliedern bis zur oberen Fläche der 1. Radialglieder unterscheidet sich in keinerlei Weise von den zahlreichen Kelchen, wie ich sie in Jenaischer Zeitschr. f. Naturwissensch., Bd. 20, N. F., 13, 1886, p. 16 bis 22, t. 1 und 2 beschrieben und abgebildet habe. Besonders auffallend sind aber gegenüber dem compacten Kelche die winzigen Arme. Die 2. Radialglieder sind so klein, dass ihr Fuss noch von einer durch die obere Fläche der 1. Radialia gebildeten breiten Plattform umrandet ist. Ebenso deutlich individualisirt trotz der reducirten Grössenverhältnisse ist das axillare 3. Radialglied mit den bekannten seitlichen Abschrägungsflächen zur Aufnahme der Arme. Von diesen sind 4 bis 5 einzeilig geordnete Glieder zu beobachten. Alle Glieder von den 2. Radialien aufwärts sind aussen gerundet. Oben treffen die Arme mit sanfter Biegung zusammen, sodass die Krone von den 2. Radialien an die Gestalt eines Kegels besitzt. In Folge der winzigen Grössenverhältnisse bleiben in den Interradien breite Lücken. Die zwei in der Zeichnung sichtbaren Interradialräume erscheinen ohne Füllung als tiefe Höhlungen. Die drei übrigen aber sind ausgefüllt durch ein krystallinisches röthlich graues Aggregat, in dem, obwohl wegen der Kleinheit eine Körnelung nicht beobachtet werden konnte, unzweifelhaft Reste der Kelchdecke, die also auch hier auf dem 1. Radial basirt ist, vorliegen.

Hinsichtlich der Dimensionen des Kelches, dessen Höhe sich bei den zahlreichen untersuchten Stücken zwischen 3, 2 u. 5 mm bewegt (welches letztere Maass aber nur an zwei Exemplaren beobachtet wurde), bleibt die Krone nicht wesentlich hinter jenen zurück (vergl. Jen. Zeitschr., ibid., p. 21). Die nebenstehende (Fig. 4) normal entwickelte Krone von 3,8 mm Kelchhöhe, in derselben Vergrösserung wie Figur 4 abgebildet, illustrirt besser als jede Beschreibung die bedeutenden Grössendifferenzen der 2. und 3. Radialia und der Arme der beiden Kronen.

Herr P. Carpenter, dem ich das Fossil übersandte, theilte mir darüber Folgendes mit: „The smaller specimen with rudimentary arms is a very stricking one; and I am in some doubt as to whether it is a case of immaturity of growth or due to regeneration of lost parts — I. E. the arms and the visceral

mass enclosed by them. This is not incommon in *Rhizocrinus* which has a smaller calyx even than your specimen". — Es haben mir von der in Rede stehenden Art mindestens 30 Kelche vorgelegen, dieselben meistens isolirt im Gestein eingeschlossen, häufig aber auch noch im Zusammenhang mit dem Stengel. Individuen, bei denen der Kelch noch in Verbindung mit den folgenden Kronentheilen war, gehörten zu den Seltenheiten. Anderntheils fanden sich nicht gerade selten Kronen ohne Kelch, von den 2. Radialgliedern an aufwärts erhalten. Im ausgewachsenen Zustande sind die Arme ziemlich lang. An einer Krone von 5 mm Kelchhöhe betrug die Armlänge 44 mm. Dieselbe dürfte aber mindestens das Doppelte betragen haben. Die Grössendifferenz des beschriebenen Kelches im Vergleich zu diesem und anderen mit längeren Armen ist so gering, dass die winzigen Arme mit ihrer Länge von nur 1,5 mm (dabei noch die 2. und 3. Radialia einbegriffen) weit hinter einer dem Entwicklungsstadium des Kelches proportionalen Normalgrösse zurückbleiben. Trotzdem könnte man in der Krone einen Fall von Unreife erblicken. Dies würde auch der Entwicklung der recenten Crinoiden entsprechen, bei welchen in dem „Pentacrinoidstadium" die Arme erst in einem späteren Alter erscheinen, nachdem andere Theile, z. B. die Basalia, schon eine ansehnliche Grösse gewonnen haben.

Das oben erwähnte zahlreiche Vorkommen isolirter Kelche, bei denen auf der oberen Gelenkfläche der 1. Radialia keinerlei Ansätze zu Armen zu sehen sind, anderentheils das ziemlich seltene Vorkommen mit dem Kelche noch zusammenhängender Kronen mit langen Armen und das nicht seltene Auftreten von Kronen, denen der Kelch fehlt — beweist aber zunächst, dass die Verbindung zwischen dem 1. und 2. Radialglied leicht gelöst werden konnte. Dass diese Trennung aber nicht allein nach dem Tode des Thieres (was ja wohl bei den mir vorliegenden zahlreichen Kelchen in den meisten Fällen zutreffend sein mag) — sondern auch zu Lebzeiten des Thieres erfolgen konnte, und dass diese verloren gegangenen Theile wieder ersetzt wurden, wird durch die vorliegende Krone bewiesen, in der wir einen Fall von Regeneration verloren gegangener Theile vor uns haben. Diese Auffassung wird noch unterstützt durch einen der grösseren Kelche (5 mm hoch) von den Kernbergen, bei dem ebenfalls auf drei ersten Radialgliedern die Anfänge wesentlich kleinerer Radialia zweiter Ordnung ruhen. Das Uebrige scheint beim Herausnehmen aus dem Gestein weggebrochen zu sein. Auch bei der kleinen, Jen. Zeitschr., ibid., t. 2, f. 1 abgebildeten Krone mit relativ kleinen 2. u. 3. Radialgliedern und Armen scheinen diese Theile

neu ersetzt zu sein. Der Regenerationsprocess wäre aber hier schon in einem vorgeschritteneren Stadium.

2. *Encrinus aculeatus* v. Meyr.[1])
Taf. XLIX, Fig. 5.

Das vorliegende Stück wurde von mir im unteren Muschelkalk des nordwestlichen Ausläufers der Kernberge bei Jena im Niveau des unteren Wellenkalkes (d) aufgefunden. Es lag auf einer grossen Platte von grauem dichten Kalkstein, zusammen mit einer kleinen, jugendlichen Krone und zahlreichen Stiel-, Arm- und Pinnulä - Gliedern. Die Platte ist an dem steilen Abhang herabgestürzt und stammt aus der ungefähr 15 m über der Fundstelle gelegenen ersten conglomeratischen Bank von f, die dort 3 m über der unteren Terebratel-Bank mit *Terebratula Ecki* liegt und neben massenhaften Crinoiden-Resten u. a. *Spirifer* und *Cidaris grandaeva* führt. Zwar sind auch dem Niveau, in welchem die Platte gefunden wurde, anderwärts Trochitenkalk-Einlagerungen nicht fremd, beispielsweise im Rosenthale bei Zwätzen und am Jenzig bei Jena. Genaue Nachsuchungen oberhalb der Fundstelle haben aber bis jetzt keine derartige Trochiten-Bank nachweisen können, ausser der erwähnten (ca. 15 m höher gelegenen), sodass dieselbe, da auch die Gesteinsbeschaffenheit übereinstimmt, als Lager gelten muss. Das Lager des vorliegenden Fossils gehört demnach der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks an.

Von der Krone waren nur sichtbar die drei Radialia eines Radius, die unteren Theile der zwei darauf sitzenden Arme und ein in umgekehrter Lage sich befindendes isolirtes Armstück.

Durch sorgfältiges Präpariren gelang es mir, zwei weitere Arme bloszulegen, sodass im Ganzen 5 Arme auf kürzere oder längere Erstreckung sichtbar sind[2]). Die Basis ist nicht zu beobachten. Das einzige sichtbare erste Radial ist unten 6—7, oben 10 mm breit und 3,5 mm hoch. Es ist nahe dem unteren Rande und parallel demselben etwas angeschwollen, am stärksten in der Mitte der Längserstreckung. Es muss ziemlich rechtwinklig zur Axe des nicht erhaltenen Stieles gelegen haben, woraus sich auf eine flache Basis schliessen lässt. Von dem zweiten Radial ist es durch eine tiefe klaffende Furche getrennt, zu welcher jenes mit steiler Böschung abfällt[3]). An einem iso-

[1]) Bezüglich der Literatur verweise ich auf v. Eck's umfassende Uebersicht der wichtigeren bisherigen *Encrinus* - Funde aus Muschelkalk. Diese Zeitschr., Bd. 39, Jahrg. 1887, p. 550—558.

[2]) An den Armen III u. IV (von links gezählt) sind die den Armgliedern aufsitzenden Dornen vielfach weggebrochen.

[3]) Diese Furche tritt in der Zeichnung nicht deutlich genug hervor.

lirten 1. Radial beträgt die untere Breite 5,2, obere Breite 9,8, Höhe 4,3 mm. Die Naht zwischen dem 9,6 mm breiten und in der Mitte 2,6 mm hohen zweiten und dem axillaren dritten Radial ist in der Mitte flach eingesenkt, seitlich stark nach unten gebogen, sodass das zweite Radial seitlich stark verschmälert erscheint. Besonders auffällig ist das dritte Radial, von dem zwei zu benachbarten Radien gehörige erhalten sind, durch die in der Mitte stark aufgequollene halbkugelige Form, die im Vergleich zur Breite von 9,6 mm beträchtliche Höhe von 5 mm und den rechten Winkel, den die beiden seitlichen Zuschärfungsflächen bilden. Die kugelige Auftreibung lässt dieses Glied erkerartig weit über die übrigen herausspringen. Sein Querprofil beschreibt vom oberen Rande des 2. Radial bis zum Scheitelpunkt des rechten Winkels seiner beiden oberen Gelenkflächen einen vollständigen Halbkreis. Am unteren Rande liegt eine kleine grubige Vertiefung. Von den vier im Zusammenhang verbliebenen Armen sind zu beobachten 5, 13, 25. 25 Glieder. Das gegen die übrigen umgekehrt liegende isolirte Armstück zählt 23 Glieder. Keiner der Arme ist bis zum oberen Ende erhalten. Die zwei längeren (27 und 24 mm) und das isolirte Stück haben eine Knickung erlitten, sodass sie auf der Zeichnung verkürzt erscheinen. Der am weitesten hinaufreichende Arm ist wahrscheinlich erst vom 3. Armgliede an erhalten. Ausserdem ist noch sichtbar der seitliche fünfseitige Querschnitt von 4 Armgliedern. Die Aussenfläche der Arme wird auf der ganzen erhaltenen Erstreckung derselben von den Seitenflächen durch eine scharf markirte Kante geschieden, in welcher unten diese Flächen in rechtem, oben in spitzem Winkel zusammentreffen, sodass der Armquerschnitt sich als Rechteck, bezüglich Trapez darstellt. Die Aussenfläche der Arme ist überall eben, ohne Wölbung, wenn man von den Dornen auf den oberen Armgliedern absieht. Das erste Armglied, aussen 2,7, innen 1,3 mm hoch und 7 mm lang, liegt noch sehr schief gegen die Peripherie des Kelches. Beim zweiten Armgliede aber, welches aussen (an der Grenze gegen den benachbarten Radius) 2,5 mm, innen 1,3 mm hoch ist, liegt der obere Rand schon flacher. Bis zum 7. einschliesslich gehen die Armglieder mit annähernd parallelen Nähten durch die ganze Breite der Arme. Das 7. Glied ist auf einer Seite nur wenig verschmälert. Vom 8. an sind die Armglieder verkürzt und erreichen nicht mehr die gegenüber liegende Seite. Die anfänglich in ihrer Länge gegen die Zuschärfungsflächen noch zurückbleibenden horizontalen Flächen zwischen je zwei alternirenden Gliedern setzen sich bald mit jenen in's Gleichgewicht, um sie, vom 19, ungefähr, an Länge um ein Weniges zu übertreffen, wodurch

vollständige Nebenzeiligkeit entsteht, wie das rechts liegende Armstück sehr schön zeigt. Mit ihrer seitlichen Verkürzung beginnen die Armglieder sich parallel ihrer Längsrichtung zu schmalen Rücken emporzuwölben. Vom 12. Gliede ungefähr an entwickeln sich aus diesen Anschwellungen Dornen, die sich zu messerscharfen Graten erheben und an zwei Gliedern in zwei Zacken auslaufen. Von der seitlichen Basis dieser Dornen bilden die Armglieder noch eine schmale horizontale Fläche bis zur scharfen Seitenkante. Nach der Aussenseite und der Mittellinie der Arme fallen die Dornen bald steiler, bald flacher ab. Eine Regel, nach welcher Seite der steilere oder flachere Seitenabfall der Dornen gerichtet ist, existirt also nicht. Die Zuschärfungsflächen der oberen Armglieder sind ungefähr unter 35° gegen einander geneigt.

Die beschriebene Krone zeigt in der markirten Kante zwischen Aussen- und Seitenfläche der Arme, in der nebenzeiligen Anordnung der Armglieder, in dem Auftreten von Dornen unverkennbare Aehnlichkeit mit *Encrinus liliiformis*, ist aber doch in mancher Hinsicht von demselben verschieden. Auffallen müssen die im Verhältniss zur Breite beträchtliche Höhe des 3. Radials, die unter ca. 90° gegen einander geneigten beiden Seitenflächen desselben, welche bei *E. liliiformis* in stumpfem Winkel sich treffen, und seine halbkugelige Auftreibung, die meines Wissens weder bei *Encrinus liliiformis*, noch *E. Brahli* und *E. Carnalli* vorkommt. Eine monströse Ausbildung dieses Gliedes ist wohl ausgeschlossen, da auch das links liegende dieser Ordnung dieselbe Form besitzt. Auch das 1. und 2. Radial sind stärker angeschwollen als dies bei *E. liliiformis* der Fall ist. Auch die im Vergleich zum zweiten Armgliede geringe Höhe des ersten muss erwähnt werden, während bei jener Art das erste Armglied höher ist als das zweite. Der auf der ganzen erhaltenen Länge der Arme scharf ausgeprägten Kante zwischen Aussen- und Seitenfläche kann hier kein grosses Gewicht beigelegt werden, da von denArmen mindestens ein Drittel der Länge fehlt, die Fortsetzung der Kante bis zum Armende also nicht bewiesen werden kann. Anderentheils reicht nach von Kœnen[1]) dieselbe bei *E. liliiformis* „etwa bis zur Hälfte der Länge der Arme, nur in der Jugend erheblich weiter, im Alter oft viel weniger weit“. Ferner ist der geringe Winkel (ca. 35°) der Zuschärfungsflächen der distichalen Armglieder ein nicht zu übersehender Unterschied, obwohl die Distichie der Armglieder die beschriebene in die Nähe jener

[1]) Beitrag zur Kenntniss der Crinoiden des Muschelkalks. Abhandl. d. K. Ges. d. Wissensch. zu Göttingen, Bd. 34, p. 31.

Art zu bringen scheint. Bei *E. liliiformis* ist der rechte Winkel der Zickzacklinie die Regel bei ausgewachsenen Individuen. Nur bei „ganz kleinen Kronen“ dieser Art kommen, ausser unentwickelter Distichie, auch kleinere Winkel der Zickzacklinie vor. So erwähnt v. Kœnen (a. a. O., p. 18—19) bei einer kleinen Krone im oberen Theil der Arme einer Nebenzeiligkeit, „wie auf Quenstedt's Figur 179 x, aber doch mit weit spitzeren Winkeln der Zickzacklinie, höchstens 70° bildend“. Der Winkel von ca. 35° der Zickzacklinie bleibt also bei meinem Exemplare um die Hälfte zurück, ausserdem gehört dasselbe mit einem muthmaasslichen Beckendurchmesser von ca. 16 mm und nach seinen übrigen Dimensionen nicht zu den kleinen, sondern zu mittelgrossen Individuen. Endlich ist noch der Dornen zu gedenken. Auch bei *E. liliiformis* erheben sich die oberen Armglieder parallel ihrer Längserstreckung zu schmalen Leisten. Diese Erhebung beginnt aber erst in grösserer Entfernung von der Armbasis und nicht gleichzeitig mit dem Auftreten der Nebenzeiligkeit. Bei der vorliegenden Krone aber trägt beispielsweise der 2. Arm (von links her gezählt) auf dem 13. Gliede einen Dorn. Aber auch das 8. bis 12., die unvollständig erhalten sind, zeigen Andeutungen von Dornen. Bei III, wo die seitliche Verkürzung mit dem 8. Gliede beginnt, sind am 8. und 9. ebenfalls die äusseren Theile weggebrochen (diese Glieder waren also in der Aussenfläche mindestens nicht eben), 10 aber hat schon starke mediane Anschwellung und so fort bei den übrigen Gliedern. Bei IV (wo von unten her wahrscheinlich das 1. bis 3. Glied fehlen) sind vom 11.? an Dornen zu beobachten. Bei 10 und 9 sind dieselben weggebrochen. Wenn nun einestheils die dornigen Glieder schon weiter unten auftreten als bei *E. liliiformis,* so sind anderentheils auch die Dornen mit ihren messerscharfen, unsymmetrischen, zuweilen in mehrere Spitzen auslaufenden Graten von den analogen Bildungen bei jener Art nicht unwesentlich verschieden. Mit *Encrinus liliiformis* kann, auf Grund obiger Darlegungen, die beschriebene Krone wohl nicht vereinigt werden, obwohl sie demselben näher steht als dem *Encrinus Brahli,* bei welchem, abgesehen von dem durch das halbkugelige axillare 3. Radial begründeten Unterschiede, auch die übrigen Radialglieder flacher sind, nebenzeilige Armgliederung in solcher Ausgeprägtheit noch nicht beobachtet wurde, „die Seitenkanten und Seitenflächen nur in den untersten Armgliedern vorhanden sind“ (v. Kœnen, a. a. O., p. 31).

Es erübrigt noch der Vergleich mit *Encrinus aculeatus* v. Meyr. Von dem v. Meyer'schen Exemplar aus Oberschlesien (Palaeontogr., I) weicht sie ab durch ihre bedeutendere Grösse

und durch den rechten Winkel am oberen Rande der Radialia dritter Ordnung, der bei jenem grösser ist. Bei ihm sind ferner die Armglieder wechselzeilig geordnet. Diesem letzteren Umstande kann deshalb keine besondere Bedeutung beigelegt werden, da auch, wie v. Kœnen (a. a. O., p. 18 u. 19) nachgewiesen hat, „bezüglich der Arme sich ganz kleine Individuen von den grösseren am meisten unterscheiden". „Die Kronen von 9 mm Beckendurchmesser haben 6 bis 8, resp. 9 oder 10 einzeilige Armglieder und dann keilförmige, wechselzeilige, von welchen die untersten beide Seiten der Arme berühren, die folgenden meisten nicht ganz, die obersten wieder ganz." Aehnliche durch das Alter bedingte Abweichungen dürften wohl auch bei den seteneren *Encrinus* - Arten ebenso auftreten wie bei dem am häufigsten und genauesten untersuchten *E. liliiformis*. Auch das Auftreten und die Anordnung der Dornen scheint bei dem echten v. Meyer'schen *E. aculeatus* einigermaassen abzuweichen: „In der neuen Species sind alle Täfelchen der Arme vom ersten an gestachelt, die Stacheln nehmen weiter aufwärts an Grösse und Stärke zu, sind in der Gegend, wo in *E. liliiformis* die Täfelchen noch keine Wölbung zeigen, auffallend stark, und in der oberen Hälfte der Krone fallen sie noch mehr durch Stärke auf. Dabei sind diese Stacheln, wegen der die ganze Breite einnehmenden Keilform der Täfelchen, in einander geschoben, während die Wölbungen auf den Täfelchen von *E. liliiformis* zwei durch eine Verticalfurche scharf getrennte Reihen darstellen" [1]). Das spätere Auftreten der Dornen an meinem Exemplare halte ich für einen unwesentlichen Unterschied. Die Anordnung der Dornen selbst in zwei parallelen (nicht „in einander geschobenen") Reihen ist die Folge der nebenzeiligen Armgliederung, wobei natürlich auch die Dornen aus einander rücken mussten. Berücksichtigt man ferner, dass, ebenso wie bei dem v. Meyer'schen Exemplare, das erste Armglied niedrig ist („das erste Glied, womit sie dem Schultergliede aufsitzen, ist niedriger als bei *E. liliiformis*", l. c.), dass die Seitenflächen auf der ganzen erhaltenen Länge von der Aussenfläche getrennt sind, der Querschnitt der Arme also rechteckig, bezüglich trapezförmig ist, so ist wohl die specifische Zugehörigkeit dieser Krone zu dem als *E. aculeatus* beschriebenen oberschlesischen Fossil ausser Zweifel.

Durch die beschriebene Krone wird auch die specifische Stellung der vom Verfasser als *Encrinus aculeatus* beschriebenen [2])

---

[1]) H. v. Meyer. Palaeontogr., I, t. 30, fig. 1, p. 262—263.

[2]) Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd· XX, N. F., XIII, p. 26—28, t. 2, f. 14.

Krone vom Hummelsberge bei Jena sicherer. v. Kœnen rechnete dieselbe ihres Armbaues wegen zu *E. Brahli* (l. c., p. 33), während v. Eck (l. c., p. 544 — 547) nach einer erneuten Besprechung auf Grund des Kelchbaues zu der Ansicht gelangte, dass sie dem *Encrinus aculeatus* näher stehe als dem *Encrinus Brahli*.

Von der Krone vom Hummelsberge unterscheidet sich die in Rede stehende, durch grössere Dimensionen, stärker entwickelte Distichie, geringere Wölbung der Armaussenflächen, geringere Höhe des ersten Armgliedes, stimmt mit derselben aber überein in den angeschwollenen 3 Radialen, der tiefen Furche zwischen erstem und zweitem Radiale, dem nur wenig abweichenden Winkel an der Oberseite des 3. Radiales, in der zur Säulenaxe ziemlich rechtwinkligen Lage des ersten Radiales, den markirten Seitenkanten, in dem ziemlich gleichzeitigen (7. bezüglich 9. Glied) Auftreten der Distichie, in dem Vorhandensein von Stacheln. Aus diesen übereinstimmenden Charakteren ergiebt sich wohl die specifische Zusammengehörigkeit der beiden Kronen vom Hummelsberge und vom Kernberge. Auch das Niveau des Lagers, ca. 20 m bei letzterer, 6,19 m bei ersterer unter dem oberen Terebratel-Kalk (g) des unteren Muschelkalks ist nicht sehr verschieden. — Die Krone vom Kernberge aber kann, wie oben ausgeführt, nicht mit *E. Brahli* vereinigt werden, sondern nur mit *E. aculeatus*, also auch die Krone vom Hummelsberge, deren Armbau allerdings mit dem *E. Brahli* so viel Uebereinstimmung aufweist, dass v. Kœnen sie mit dieser Art vereinigte. Da nun auch die Krone vom Hummelsberge sich im Armbau, im Bau des Kelches, Armquerschnitt (ausgesprochene Kante zwischen Aussenfläche und Seitenflächen) an die von Dalmer[1]) beschriebenen Kronen aus dem oberen Terebratel-Kalk (g) von Jena anschliesst, so gewinnt die von v. Eck wiederholt[2]) ausgesprochene Ansicht, dass dieselben „für den Fall, dass die mehr als 10 betragende Anzahl der Arme auf eine monströse Vermehrung derselben zurückzuführen sein sollte, dem *E. aculeatus* zugerechnet werden können“, noch mehr an Wahrscheinlichkeit.

Auf derselben Platte liegt noch eine kleine Krone, die nicht uninteressant ist trotz ihrer unvollständigen Erhaltung. Der Kelch derselben ist 6 mm breit, die grösste erhaltene Länge der Krone 15 mm. Sichtbar sind 4 Arme von 12; 6; 5,5; 5,5 mm Länge mit 17 oder 18?; 8; 9; 8 erhaltenen Gliedern. Die Form des

---

[1]) Jenaische Zeitschr., Bd. IX, N. F., IV, 3, p. 387 — 391, t. 33, f. 2 — 4.

[2]) Diese Zeitsch., Bd. 31, 1879, p. 260 und Bd. 39, 1886, p. 547.

Kelches ist flach. Die Basis schein vertieft zu sein. Ein kleines Glied unterhalb der zwei erhaltenen Radialia 1. Ordnung könnte als Basalstück gedeutet werden. Von den Radialen 2. Ordnung sind nur zwei sichtbar, das eine davon in mehrere Stücke zerdrückt. Von den Radialen 3. Ordnung ist eins deutlich zu erkennen. Der Winkel seiner beiden oberen Zuschärfungsflächen ist stumpf, den rechten weit übertreffend. Anschwellungen konnten an diesem und den übrigen Radialen in Folge schlechter Erhaltung, die durch das Herausätzen dieser Theile mit Säuren nicht verbessert wurde, nicht beobachtet werden. Bemerkenswerth ist aber der Armbau. Die Arme sind durchgängig einzeilig gegliedert, unten mit einer Kante zwischen Seiten- und Aussenfläche, die Armglieder seitlich nur wenig verschmälert, also an ihrer Aussenseite trapezförmig. Obwohl in Folge des Herausätzens etwas mitgenommen, zeigen doch sämmtliche Armglieder eine mittlere Anschwellung; die Nähte zwischen ihnen liegen daher vertieft. Der längste Arm I, von der Seite sichtbar, zeigt diese Anschwellungen im Profil. Am augenfälligsten sind dieselben aber bei II, dessen 8. Glied sich ausserdem zu einem hohen Dorn erhebt. Die Zugehörigkeit dieser Form zu *Encrinus aculeatus* ist zweifellos. Sie steht nach ihrer Grösse und Armgliederung auf einer tieferen Entwicklungsstufe als das oberschlesische Exemplar und die Form vom Hummelsberge. Folgende Formen: 1. kleine Krone vom Kernberge, 2. v. Meyer's Krone aus dem Mikultschützer Kalk in Oberschlesien, 3. ? Krone aus dem *Terebratula*-Kalk von Jena zum Theil?, 4. Krone vom Hummelsberge bei Jena, 5. grössere Krone vom Kernberge bei Jena, würden in Bezug auf den Armbau einer aufsteigenden Entwicklungsreihe entsprechen. — Hinzugefügt sei noch, dass in dem Vorkommen von vier stacheligen Kronen in zwei räumlich so weit getrennten Gebieten: Unterer Muschelkalk von Oberschlesien und Ostthüringen ein gewisser Hinweis auf die specifische Selbstständigkeit des *Encrinus aculeatus* gegeben ist.

3. *Beneckeia Buchi* v. Alb.

Textfigur 4 auf pag. 899.

In dieser Zeitschr., Jahrg. 1888, Bd. 40, p. 30—35 gab ich über die beiden bisher bekannten Arten der Gattung *Beneckeia* einige ergänzende Zusätze und hob, gestützt auf gutes Material, die specifischen Unterschiede von *Beneckeia tenuis* und und *B. Buchi* hervor. Gleichzeitig damit gab K. Picard[1]) eine

[1]) Bulletin de la société Belge de géologie, tom. II, 1888, p. 120 bis 122.

Beschreibung von *B. Buchi*, welche Form er „bei der sonstigen Uebereinstimmung der Suturen- und Lobenbildung mit derjenigen der Ceratiten des Muschelkalks“ zu den letzteren und nicht zu *Beneckeia* rechnete. Trotz zahlreicher (12) untersuchter Individuen von theilweise ausgezeichneter Erhaltung vermochte Picard ebenso wenig wie der Verfasser eine Zähnelung der Loben, wie sie Berger beobachtet hat, aufzufinden. Durch zwei von mir neuerdings aufgefundene Exemplare ist nunmehr das Vorhandensein von Zähnelung der Loben bei *B. Buchi* ausser Zweifel gestellt. Beide Stücke entstammen den die unterste Stufe unseres Muschelkalkes bildenden „untersten ebenen Kalkschiefern“ (Cölestinschichten) (c). An einem vom Nabel bis zum Aussentheil 26 mm hohen, 5 Kammern im Zusammenhange umfassenden Bruchstücke ist die Zähnelung im Grunde der sämmtlichen 5 Suturen im 1. Seitenlobus erhalten und zwar (von der vordersten Kammerwand an gezählt) mit 6, 7, 6, 7, 4 Zähnchen. Bei der 3. und 4. Sutur endigt das 5. Zähnchen von oben in zwei Spitzen. Die schlanken Zähnchen laufen spitz zu. Auch im 2. Seitenlobus der 2., 3., 4. Sutur wurden je 3 Zähnchen beobachtet. In der inneren Einbiegung des Aussenlobus ist ebenfalls Zähnelung angedeutet, wenn auch nicht bestimmt nachzuweisen. Bemerkenswerth aber erscheint es, dass der mediane Höcker des Aussenlobus bei der 2. Sutur bis zum Aussentheil 4 secundäre Einbiegungen zeigt, sodass man hier, worauf ich auch schon früher hingewiesen habe (a. a. O., p. 32), wohl von Adventivloben reden kann, ebenso wie dies auch bei *B. tenuis*[1]) der Fall ist.

Nach v. Mojsisovics[2]) „theilt *Beneckeia* die äussere Erscheinung mit den alterthümlichen Gattungen *Pinacites (P. emaciatus* Barr.) und *Timanites (T. acutus* Münster), sowie mit der in jüngeren Triasschichten auftretenden Gattung *Longobardites*“. v. Mojsisovics sagt darüber: „Für den nicht unwahrscheinlichen Fall, dass *B. Buchi* wirklich Adventivloben erwirbt, hätte man diese interessante Form als ein Bindeglied zu der im oberen mediterranen Muschelkalk zuerst auftretenden Gattung *Longobardites* zu betrachten“. —

Fundort: Der die „untersten ebenen Kalkschiefer“ aufschliessende Einschnitt des Verbindungsweges zwischen Löbstedt und dem Rauhthale.

---

[1]) Mittlerweile fand ich an einem weiteren Exemplar von *B. tenuis* ausser der inneren Einbiegung des Aussenlobus bis zum Aussentheil noch drei weitere, tief eindringende Einbiegungen, sodass hier 4 Adventivloben vorhanden sind.

[2]) Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, p. 183 und 184. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1882, Bd. X.

Bei dem zweiten, vollständig bis zum Mundsaum erhaltenen Individuum von 50 mm Durchmesser des Gehäuses und 32 mm Höhe der Wohnkammer (am Mundsaum gemessen), welches 18 Luftkammern zeigt, ist im 1. Seitenlobus spitze Zähnelung an einer, im 2. Seitenlobus dagegen an 7 Suturen zu erkennen.

Fundort: Halden der Cölestingruben am Südabhang des Jenzig bei Jena.

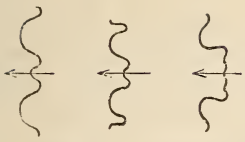
4. *Beneckeia cognata* nov. sp.
Taf. XLIX, Fig. 6 u. 6a.

Das Gehäuse dieser Form ist wie bei den zwei anderen Arten der Gattung *Beneckeia* flach scheibenförmig, hochmündig, mit scharfem Aussentheil und engem Nabel, in welchem man den Innenrand von zwei inneren Windungen erkennt. Ueberliefert ist nur ein Theil des gekammerten Gehäuses mit 9 Kammern. Faltenrippen wie bei *B. Buchi* wurden nicht beobachtet.

Loben. Auf den Seiten stehen 7 Loben, die sich (je nach der Stellung zur Projectionsspirale, die nicht beobachtet werden konnte) vertheilen auf 1 Aussenlobus, 3 oder 2 Seitenloben und 3, bezüglich 4 Hilfsloben. Die Loben zeigen einige durchgreifende Verschiedenheiten gegen *B. Buchi* und *B. tenuis*, weshalb sie hier etwas näher geschildert werden mögen. Zunächst fällt der Aussenlobus auf durch die Höhe seines vorn breiter werdenden Medianhöckers, die fast zwei Drittel der Höhe des unter der inneren Einbiegung liegenden Aussensattels beträgt. Ausserdem ist die innere Einbiegung des Aussenlobus breiter als man dies von den beiden anderen Vertretern von *Beneckeia* gewöhnt ist, bei denen der mediane Höcker immer sich nur um ein Weniges aus dem Grunde des Aussenlobus erhebt, wie die von mir a. a. O. t. 3 — 5, gegebenen Lobenzeichnungen beweisen. Zur Vergleichung habe ich in Textfigur 4 noch einmal Zeichnungen des Aussenlobus von *B. Buchi*[1]), in Textfigur 5 von *B. tenuis* gegeben. Beim ersten flüchtigen Betrachten des kleinen Fossils verführte mich die starke Individualisirung des Aussenlobus fast zu einer irrthümlichen Verwechselung desselben mit dem darunter folgenden, nur geringe Grössendifferenz aufweisenden 1. Seitenlobus, weshalb ich dann an dem vermeintlichen Aussensattel (Medianhöcker) nach einer dem Aussenlobus entsprechenden Einbiegung suchte. Bei *B. Buchi* und *B. tenuis* ist eine derartige Verwechselung bei der Unbedeutendheit des Aussenlobus im Ver-

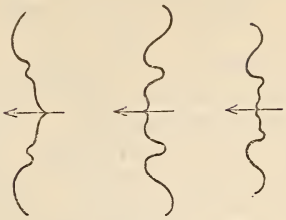
[1]) Bei den Zeichnungen t. 5, fig. 3 u. 5, Jahrg. 1888, Bd. 40 dieser Zeitschr. ist der mediane Höcker im Aussenlobus zu weit nach vorn gezeichnet.

Figur 4.



Beneckeia Buchi v. Alb.
Aussenlobus, nat. Grösse.

Figur 5.



Beneckeia tenuis v. Seeb.
Aussenlobus, nat. Grösse.

gleich zum 1. Seitenlobus nicht wohl möglich. Im Grunde erweitert, vorne also eingeschnürt, läuft dieser Lobenflügel in spitze Zähnchen aus. Auch die innenwärts folgenden drei (?) Seitenloben sind im Grunde erweitert, die Sättel daher hinten eingeschnürt. Ihre Tiefe übertrifft die Breite. wodurch sie sich an die Loben von *B. Buchi* anreihen. Hinsichtlich dieser Loben und der sie einschliessenden Sättel ist in Bezug auf die Breite ein nennenswerther Unterschied zwischen Loben und Sätteln nicht herauszufinden, wodurch sich die Lobenlinie andererseits an *B. tenuis* anschliesst. Der erste Lateralsattel ist der breiteste. Sämmtliche erste Seitenloben sind im Grunde gezähnt. Bei guter Erhaltung, wie sie die 4. Sutur (siehe Figur) zeigt, sind die Lobenzähnchen schlank und spitz, mit ausgeschweiften Seiten. Im Maximum scheinen 7 Zähnchen vorhanden zu sein. von denen das mittlere das längste ist. Auch in den übrigen Loben ist die Zähnelung des Grundes stellenweise erhalten. Dieselbe scheint überall vorhanden gewesen zu sein. Von den nun noch bis zur Naht folgenden Loben ist in Bezug auf Tiefe und Breite eher letztere dominirend, die Breite der Sättel nicht von der der Loben verschieben. Der letzte Lobus über der Naht ist flach gespannt. Die Kammern sind so schmal, dass stellenweise die Suturen in einander einschneiden.

Dimensionen: Höhe der Windung 16 mm, Länge am Aussentheil 20 mm.

Vergleichung. Beim Vergleich der im Vorstehenden geschilderten Lobenverhältnisse mit der vom Verfasser a. a. O., p. 34 gegebenen übersichtlichen Darstellung der Unterschiede zwischen *B. tenuis* und *B. Buchi* ergiebt sich bezüglich der Loben für die beschriebene Form eine Zwischenstellung zwischen jenen schon bekannten Vertretern der Gattung *Beneckeia*. Von

beiden getrennt durch die tiefe, breite, innere Ausbiegung des Aussenlobus, resp. dessen $^2/_3$ des Aussenlobus erreichende Höhe seines medianen Höckers, nähert sie sich *B. Buchi* durch die Zahl der Loben, durch die im Grunde erweiterten, vorn also eingeschnürter 3 (?) Seitenloben, bei denen die Tiefe die Breite übertrifft. Dagegen sind die Uebereinstimmung in der Loben- und Sattelbreite Charaktere, welche die Lobenlinie in nahe Beziehung zu *B. tenuis* bringt. Dass bei *B. Buchi* die Lobenzähnchen weniger schlank erscheinen, mag wohl auf den Erhaltungszustand zurückzuführen sein.

Auf die gezähnten Loben bei *B. Buchi* und dieser Form im Gegensatz zu den ganzrandigen von *B. tenuis* kann kein grosses Gewicht gelegt werden. Nachdem auch bei *B. Buchi* sich die Zähnelung ergeben hat, darf es als wahrscheinlich gelten, dass auch *B. tenuis* solche (worauf auch meine a. a O., t. 4, f. 5a gegebene Zeichnung hindeutet) erwirbt. Diese einzelnen Charaktere gegen die beiden anderen Arten abgewogen, dürften die specifische Selbstständigkeit der beschriebenen Form, für die der Name *Beneckeia cognata* in Vorschlag gebracht wird, erweisen. —

Lager: Schaumkalk (i) der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks (χ in Mu_2 der geologischen Specialkarte) am nördlichen Thalrande des Rosenthales bei Zwätzen.

Zur Veranschaulichung des Lagers der im Vorstehenden beschriebenen Fossilien diene nachstehende, der Arbeit des Verfassers: Die Formationen des Buntsandsteins und des Muschelkalks bei Jena, Jena 1887, entnommene Uebersicht, die sich von c bis g auf das im Rosenthal, von g bis k auf das im Teufelsgraben bei Zwätzen entnommene Profil gründet. Es sind hier von dem unteren Muschelkalk folgende Glieder zu beobachten:

Notiz: Während des Druckes dieses Aufsatzes geht mir eine Notiz über wichtige Beobachtungen zu, die O. JÄKEL an einer in gleicher Weise wie Tafel XLIX, Figur 2 ausgezeichnet erhaltenen Kelchdecke des liasischen *Pentacrinus briareus* MILLER gemacht hat. JÄKEL fand u. A. (Sitz.-Ber. der Gesellsch. naturforschender Freunde, No. 1, 1891, p. 10 u. 11), dass der Bau der betreffenden Kelchdecke „im Vergleich zu der der lebenden Pentacriniden in keiner Weise abnorm“ sei und dass durch diesen liasischen *Pentacrinus* jedenfalls der „letzte Gegensatz überbrückt“ wird, „der noch zwischen *Palaeocrinoidea* und *Neocrinoidea* geltend zu machen war“.

c.	Unterste ebene Kalkschiefer (Cölestinschichten) . . .	9,00 m	Untere Abtheilung 53,29 m.
d.	Unterer Wellenkalk [1]) . .	44,29 „	
e.	Unteres Terebratel-Lager mit *Terebratula Ecki*	0,16 „	
f.	Die Schichten zwischen unterer und oberer Terebratel-Bank. Ausgezeichnet durch 4 conglomeratische Bänke, u. a. mit *Encrinus aculeatus, Spirifer, Lingula tenuissima, Terebratula angusta* var. *ostheimensis* Prösch. [2]) . . .	22,98 „	
g.	Obere Terebratel-Bank (Terebratel-Kalk Schmid, τ der geologischen Karte) . . .	3,41 „	Obere Abtheilung 51,25 m.
h.	Die Schichten zwischen dem oberen Terebratel-Kalk u. dem Schaumkalk (Oberer Wellenkalk, Sd, Mu_2 der geolog. Karte)	19,03 „	
i.	Schaumkalk (χ der geolog. Karte)	1,24 „	
k.	Die Schichten über dem Schaumkalk bis zum mittleren Muschelkalk (Oberster Wellenkalk) mit Ausschluss der „*Orbicularis*-Schichten", zu oberst 0,90 m obere Schaumkalkbank	4,43 „	
	Sa.	104,54 m	

[1]) l. c., pag. 11 war die Mächtigkeit von d auf 42 m angegeben, die der unteren Abtheilung auf 51 m. Durch eine neuere genaue Messung ist die Lage von e, betreffs deren damals ein Versehen vorgekommen, richtig gestellt.

[2]) Die Bestimmung der l. c., p. 25 aus diesem Horizonte fragweise als *Terebratula angusta* var. *ostheimiensis* Prröscholdt aufgeführten Terebratel ist unzweifelhaft richtig, wie mir Herr Professor v. Eck mitzutheilen die Freundlichkeit hatte, und wie ich mich selbst an einem mir von dem genannten Herrn überlassenen Exemplare dieser Art aus der oberen Terebratel-Bank des unteren Muschelkalks von Rohrdorf bei Nagold in Württemberg überzeugte. Das Fossil entstammt einer der conglomeratischen Bänke von f, wahrscheinlich der dritten.

3. Ueber Placodermen und andere devonische Fischreste im Breslauer mineralogischen Museum.

Von Herrn Georg Gürich in Breslau.

Bei dem Uebergange der Trautschold'schen Sammlung in den Besitz des mineralogischen Museums der Breslauer Universität gelangte auch eine reichhaltige Suite von devonischen Fischresten von Sjass dorthin. Namentlich sind es Reste von *Coccosteus* — in mehreren Arten —, *Bothriolepis* und vereinzelte Reste anderer Placodermen-Gattungen, ferner namentlich das gesammte Originalmaterial Trautschold's von Dendrodonten.

Was zunächst die „Dendrodonten" anlangt, so ist zu bemerken, dass in der That die meisten noch am Kieferknochen ansitzenden Zähne zu *Cricodus* Agassiz (= *Polyplocodus* Pander) gehören; die losen Zähne dagegen gehören überwiegend zu *Dendrodus*. Wie bei Rohon[1]) zwei Arten von Schädeln, eine mit gewölbterer und eine mit flacherer Schädeldecke unterschieden werden, so befinden sich auch in dem mir vorliegenden Materiale theils gewölbtere, theils flachere Formen; letztere sind aber ausnahmslos nur verdrückte Exemplare. Rohon hat die Zähne seines Exemplars t. 1, f. 1 nicht speciell untersucht und doch stellt er es zu *Dendrodus*; diese Abbildung stimmt so gut mit einem unserer Exemplare[2]) mit deutlicher *Cricodus*-Zahnstructur überein, zudem glaubt man in der Abbildung selbst deutlich die Pulpa und sogar die Schmelzfalten von *Cricodus* zu erkennen, dass es mir nicht zweifelhaft erscheint, dass auch dieser von Rohon also noch zu *Dendrodus* gestellte Schädel, sowie alle übrigen abgebildeten Exemplare zu *Cricodus* gehören. Auf die Symmetrielosigkeit des Zahnbesatzes, durch welche sich nach Rohon die letztere Gattung von ersterer unterscheiden soll, ist hierbei kein Gewicht zu legen.

Die von Trautschold abgebildeten Unterkiefer[3]) trage ich

---

[1]) Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg, VII. Série, XXXVI, 14, 1889.

[2]) Original zu: Diese Zeitschr., 1889, t. 23.

[3]) Diese Zeitschr., 1889, t. 24 u. 25.

Rohon gegenüber kein Bedenken, wie Trautschold ebenfalls auf *Cricodus* zu beziehen; in Zahnstructur und Oberflächensculptur stimmen sie durchaus mit den abgebildeten Schädeln überein[1]). Nur konnte ich mich nicht überzeugen, dass der von Trautschold, l. c., t. 24, f. 2, abgebildete Körper einen Zwischenkiefer des Unterkiefers vorstellt; es ist vielmehr ein kleines, abgeriebenes, mangelhaft erhaltenes Schnauzenende, also ein Theil des Oberkiefers, an welchem noch Reste des einen der so charakteristischen Gaumenzähne und der nicht minder bezeichnenden queren Knochenleiste vor demselben erkennbar sind.

Eine ganze Reihe von Knochen liegen vor, welche Trautschold[2]) als Oberarm von *Coccosteus* angegeben hatte. Die Gelenkfläche dieser Knochen[3]) erinnert sehr an die Gelenkfläche der seitlichen Hinterhauptsplatten von *Coccosteus,* müssen also zu ähnlichen Gelenkköpfen gepasst haben, wie sie die seitlichen Rückenplatten von *Coccosteus* haben.

Sonst sehen diese Knochen, besonders das grösste Exemplar (diese Zeitschr., 1889, t. 3) durchaus wie die hinteren Enden von Unterkiefern aus. An der soliden Innenwand dieses Exemplars ist eine ebensolche Granulirung erkennbar, wie sie die Unterkiefer ebendaselbst, t. 24, f. 3 uud t. 25, f. 4, aufweisen. Alle diese Stücke passen zusammengenommen sehr gut zu dem von Hugh Miller[4]) zu *Asterolepis* gezogenen Unterkiefer. T. 24, f. 3 stelt das vordere Ende, t. 25, f. 4 den mittleren Theil und endlich die fraglichen mir vorliegenden Körper das hintere Ende mit dem Gelenke des von Hugh Miller abgebildeten Unterkiefers dar.

Diese Annahme der Zusammengehörigkeit findet eine weitere Stütze in der Uebereinstimmung der histologischen Verhältnisse. Bei all diesen Knochenstücken konnten jene eigenthümlichen spindelförmigen Knochenzellen (Textfig. 2) mit kurzen, nur wenig verästelten Fortsätzen nachgewiesen werden, wie sie Rohon, l. c., t. 2 abgebildet und p. 19, 20 geschildert hat; in jedem Schliffe sind sie deutlich zu erkennen und sicher von denen der Placodermen (Textfig. 1) zu unterscheiden. Cf. Textfigur 1 u 2. auf p. 904.

Durch diese Zusammensetzung wird der Unterkiefer ziemlich lang und das entsprechende Gelenk am Schädel selbst muss weit nach hinten verschoben werden. Aus diesem Grunde erscheint die an und für sich schwierige Deutung Rohon's der

---

[1]) l. c., t. 24, f. 1.

[2]) Kais. Min. Ges. zu Petersburg, 1879, t. 7, f. 4, 5, 6, und diese Zeitschr., 1889, t. 3 u. 4.

[3]) Kais. Min. Ges. zu Petersburg, 1879, t. 7, f. 5, 6.

[4]) Footprints of the Creator, 1861, f. 36, p. 81.

Figur 1.

Figur 2.

Knochenkörperchen:
Fig. 1 von *Heterostius*, Fig. 2 von *Cricodus*, Schädeldecke.

Knochen der unteren Schädeldecke noch weniger plausibel. Es ist wohl einfacher, die von Rohon's „Quadratum" hinten abgeschlossenen, seitwärts von den Gaumenzähnen gelegenen Höhlen als Choanen und die von ihm als Augenhöhlen bezeichneten Oeffnungen der Schädeldecke als Nasenlöcher aufzufassen. Damit ist allerdings der vermeintlich erbrachte Beweis von der Autostylie der Dendrodonten wieder hinfällig; man wird ein Quadratum viel weiter hinten am Schädel zu erwarten haben. Indessen ist die augenfällige Analogie der Gaumenbildung bei *Cricodus* und den Dipnoern bemerkenswerth.

Diese Ausführungen bestätigen also grossentheils die Schlussfolgerungen, zu welchen Traquair[1]) bei Gelegenheit der Besprechung von Rohon's Arbeit und Abbildungen gelangt.

Von Schuppen liegen mir namentlich zahlreiche Exemplare von zwei Formen: *Holoptychius* und *Glyptolepis*, vor. Es ist demnach wahrscheinlich, dass die *Cricodus*-Kiefer zu einer der beiden Schuppenformen und die losen *Dendrodus*-Zähne zu der anderen gehören, zumal Traquair diesen beiden Gattungen einen „dendrodonten" Zahnbau zuweist. Nach meinem Material bin ich nicht im Stande, auch nur vermuthungsweise diese Beziehungen klar zu stellen. Ebenso wenig erlaube ich mir ein Urtheil über das Verhältniss von *Cricodus* nnd *Dendrodus* unter einander; ich weise hier nur darauf hin, dass dieselben scharf zu trennen sind. *Dendrodus* umfasst also compacte Zähne mit Vasodentin, bei denen die radialen Cosminfalten seitlich mit einander verschmolzen sind, *Cricodus*[2]) *(Polyplocodus)* dagegen Zähne mit Pulpa; die Cosminfalten sind durch den von aussen eindringenden Schmelzbelag und durch Cämentsubstanz von einander

[1]) Geolog. Mag., Dec. III, Vol. 6, 1889, p. 490.
[2]) Hierzu gehört also auch *Platygnathus paucidens* Agassiz, Old Red, t. 28, f. 11.

getrennt. Von den ersteren liegen mir nur lose Zähne vor; Schädel sind nicht sicher bekannt. Man wird deswegen die durch jenen eigenthümlichen Schädelbau charakterisirten Fische einstweilen als Cricodonten zu bezeichnen haben; die Identität derselben mit einer nach ihrem Körperbau vollständiger bekannten Fischfamilie wird an geeigneterem Materiale nachzuweisen sein.

Coccosteus. Unter den mittleren Hinterhauptsplatten von Sjass liegen zwei Arten vor, die im Allgemeinen unter einander übereinstimmen; der Unterschied besteht darin, dass bei der grösseren Art, wie bei den bekannten Abbildungen von *Coccosteus decipiens,* der Vorderrand sowie auch der Hinterrand quer abgestutzt sind, während diese Platte bei der kleineren Art vorn in eine Spitze ausläuft und der Hinterrand in eine stumpf vorspringende Spitze ausgezogen ist.

Unter den seitlichen Rückenplatten ist nach Form, Sculptur und namentlich auch nach dem Verlauf der Schleimkanäle eine noch grössere Zahl von Arten zu unterscheiden. Bemerkenswerth ist, dass der Gelenkfortsatz dieser Platte nicht, wie z. B. in Zittel's Handbuch, Bd. III, p. 159 nach aussen, sondern nach innen gerichtet ist.

Bei *Coccosteus obtusus* Trautschold können die von diesem Forscher[1]) abgebildeten Vorderenden von mittleren Rückenplatten belassen werden. Dieselben zeichnen sich durch ihre sehr grobe Sculptur aus, sowie durch den breiten, sehr stumpfen Kiel der Innenseite, der sich von dem schmalen, scharfen Kiel der Abbildung bei Pander[2]) leicht unterscheiden lässt. Diese Unterseite ist übrigens von Trautschold nicht abgebildet; dass es sich hierbei wirklich um mittlere Rückenplatten von *Coccosteus* handelt, ergiebt sich aus dem übereinstimmenden Verhalten der Ansatzstellen der Unterseite, an welche sich die schuppenartigen Fortsätze der seitlichen Rückenschilder anlegten.

Die Knochenplatten, welche Trautschold ebendort, t. 5, f. 7, 8 und 9 abgebildet hat, gehören nicht zu *Coccosteus,* wie späterhin gezeigt werden soll.

Die von Trautschold als *Coccosteus* - Oberarm gedeuteten Knochen wurden schon oben besprochen und auf Cricodonten-Unterkiefer bezogen; auf die als mit diesem Oberarm in Verbindung stehend gedachten Flossenenden[3]) will ich später zurückkommen.

---

[1]) Diese Zeitschr., 1889, t. 6, f. 1 u. 2.

[1]) Die Placodermen des devonischen Systems, t. 3, f. 11b.

[2]) Petersb. Min. Ges., 1879, t. 6.

Pelecyphorus Trautschold. Diese neue Gattung hat Trautschold der von Jækel in dessen Referat[1]) über des ersteren Arbeit: Ueber *Coccosteus megalopteryx* etc. gegebenen Anregung Folge leistend, für die in dieser Zeitschrift, 1889, t. 5, f. 1—6, sowie bei Pander, Placodermen, t. B, f. 4 abgebildeten Knochenschilder mit langem, beilförmigem Fortsatze errichtet. Die Abbildungen f. 1 und 2 der Trautschold'schen Tafel stellen kleine Exemplare stark gewölbter Rückenplatten dar mit einem starken Fortsatze, der vom hinteren Ende der Unterseite ausgeht. Die beiden anderen Exemplare (f. 3—6) weisen bedeutendere Dimensionen und anscheinend auch andere Verhältnisse derselben auf.

Dass diese Stellung mit dem Fortsatze nach hinten im Gegensatze zu der Auffassung Trautschold's die richtige ist, ergiebt sich aus dem Verlaufe des Schleimkanals (l. c., f. 1), der nur dann demjenigen von *Coccosteus* entspricht; auch ist die Analogie im Verlaufe der Leisten auf der Unterseite bei der von mir angenommenen Stellung unverkennbar, namentlich bei den kleineren Exemplaren mit schwächerem Fortsatze. Der Unterschied von *Coccosteus* also besteht in der viel stärkeren Wölbung des Rückenschildes und der excessiven Entwicklung jenes Fortsatzes, der bei *Coccosteus* nur durch einen Knoten angedeutet ist. Dieser Fortsatz findet Analogieen bei *Heterostius*[2]) und noch viel deutlicher bei *Dinichthys* Newberry[3]); nur fällt auf, dass bei *Pelecyphorus* der Fortsatz viel steiler — fast normal — zur Fläche des Rückenschildes gestellt ist. Die Lage des Fortsatzes am hinteren Ende des festen Aussenskelets legt den Gedanken nahe, dass er als Stützapparat für den eines festen Aussenskelets entbehrenden Schwanz diente. Man wird diesen Körper als einen für den besonderen Zweck besonders entwickelten oberen Wirbelbogen auffassen können.

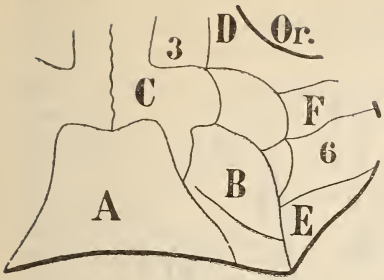
Welche von den anderen *Coccosteus*-ähnlichen Platten von Kopf und Rumpf zu *Pelecyphorus* zu stellen sind, ist aus dem mir vorliegenden Material nicht festzustellen.

Brachydeirus bidorsatus v. Kœnen[4]). Die von von Kœnen gegebene Abbildung dieses Bickener Coccosteiden lässt das Stück nur von oben sehen (Textfig. 3); bei Betrachtung des Original-Exemplares von der Seite (Textfig. 4) erkennt man zu-

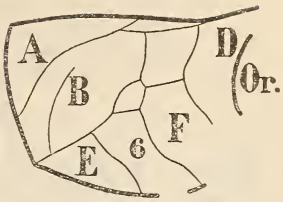
---

[1]) Neues Jahrbuch, 1890, II, p. 145.
[2]) Pander. Placodermen, t. 8, f. 1.
[3]) The paleozoic fishes of North America, 1889. U. St. Geol. Surv. Monogr., No. XVI, t. 8, f. 1.
[4]) Abhandl. d. kgl. Ges. d. Wissensch. zu Göttingen, 1883, t. 1, f. 4.

Figur 3.



Figur 4.



Brachydeirus bidorsatus v. Kœnen. 1/2.
Fig. 3 von oben; Fig. 4 von der Seite gesehen.

nächst deutlich den hinteren Rand der Augenhöhle und dahinter am rechten Aussenrande der Schädeldecke drei auf einander folgende schmale Schilder; dieselben liegen vollständig auf der abwärts gerichteten Seitenfläche, welche knieförmig von der horizontalen Schädeldecke abgesetzt ist. Durch diese Anordnung der Platten unterscheidet sich diese Art sehr wohl von den Formen, welche von Pander (l. c.), Hugh Miller (l. c.) und Egerton[1]) mitgetheilt sind.

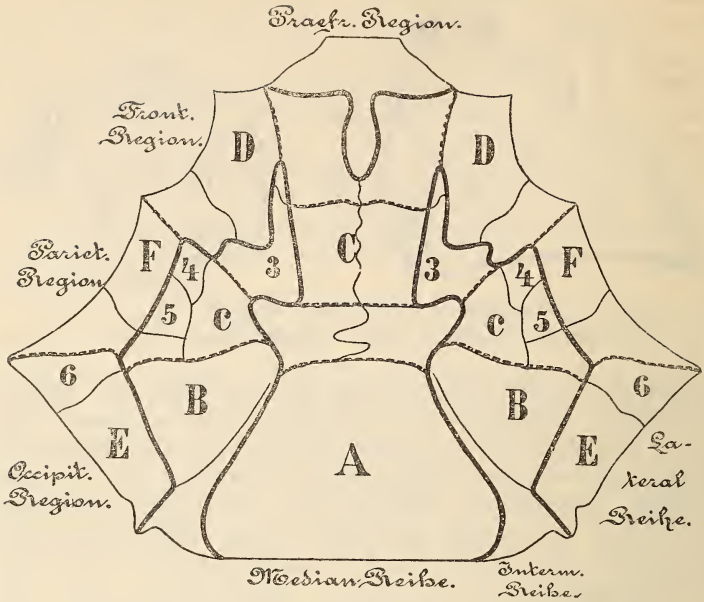
Die Topographie der *Coccosteus*-Schädeldecke betreffend, kann man an letzterer in Anlehnung an die Figur bei Miller (l. c., p. 46, f. 11) und Pander (l. c., t. B, f. 11) von hinten nach vorn folgende Regionen unterscheiden (cf. Textfig. 5 auf p. 908). Allerdings ist hierbei kein Unterschied gemacht worden zwischen den nur durch oberflächlich verlaufende Schleimkanäle getrennten „Feldern“ und den durch Nähte getrennten „Platten“.

1. Occipitalregion, umfasst die Platten A, B, E und 6;
2. Parietalregion, den hinteren Theil von C, F und 4 und 5, sowie die beiden kleinen Schilder zwischen B und 6 hinten und 5 und F vorn;
3. Frontalregion, D und 3, sowie das Frontale bei Zittel;
4. Praefrontalregion, umfasst die zwischen D und vor C gelegenen Platten; hier können die von Zittel als Praefrontale, Ethmoideum und Praemaxillare bezeichneten Knochen zusammengefasst werden.

In der Richtung nach den Seiten kann man unterscheiden: 1. eine Mittel- (mediane), 2. eine Zwischen- (intermediäre), 3. eine Rand- (laterale), 4. eine Anhangs-Reihe (appendiculäre).

[2]) Quart. Journ., 1859, XXVI, p. 119.

Figur 5.



Kopf von *Coccosteus Milleri* Egerton (nach Miller).
Die Reihen sind von einander durch stärkere Linien, die Regionen durch Strichelung geschieden.

Die Zwischenreihe umfasst in der Occipitalregion die mit dem Schleimkanal versehene Platte B (Miller); in der Parietalregion 4, 5, sowie c; in der Frontalregion 3. Die Randreihe umfasst in der Occipitalregion E und 6; in der Parietalregion F und die dahinter liegende Platte; in der Frontalregion D und die dahinter liegende Platte. Die Anhangsreihe besteht nur in der Parietalregion; dazu gehört die Infraorbitalplatte, die in Textfig. 5 nicht mit abgebildet ist; der obere Augenrand wird von Platten der Frontalregion gebildet.

Bei den vorliegenden Fragmenten von Sjass, dem *Coccosteus decipiens* in Pander's Sinne entsprechend, sind die Platten B und E Miller's verwachsen; die Grenze deutet nunmehr der äussere Arm des winkelig gekrümmten Schleimkanals an. Bei *Brachydeirus bidorsatus* sind sie augenscheinlich getrennt; von dem Schleimkanal ist nur der innere Ast vorhanden, der ungefähr parallel zur Begrenzung gegen das mittlere Schild nach vorn verläuft. Die drei zuerst erwähnten seitlichen Schilder gehören

der Randreihe an; das hinterste, E entsprechend, ist schmal dreieckig, grenzt mit der kurzen Basis an B und ist schräg nach unten und vorn gerichtet. Daran stösst vorn eine ebenfalls schmale, etwa rechteckige Platte an, mit der kurzen Seite an B grenzend und z. Th. davon durch ein sich von vorn aus der Parietalregion einschiebendes Täfelchen getrennt; wir fassen diese rechteckige Platte als Vertreter von Schild 6 bei Miller und als noch zur Occipitalregion gehörig auf. Während nun bei *Coccosteus Milleri* die breite Platte F folgt, ist diese, die Parietalregion in der Randreihe vertretende Platte nur ein schmales rechteckiges Stück, dessen Längsaxe senkrecht zur Längsaxe des Kopfes steht; unmittelbar davor folgt bereits das schmale hintere Begrenzungsschild der Augenhöhle. Dadurch wird also der erhebliche Unterschied zwischen der Bickener Art und den beiden anderen Formen bedingt.

Der Hinterrand verläuft übrigens nur so weit er von der Mittel- und Zwischenreihe — A und B — gebildet wird, quer zur Längsaxe des Thieres; der von E gebildete Theil des Hinterrandes springt ebenso nach vorn vor wie bei *Coccosteus dicipiens* und *C. Milleri*.

Bemerkt soll hier noch werden, dass das bei Pander ungetheilte, grosse, quer gerichtete Parietalstück bei dem vorliegenden Original-Exemplar von *Brachydeirus bidorsatus* ebenso, wie es bei *Coccosteus Milleri* angegeben ist, in einer medianen, unregelmässig schuppigen Naht gesprungen ist.

Bothriolepis. Unter unseren Vorräthen befindet sich auch das Kopfschild, von welchem Trautschold p. 5 seiner Abhandlung über *Bothriolepis Panderi*[1]) berichtet. Dasselbe enthält eine eigenthümliche Bedeckung der Augenhöhle. Ich konnte mich von der diesem „velum“ vindicirten Natur nicht überzeugen; vielmehr liegt in der glatten Oberfläche desselben nur der Abdruck der Unterseite irgend einer Knochenplatte vor, die im Gestein fest auf das Kopfschild gepresst war. Beim Spalten des Gesteinsstückes blieb nur so viel von diesem Abdruck der fremden Knochenplatte erhalten als an die offene Augenhöhle gepresst war — daher der mit der Form der Augenhöhle übereinstimmende Umriss des „velums“. Dass diese aufgedrückte Knochenplatte mehrfach zerbrochen war, kann man an ihrem Abdrucke erkennen; dort in den Knicken des velums sind noch Reste von Knochensubstanz erhalten; der „Eindruck eines fremden Körpers“ in „einer ursprünglich weichen Substanz“ nach Trautschold ist

[1]) Bull. des Natural. de Moscou, 1880.

nach meiner Auffassung das Negativ einer Leiste auf eben jener Unterseite des aufgedrückten Knochens.

Von der Oberseite des hinteren Rückenschildes von *Bothriolepis* giebt LAHUSEN[1]) ein nicht ganz genaues Bild, das ausserdem verkehrt gestellt ist, indem der Hinterrand nach vorn gerichtet ist. Von der Unterseite dieses Schildes giebt TRAUTSCHOLD[2]) Abbildungen; er zieht allerdings diese Knochenplatten zu seinem *Coccosteus obtusus;* der Umriss, den TRAUTSCHOLD in fig. 7 reconstruirt, ergiebt sich nicht mit Nothwendigkeit aus der Beschaffenheit des Fragmentes. Aus zahlreichen mir vorliegenden Exemplaren ersehe ich mit Gewissheit die Zugehörigkeit dieser Platte zu *Bothriolepis.* Die beiden stumpf vorspringenden Fortsätze der Seitenlinie kurz vor den hinteren Ecken[3]) entsprechen der auf der Unterseite, quer im flachen Bogen parallel zum Aussenrande verlaufenden flachen Wulst der TRAUTSCHOLD'schen Abbildung. Uebrigens hat schon JÄKEL (im Neuen Jahrb., 1890, II, p. 145) darauf hingewiesen, dass diese Schilder nicht zu *Coccosteus* gehören; allerdings fordert er die Errichtung einer neuen Gattung.

Was nun die Systematik der Placodermen anlangt, so ist nach dem Vorgange von A. SMITH WOODWARD[4]) die Gruppe der *Coccosteidae* mit *Dinichthys, Pelecyphorus, Heterostius, Homostius, Phlyctaenaspis* TRAQUAIR, *Coccosteus, Brachydeirus* von den *Pterichthyidae* zu trennen. Letztere, *Pterichthys, Asterolepis* und *Bothriolepis* umfassend, stehen durch einige höchst auffällige Besonderheiten im Gegensatze zu allen übrigen Wirbelthieren: durch die lediglich aus einem festen Aussenskelet bestehenden Bewegungsorgane, durch eine Art Kugelgelenk, wie es sonst bei Wirbelthieren nicht wieder vorkommt und durch die Art der Quertheilung der Extremitäten; es erinnert dieses an die entsprechenden Verhältnisse bei den Arthropoden. Nicht minder bemerkenswerth ist die im Scheitel gelegene Oeffnung, die wohl einem Scheitelauge entsprechen würde, aber nach der Darstellung von WHITEAVES würde daselbst eine paarige Anlage, ein förmlicher Apparat anzunehmen sein; lelzterer würde weder für die Annahme eines Scheitelauges, noch für die COPE'sche Auffassung als Mund günstig sein.

Im Gegensatze hierzu fehlen den *Coccosteidae* jene fremd-

---

[1]) Verh. d. Min. Ges. zu Petersburg, 1879, t. 2, f. 4.

[2]) Diese Zeitschr., 1889, t. 5, f. 7 u. 8.

[3]) Cf. WHITEAVES. Illustrations of the fossil fishes of the Devonian Rocks of Canada. Transact. Roy. Soc., Canada 1886, t. 6.

[4]) Der II. Band des Catalogue of the fossil fishes of the Brit. Mus. liegt mir noch nicht selbst vor.

artigen Bewegungsorgane und die Augen nehmen die bei den übrigen Wirbelthieren normale Stellung ein.

Trotz dieser grossen Unterschiede sind gewisse nahe Beziehungen unverkennbar, die nicht gestatten, diese beiden Familien von einander zu entfernen. Bei beiden Gruppen finden wir dieselbe Anordnung der Knochenplatten in der Bauchdecke wieder, was allerdings nicht viel besagen will, da wir dieselben auch in dem Kehlbrustpanzer der Stegocephalen wieder erkennen und andererseits in der Bepanzerung der Siluroiden analoge Erscheinungen auftreten. Wichtiger scheint mir die Uebereinstimmung in dem engen Anschlusse der Körperbedeckung an den Kopf bei beiden Gruppen zu sein und besonders auch die Ausbildung des Hinterhauptes. Mittlere und seitliche Hinterhauptsplatten der Pterichthyiden erinnern sehr an diejenige von *Coccosteus;* die Analogie tritt namentlich in der Ausbildung der Unterseite des mittleren Hinterhauptschildes hervor.

Psammosteus [1]). Unter dieser alten Agassiz'schen Bezeichnung muss eine Reihe von Resten zusammengefasst werden, die mehrfach auf die Placodermen bezogen worden sind. Obwohl sie sehr verschiedene äussere Formen aufweisen, deuten doch gewisse Merkmale auf ihre Zusammengehörigkeit.

Pander bildet sie bei den Placodermen t. 7, f 16, 17, 18 ab; desgleichen gehören die von Trautschold als Flossenenden von *Coccosteus* [2]) aufgefassten Knochenstücke hierher. Mir liegen 4 Arten von Körpern vor, die sich sämmtlich durch das Vorhandensein einer aus Hautzähnchen bestehenden Deckschicht auszeichnen. Ohne Schwierigkeit kann man schon mit blossem Auge diese kleinen chagrinartigen Körperchen, die mit gezähneltem Rande aneinander stossen, von den Tuberkeln der Placodermen unterscheiden. Deutliche Knochenkörperchen, welche bei Placodermen- und Dendrodonten-Resten immer leicht zu finden sind, habe ich an den Schliffen der mir vorliegenden *Psammosteus*-Reste nie wahrnehmen können. Die concentrischen Bogen der Knochensubstanz sind von einem System radial verlaufender, überaus feiner Faserröhrchen durchzogen, die von den verhältnissmässig weiten Kanälen ausstrahlen, so dass sich in der Mitte der Knochensubstanzlamellen die Systeme zweier benachbarten Kanäle treffen. Diese feinen Faserröhrchen sind nicht so deutlich und

---

[1]) Agassiz. Monographie des Poissons fossiles du vieux grès rouge, 1844, p. 105.

[1]) Petersb. Min. Ges., 1879. t. 6. Der neuerlichst (diese Zeitschr., 1890, p. 576) für diesen Körper von Trautschold vorgeschlagene Gattungsname *Megalopteryx* erübrigt sich nach obigen Ausführungen.

kräftig wie die radialstrahligen Röhrenbündel, welche die Cosminschicht der Hautzähnchen durchziehen.

Durch die Trautschold'sche Sammlung sind 2 Typen solcher Knochen in das Breslauer Museum gelangt. Einmal sind es dreieckige flache Knochenstücke, die auf den beiden ebenen Seitenflächen sowie an zwei Kanten von Hautzähnen bedeckt sind; die dritte Seite ist in der Regel abgebrochen; nur an wenigen Stücken ist die Fortsetzung erhalten, wie z. B. an den Originalen zu Trautschold's Abbildungen. Man kann aber daraus erkennen, dass diese Knochenstücke mit einer ausgedehnten, platten Basis tief in die Masse eines Fleischkörpers eingebettet waren und dass nur jene dreieckigen Enden frei heraus ragten, und zwar müssen sie bei der symmetrischen Ausbildung der beiden flachen Seiten in der Mediane des Körpers gesessen haben. Von dem hervorragenden Ende ist die steiler geneigte Kante unversehrt — es ist die Rückseite — während die weniger steil geneigte Kante meist eine starke ebenflächige Abreibung der Hautzahndeckschicht erkennen lässt — es ist dies die Vorderkante eines Flossenstachels. Pander schildert Aehnliches auf p. 25 seines Placodermenwerkes.

Eine zweite Form sind flache grössere Knochenplatten, welche nur auf der einen Seite Hautzähne zeigen; diese sind zu eigenthümlichen flachen Kissen oder Polstern von unregelmässig polygonaler Begrenzung angeordnet. Die Zähnchen eines Polsters nehmen vom Rande aus nach innen gleichmässig an Grösse zu, oder die mittleren Zähnchen sind ohne Uebergang grösser als die randlichen; auch treten wohl zwischen den polygnalen Polstern unregelmässige Felder mit grösseren, auch in der Form abweichenden Zähnchen auf. Die Polster können sich von den eigentlichen Knochen loslösen, wie an mehreren Stücken der Sammlung ersichtlich ist; solche Platten mit losgelösten Polstern sind nur mit unregelmässig polygonalen, flachen Vertiefungen bedeckt. Unter dem Mikroskop erkennt man auf dem Querschnitte, dass in einer gewissen Entfernung von der Zähnchen tragenden Oberfläche die Kanäle in einer Ebene, nämlich der zukünftigen Ablösungsfläche durchaus vorherrschen, so dass die Verbindung der Knochenplatte mit der Knochenbasis der Zahnpolster nur aus wenigen Balken besteht. Auf der Unterseite bestehen diese Knochenplatten aus parallelen Lamellen, Pander's Isopedin. Ob über der Cosminschicht der Hautzähnchen noch eine besondere Schmelzschicht vorhanden ist, konnte ich an meinen Schliffen nicht sicher erkennen.

Die mir vorliegenden Fragmente von Knochenplatten haben keine natürliche Umgrenzung mehr, sie sind sämmtlich rings abgebrochen.

Unter den von Pander selbst herrührenden Stücken des Breslauer Museums von der Aa in Livland befinden sich längliche, dünne, flach gewölbte Knochenplatten, die quer zur Längsaxe des Körpers in den Weichtheilen befestigt gewesen sein müssen und zwar ebenfalls in der Mediane; auf der convexen Vorderseite reicht die gleichmässige Bedeckung mit Hautzähnchen weiter nach unten als auf der ausgehöhlten Hinterseite; hier reichen wieder die Ansatzstreifen der Muskeln weiter hinauf; diese Knochen müssen daher schräg nach hinten gerichtet gewesen sein. Die vordere Convexseite zeigt wie bei den Stacheln mehrfach eine starke Abnutzung. Die nach hinten offene Wölbung der Körper lässt vermuthen, dass wir in ihnen eine Art Fulcrum zum Schutze einer dahinter stehenden weichen Flosse zu sehen haben.

Eine etwa 13 cm lange, gebogene Platte von der Aa erinnert an die zuerst besprochenen dreieckigen Stücke; die Vertheilung der Hautzahndecke, der Muskelansatzstreifen, sowie die eigenthümliche, unsymmetrische Form führen zu der Annahme, dass der Knochen z. Th. frei aus dem Körper herausgeragt habe, aber nicht in der Mediane, sondern irgend wo an der Seite des Fischkörpers.

Bei der abweichenden Structur ist an eine Zugehörigkeit dieser Körper zu den Placodermen nicht zu denken, hatte sie ja auch schon Pander nur unter Vorbehalt auf dieselben bezogen. Das Zusammenvorkommen all dieser Stücke beweist in diesem Falle gar nichts, denn in demselben Handstück von Sjass kann man Fragmente von *Coccosteus, Bothriolepis,* Dendrodonten-Zähne, *Psammosteus* - Platten und allerlei Fischschuppen zu einer förmlichen Knochenbreccie vereinigt finden.

Aus denselben Gründen, nämlich wegen der abweichenden Structur, sind die *Psammosteus*-Reste nicht auf Dendrodonten zu beziehen, sie werden wohl einer ganz anderen Gruppe angehören und am wahrscheinlichsten zu den Selachiern zu stellen sein.

4. Ueber die Diabasschiefer (Hornblende-sericit-Schiefer K. Koch's) von Birkenfeld bei Eppenhain und von Vockenhausen im rechtsrheinischen Taunus.

Von Herrn W. Schauf in Frankfurt a. M.

Hierzu Tafel L.

Durch eine Reihe von Untersuchungen ist festgestellt worden, dass ein Theil der krystallinen Schiefer aus Eruptivgesteinen hervorgegangen ist. Wie bei der Entstehung der transversalen Schieferung ist hier die Ausbildung paralleler Structurflächen, nach welchen das Gestein spaltet und welche ihm den Charakter eines Schiefers verleihen, eine secundäre, hervorgebracht durch den bei der Gebirgsbildung (Faltung) wirkenden Seitendruck, welcher eine Gleitung der gesteinsbildenden Mineralkörnchen und Blättchen in der Richtung der Druckminima ermöglichte. Gleichzeitig mit dem mechanischen Metamorphismus geht ein chemischer Hand in Hand, welcher sich durch Auflösung und Neubildung von Mineralien äussert. Diese Auffassung gründet sich auf die Thatsache, dass gewisse secundäre Mineralien (Sericit, Uralit) nur in solchen Gebieten autzutreten scheinen, welche einen Faltungsprocess durchgemacht haben.

Für die Zurückführung der Genesis eines Gesteins, welches sich uns in seiner jetzigen Ausbildung als „krystalliner Schiefer" präsentirt, auf ein ursprüngliches Massengestein, kommt neben der nur in günstigen Fällen zu beobachtenden geologischen Zusammengehörigkeit der Nachweis der Identität eines Theiles des Mineralbestandes und die Erkennung der pseudomorphen Bildung eines anderen Theiles sowie namentlich die Erhaltung der primären Structur in Betracht, denn nur selten wird man Gelegenheit haben, continuirliche Uebergänge zwischen dem Anfangs- und Endstadium zu beobachten. Die Structur gewinnt für die Metamorphose der Aggregate die nämliche Bedeutung wie die Krystallform für die Pseudomorphose der Individuen.

Dem Process des „Dislocationsmetamorphismus" verdanken nach den Studien Lossen's, welcher zum ersten Mal die Bedeu-

tung dieses Vorganges in seiner ganzen Tragweite betont hat, eine Reihe von „Grünschiefern“ des linksrheinischen Taunus, des Harzes, Thüringer Waldes und im rechtsrheinischen Taunus der Eltviller Diabasschiefer ihre Entstehung. Dasselbe wurde von L. Milch[1]) auch für die rechtsrheinischen „Hornblendesericit-Schiefer“ dargethan. In Bezug auf das Gestein von Birkenfeld bei Eppenhain bin ich unabhängig von Milch zu dem nämlichen Resultat gelangt, wie aus dem beigefügten Protokollauszug hervorgeht[2]).

---

[1]) Die Diabasschiefer des Taunus. Diese Zeitschr., 1889, Bd. 41, p. 394 ff.

[2]) Auszug aus den Sitzungsberichten des Vereins für naturwissenschaftl. Unterhaltung zu Frankfurt a. M. Erste Sitzung am 8. Januar 1890:

„Herr Dr. Schauf spricht über Grünschiefer von Eppenhain (Birkenfeld) im Taunus und glaubt aus dessen mikroskopischer Beschaffenheit folgern zu müssen, dass ein veränderter Diabas vorliegt. Der genetische Zusammenhang zwischen Diabas und gewissen Grünschiefern ist namentlich von Lossen mehrfach erwiesen worden im linksrheinischen Taunus, Harz und Thüringer Wald, hier besonders im Gebiet der sogen. Wieder Schiefer (Blatt Wippra u. a. der preuss. Landesuntersuchung).

Die mechanische Veränderung des Muttergesteins besteht in der mehr oder minder deutlichen Herausbildung der Schieferung, welche auf den bei der Gebirgsbildung wirkenden Seitendruck zurückzuführen ist, die chemische Veränderung in der mehr oder weniger vorgeschrittenen Zerstörung der Feldspäthe und Augite und daraus hervorgehender Neubildung von Mineralien, als welche namentlich Albit, Chlorit, Hornblende und Epidot zu nennen sind. Die Uralitbildung, d. h. die Umwandlung des Augites in faserig-stengelige Hornblende, scheint nur da vorzukommen, wo Diabas in gestörter Lagerung auftritt und wird also auf eine durch Druck energischer wirkende Thätigkeit zurückzuführen sein. Das Eppenhainer Gestein, welches veränderten Plagioklas, Chlorit, Hornblende, Epidot, Titaneisen, wahrscheinlich auch secundären Albit und mitunter Kalkspath und Sericit führt, zeigt an manchen Stellen noch deutlich die divergent-strahlige Anordnung der primären Feldspäthe, die sich vor dem Augit ausgeschieden haben, letzterer ist geschwunden und in den zwischen den Feldspäthen übrig bleibenden Räumen befindet sich an seiner Stelle Chlorit und stengelige oder faserige Hornblende. Die Fasern derselben gruppiren sich häufig senkrecht zu den Contouren der übrigen Bestandtheile und haben die Tendenz, alles zu überwuchern, denn man findet sie einzeln oder regellos sich kreuzend auch im Feldspath; dadurch wird die ursprüngliche Structur verwischt und ist mitunter kaum noch zu erkennen.

Sehr frisch aussehende Plagioklase mit deutlicher Zwillingstreifung und Einschlüssen von Epidot und Hornblende dürften als Neubildung anzusehen sein, wie auch manche feinkörnige, weisse Aggregate eher dem Albit als dem Quarz angehören dürften.“

Als Demonstration obiger Mittheilung wurde die auf Tafel L, Figur 1 wiedergegebene Abbildung vorgelegt.

Auf andere mir bekannte Hornblendesericit-Schiefer wagte ich diese Anschauung nicht auszudehnen, weil die Diabasstructur nicht zum Ausdruck gelangt (Bahnholzer Kopf, Hühnerberg, Vockenhausen, Königsteiner Ruine).

Nach der Publication der ausführlichen Studien Milch's hielt ich es für überflüssig, beigegebene Zeichnung (Figur 1) zu veröffentlichen. Namentlich auf eine Anregung Herrn Lossen's hin geschieht es dennoch, weil bei der Schwierigkeit, sich aus Beschreibungen so complicirt gebauter Gesteine eine klare Vorstellung ihres Aussehens zu machen, Manchem eine bildliche Darstellung willkommen sein dürfte. Das Bild wird wohl Jeden, welcher die mikroskopische Structur der Diabase kennt, überzeugen, dass in der That ein veränderter Diabas vorliegt, zum mindesten aber — was ja für die Theorie der Entstehung der krystallinen Schiefer das wesentlichste Moment ist —, dass man es mit einem Erstarrungsgestein (der Diabasgruppe) zu thun hat, nicht etwa mit einem Tuff. Für manche Grünschiefer im Taunus ist vielleicht letztere Genesis nicht ausgeschlossen. Die grünen Partieen (umgewandelter Augit) nehmen die von den leistenförmig ausgebildeten idiomorphen Feldspäthen frei gelassenen Räume ein. Oben ist der von links nach rechts gehende Feldspath bei gekreuzten Nicols gezeichnet; er zeigt, wie das häufig der Fall ist, einfache Zwillingsbildung; links unten ragt in den von verändertem Augit eingenommenen Raum ein Feldspath zapfenförmig hinein.

Die Nadeln und Fasern sind oft so dünn, dass sie farblos erscheinen, bei grösserer Dicke sehen sie deutlich grün aus und man erkennt in Querschnitten den Hornblendespaltungswinkel, z. B. etwas rechts unter dem linken rothen Eisenerzflitterchen. Charakteristisch sind die kammartig in die Feldspäthe hineinwachsenden Aktinolith-Nadeln, welche senkrecht zu den Contouren der ursprünglichen Augite gestellt sind. Die Plagioklase sind ausserdem von unregelmässig vertheilten Hornblende-Fasern und -Büscheln durchsetzt und zeigen wolkige Färbung. Gelbe Epidotkörnchen treten sowohl in den grünen Partieen als auch im Feldspath auf.

Die Hauptmasse der grünen Partieen ist Chlorit; ihre Structur ist in der Zeichnung nicht wiedergegeben worden. Das schwarze Erz ist Titaneisen.

Der Aktinolith ist im Verhältniss zu den übrigen Bestandtheilen zu gross gezeichnet.

Figur 2 gehört einem durchaus anderen Typus an; das Präparat ist einem oberhalb von dem grossen Bruch bei Mohr's Mühle (Vockenhausen) anstehenden Gestein entnommen. Die

eigenthümliche Structur rührt von der randlichen Auflösung und Abrundung der porphyrisch eingesprengten Feldspathe (linke und rechte Seite des Bildchens), welche von einem Hof von Aktinolith - Nadeln radial umgeben und durch letztere oft wie die Bestandtheile eines Conglomerats mit einander verwachsen sind, her. Der Aktinolith hat eine blass grüne Färbung, ist aber nicht identisch mit dem von Milch vom Bahnholzer Kopf beschriebenen Mineral, da er zwar dichroitisch ist, sich aber nicht wie jener fast isotrop verhält. Das Eisenerz ist vorwiegend Magneteisen, die Körnchen zeigen rechteckige Contouren. Rechts unten sieht man einige Brauneisenfetzchen. Die weisse Grundmasse besteht, wie man bei gekreuzten Nicols erkennt, aus einem feinkörnigen, nicht zu bestimmenden Mosaik; vielleicht ist das Gestein aus einem Diabasporphyrit hervorgegangen; Chlorit fehlt fast ganz; feinste, aber bei starker Vergrösserung sicher bestimmbare, oft Schwärme bildende Körnchen von gelbem Epidot durchsetzen den ganzen Gesteinskörper. Gezeichnet wurde das Präparat wegen der merkwürdigen Verknüpfung der Hornblendefasern mit den Bruchstücken des grossen Feldspathes. Derselbe ist in mehrere Theile zerbrochen, von welchen 4 in einer Linie gegen einander verschobene in den Rahmen der Zeichnung fallen; auch beobachtet man rechts noch einige nach der Seite verschobene Stücke. Nadelbündel des Aktinolithes verbinden die einzelnen Stücke mit einander und liegen, wie man bei gekreuzten Nicols sieht, in einem Mosaik, von welchem ich nicht angeben kann, ob es aus Quarz oder Albit oder aus beiden besteht. Die zwischen je zwei Plagioklasbruchstücken geradlinig und parallel oder wenig gebogen verlaufenden Nadeln scheinen vor den Feldspäthen plötzlich umzubiegen, wenden sich oben nach rechts, unten nach links, und die in den Feldspath eindringenden Enden bleiben auch unter sich meist parallel. Durch Annahme einer seitlichen, gleichzeitig mit oder nach der Ausbildung der Hornblende vor sich gehenden Verschiebung kann man die Erscheinung nicht erklären. Den Schlüssel für die Deutung liefert die Thatsache, dass die Aktinolithfasern in den dynamometamorphen Diabasschiefern die Tendenz haben, sich senkrecht zu den Feldspathrändern zu stellen. Nachdem die parallel einer Spaltungsrichtung gehenden Sprünge entstanden waren, wuchsen von den Klüftchen aus Hornblende-Nädelchen in senkrechter Stellung zu den Wänden der sich auflösenden Plagioklase in diese hinein, sodass der oben nach rechts, unten nach links gewendete Theil eines Büschels als ursprünglich zusammengehörend anzusehen ist. Sodann fand eine Auswalzung des Gesteins im Sinne der jetzigen Hauptlängsrichtung der Nadeln statt. Wie bei starken Systemen zu erkennen ist, brachen sie bei

diesem Vorgang ab und bei der Erweiterung der Kluft erfolgte das Wachsthum der verbindenden Nadelbüschel in der Richtung des Widerstandsminimums. Manche der ursprünglich gebildeten Nadeln wurden auch mit Rissbildung gebogen. Die Fasern des verbindenden Büschels setzen sich öfter aus mehreren unterbrochen hinter einander liegenden Stücken zusammen. Manche scheinen aber in der That aus einem Stück zu bestehen und an beiden Enden in die Feldspäthe hineinzuragen. Man gelangt deshalb zu der Annahme, dass mit der continuirlichen Trennung eine continuirliche Vereinigung der Enden durch Zuwachsen vor sich ging. Analoge Vorgänge dürften bei sogenannter bruchloser Biegung und Verschiebung öfter stattfinden.

5. Ueber das Vorkommen von Actinocamax quadratus und Belemnitella mucronata.

Von Herrn A. von Strombeck in Braunschweig.

Griepenkerl behauptet in seiner Abhandlung über die Versteinerungen der Senonen Kreide von Königslutter (Palaeontol. Abh. von Dames u. Kayser, Bd. 4, p. 312), dass *Actinocamax quadratus* und *Belemnitella mucronata* dort in gewissen Schichten zusammen vorkommen. Es widerstreitet dies meinen Beobachtungen (diese Zeitschr., Bd. 7, 1855), nach denen *Act. quadratus* ein tieferes Niveau einnimmt als *Bel. mucronata.* Ich gründete vorzüglich darauf die Grenze zwischen Unter- und Ober-Senon. was Anerkennung gefunden hat. Damit es indessen nicht den Anschein gewinnt, als sei ich mit den Anschauungen meines lieben, nunmehr verklärten Freundes einverstanden, die er erst in seinen letzten Lebensjahren, als ich mich überhäufter Dienstgeschäfte wegen mit Geognosie nicht befasste, angenommen hat, erlaube ich mir das Folgende zu bemerken.

Griepenkerl folgert das gleichzeitige Auftreten der beiden Species aus verschiedenen Aufschlüssen bei Königslutter, nämlich aus der Mergelgrube von Göe bei Boimstorf und der von Schäfer auf dem Kleiberge bei Lauingen, ferner aus den beiden Eisenbahn-Einschnitten in Hessel zwischen der Haltestelle von Bornum und Lauingen und zwischen der Bahnwärterbude 12 und Königslutter und endlich aus einigen Bohrlöchern östlich von dem Königslutter'schen Bahnhofe. Ich habe kürzlich diese Stellen eingehend und wiederholt untersucht, jedoch Nichts gefunden, was meine älteren Wahrnehmungen ändern oder nur zweifelhaft machen könnte. Es ist indessen die Mergelgrube von Schäfer eingeebnet und sind die Böschungen der Eisenbahn - Einschnitte bewachsen, sodass daselbst Bezügliches nicht mehr zu erkennen steht. Es bleibt somit im Wesentlichen nur die Göe'sche Mergelgrube zur Erörterung der vorliegenden Frage übrig.

Die Schichten, welche durch die Göe'sche Mergelgrube aufgedeckt sind, gehören nach Griepekerl sämmtlich der ältesten

Zone bei Königslutter, der oberen Quadratenkreide, d. h. seiner ältesten Zone des Obersenon an, die er wie die von Herrn Schlüter für Westfalen aufgestellte, begrenzt. In dem dort bereits losgehauenen, aber nicht abgefahrenen Gestein zeigen sich zwar *Act. quadratus* und *Bel. mucronata* hin und wieder bunt neben einander liegend, und ist nach dem anhaftenden Gestein das Alter nur misslich zu erkennen, da dasselbe im Allgemeinen fast gleiche Beschaffenheit hat. Nur die untersten Schichten weichen durch geringeren Zusammenhalt und grösseren Glaukonit-Gehalt ab. Untersucht man dagegen lediglich das anstehende Gestein, so ergiebt sich ein nicht trügendes Verhältniss. Bei dem letzteren Verfahren sieht man in den untersten Schichten *Act. quadratus,* wenn auch nicht häufig, doch nicht selten, und verschwindet die Species allmählich nach oben zu, noch etwas vor einer etwa 1 m mächtigen Bank, welche die Mitte der Mächtigkeit der aufgeschlossenen Schichten einnimmt und sich durch hell graue Farbe auszeichnet. Die Bank wird vorzugsweise gern zum Mergeln benutzt, dem Anscheine nach wegen grösseren Kalkgehalts. Unter der hell grauen Bank habe ich keine *Bel. mucronata* gefunden, in derselben kommt diese Species jedoch nicht selten vor und bleibt im gleichen Maasse, ohne dass sich daneben *Act. quadratus* zeigte, bis in die jüngsten Schichten. Eine Vergesellschaftung der beiden Species findet somit in der Göe'schen Grube nicht statt. — Die Senone Kreide in Nordwest vom Rieseberge ist zwar auf meiner geognostischen Karte und von dieser auf der Ewald'schen Karte bezeichnet, jedoch war von der bei Boimstorf, da Göe's Mergelgrube noch nicht bestand, auch es an sonstigen genügenden Aufschlüssen fehlte, noch nicht zu erkennen, inwieweit sie der Quadraten- oder der Mucronaten-Kreide in meinem Sinne angehöre. Die Kreide von Glentorf sprach ich indessen schon damals als Quadraten-Kreide an und hat sich dies durch Griepenkerl's Beobachtungen bestätigt. Die Kreide am südöstlichen Fusse des Rieseberges ist z. Th. Quadraten- z. Th. Mucronaten-Kreide. — Beiläufig bemerke ich, dass die Quadraten-Kreide seitdem auch am westlichen Fusse des Rieseberges unweit Scheppau an der Chaussee von da nach Rothencamp durch Mergelgruben, die indessen wegen geringen Kalkgehalts wenig benutzt werden, aufgeschlossen ist. Griepenkerl muss sie nicht gekannt haben, da er ihrer nirgend erwähnt.

Die Schäfer'sche Mergelgrube auf dem Kleiberge bei Lauingen, die, wie bereits erwähnt, wieder eingeebnet und gleichfalls später als meine Karte angelegt ist, wird, wie Göe's

Grube einerseits die Quadraten-Kreide und andererseits die Mucronaten-Kreide aufgedeckt haben, denn es liegen auf dem zunächst umgebenden Acker zahlreiche Stücke von beiden Species umher. Diese müssen erst durch die Einebnung auf die Oberfläche gelangt sein, da sie früher von mir nicht bemerkt sind. Unter solchen Umständen dürfte auch die Schäfer'sche Mergelgrube das Zusammenvorkommen der beiden Species nicht nachweisen.

Dasselbe wird mit den beiden Eisenbahn-Einschnitten der Fall sein. Denn wenn ihre Böschungen nicht wie jetzt bewachsen, sondern frei wie ursprünglich gedacht werden, so können daraus keine bezüglichen Schlüsse zulässig sein. Es ist nämlich der Einschnitt zwischen dem Bahnhofe Königslutter und der Wärterbude No. 12 unter der Ackerkrume nicht über 1 m tief und der in Hessel östlich der Haltestelle Bornum da, wo er die Kreide durchschneidet, noch weniger tief. Hierzu kommt noch, dass die dortige Kreide sehr zerklüfteit ist. In der geringen Tiefe der Einschnitte kann daher das Gestein nur als Schutt vorhanden sein, nicht wirklich anstehen, sodass das Niveau, welchem ein sich findendes Petrefact angehört, nicht zu ermessen steht.

Griepenkerl führt für seine Ansicht in der vorliegenden Sache schliessich Bohrlöcher an, die östlich vom Königslutter'schen Bahnhofe niedergebracht wurden. Sie sind nicht in geognostischer Hinsicht, also ohne Achtung darauf, sondern lediglich zum Zwecke von Erschroten von Wasser, vor etwa 20 Jahren niedergebracht. Man hatte keine Veranlassung, sich vor Nachfall und dergleichen zu schützen, zumal dieses bei dem damaligen Bohrwesen nicht ohne Kosten zulässig war. Haben sich damals in dem Bohrmehl oder Schlamm gleichzeitig Theile von *Act. quadratus* und *Bel. mucronata* gezeigt, wie der Fall gewesen sein soll, so kann ein solches Vorkommen ohne Frage am allerwenigsten stichhaltig sein. Ich glaube hierin mit jedem Sachverständigen im Einverständniss zu sein.

Vorstehendes zusammengefasst, ergiebt sich, dass an den von Griepenkerl in der Kreide von Königslutter bezeichneten Stellen *Actinocamax quadratus* und *Belemnitella mucronata* nicht neben einander vorkommen. Ich verbleibe daher bei meinen früheren Ermittelungen, denen zufolge erstere Species älteren Schichten angehört als die andere. Griepenkerl mag auf die ihm von Arbeitern zugebrachten Stücke und deren Aussagen zu grosses Gewicht gelegt haben, auch über

die Maassen bestrebt gewesen sein, die Zonengrenzen, welche Herr Schlüter für Westfalen feststellt, auch für Königslutter anzuerkennen. Im Uebrigen wird selbstverständlich da, wo auf die Untersenone Kreide ohne Unterbrechung die Obersone folgt, was hier in der Gegend nicht der Fall ist, eine scharfe Trennung beider Species nicht stets stattfinden.

6. Die Gattungen Dreyssensia van Beneden und Congeria Partsch, ihre gegenseitigen Beziehungen und ihre Vertheilung in Zeit und Raum.

Von Herrn Paul Oppenheim in Berlin.

Hierzu Tafel LI.

Des Wiederholten[1]) habe ich in meinen letzten Publicationen die Behauptung aufgestellt, dass die Gattungen *Dreyssensia* van Beneden und *Congeria* Partsch sich nicht decken, dass daher die aus der jetzigen räumlichen Verbreitung der ersteren Gruppe gewonnenen thiergeographischen Resultate für die letztere ihre Anwendbarkeit nicht finden, dass somit der so oft den Congerien-Schichten Oesterreich-Ungarns vindicirte pontisch-caspische Charakter sich bei den prägnantesten Erscheinungen ihrer Fauna nicht bestätigt. Es waren dies bisher mehr oder weniger nur Thesen; Beweise für diese meine Behauptungen zu geben, dazu reichte gewöhnlich der mir zur Verfügung stehende Raum nicht aus. Ich will das noch Fehlende nun in den folgenden Blättern nachzuholen versuchen und darin eine Schilderung der Entstehung beider Gattungsnamen und Begriffe geben, die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen recenten und fossilen Typen feststellen, auf die zeitliche Entwicklung des Formenkreises, soweit wir dieselbe aus dem vorhandenen Materiale zu überblicken im Stande sind, eingehen und schliesslich aus den gewonnenen Resultaten einige nothwendigen Folgerungen ziehen. Parenthetisch will ich noch bemerken, dass mir auch bei dieser Untersuchung die freundliche Unterstützung, welche mir Herr Professor E. von Martens durch Nachweis von Literaturangaben und Mittheilung recenten Materials zu Theil werden liess, von grösstem Nutzen war, und die Gelegenheit gern benutzen, demselben hierdurch auch öffentlich meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Im Jahre 1769 überraschte Pallas die wissenschaftliche

---

[1]) Paul Oppenheim. Vortrag auf der 37. allgemeinen Versammlung zu Freiburg i. B. über die Brackwasser-Fauna des Mt. Pulli bei Valdagno. Diese Zeitschr, 42. Bd., 3. Heft, p. 608, und Derselbe: Beiträge zur Kenntniss des Neogen in Griechenland. Ebendaselbst, 43. Bd, 2. Heft, p. 454.

Welt durch die Kunde, dass es ihm gelungen sei, in den grossen südrussischen Strömen und im Caspischen Meere dieselbe Art von *Mytilus* aufzufinden, mithin das Vorkommen dieser bis dahin als rein marin betrachteten Formengruppe im brakischen und süssen Wasser festzustellen. Diese Nachricht erregte damals unter den Conchyliologen, ja selbst in weiteren, der Naturwissenschaft zugänglichen Kreisen allgemeines Befremden; man war damals von der scharfen Trennung, welche zwischen Binnen- und marinen Mollusken bestehen sollte, so fest überzeugt, dass man die Entdeckung des jungen Naturforschers zuerst in Zweifel zog. Kein geringerer als Lamarck, welcher, wie dies sehr natürlich und verzeihlich, den ersten wissenschaftlichen Errungenschaften der Jugend (Pallas zählte damals erst 28 Jahr) ein gewisses Misstrauen entgegenbrachte, übernahm es diesen Zweifeln publicistischen Ausdruck zu verleihen und sich (Pallas, appendice de son voyage dans l'empire de Russie, traduction française avec les notes de Lamarck) folgendermaassen auszusprechen: „Pallas rapporte ici à une même espèce une moule marine, et une autre d'eau douce que je présume fort devoir être distingué au moins comme espèce, si toutefois elles sont du même genre. Les vrais moules jusqu'á présent connues sont toutes marines." Die Diagnose, mit welcher Pallas[1]) seinen *Mytilus polymorphus* einführte, lautet folgendermaassen:

Mytilus polymorphus. Marinus ad summum nuclei pruni, marino eduli oblongior; valuae praesertim versus nates magis carinatae, latere incumbente planiusculae atque excolores, superiore vero parte circulis gryseo fuscis, vndulisue variae. Nates acutissimae, subdeflexae. — Fluviatilis, saepe quadruplo maior, subfuscus, latior, valuulis exacte semiouatis argute carinatis, latere incumbente plane excauatis, natibus acutis deorsum inflexis. Cauum commune testae versus nates obsolete quinqueloculare, dissepimentis brevissimis. — In lapidibus maioribusue testis copiose conglomerantur penicillis radiatis affixae uti Mytulus edulis. —

Man beachte hier die Bezeichnung quinqueloculare, auf welche wir später zurückkommen werden[2]).

---

[1]) P. S. Pallas. Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reiches, 3 Theile. St. Petersburg, gedruckt bey der Kayserlichen Academie der Wissenschaften, 1771, I, p. 478.

[2]) Auch von anderer Seite ist die Exaktheit der Diagnose Pallas' angezweifelt worden, insbesondere von Cantraine (Annales d. sciences naturelles, II série, T. VII, Paris 1837, p. 302) und Paul Fischer (Journal de Conchyliologie, T. VII, 1858. p. 123). Man behauptet, dass in der Definition zwei Arten specificirt werden, von denen nur die Form des Süsswassers eine wahre *Dreyssensia*, während die marine Type einen *Mytilus* darstellt, welcher dem *M. minimus* Poli verwandt

Die Muschel wurde nun im Laufe der nächsten Jahrzehnte an den verschiedensten Punkten, in der Donau, im Rhein, in der Schelde, bei Berlin, in Ostpreussen, wieder aufgefunden und, da sie, wie der von Pallas gewählte Name bereits anzeigt, ausserordentlich variirt, unter den verschiedensten Bezeichnungen neu publicirt und beschrieben. Wahrscheinlich trat sie damals, mit ihrem Byssus an Schiffe geheftet wie die Einen (Lyell), oder an im Schiffsraum verpacktem Bauholze festsitzend, wie die Anderen (Gray, v. Martens u. A.) glauben, ihren neuen Eroberungszug in das westliche Europa an, in welchem sie, wie Jentsch (diese Zeitschr., 1880, p. 667) und Nehring (Sitz.-Ber. naturf. Freunde zu Berlin, 1882, p. 68) bewiesen, schon in praeglacialer Zeit ansässig gewesen war[1]). So fand Chemnitz sie in

---

wäre. Es lässt sich nicht leugnen, dass die grosse Verschiedenheit der von Pallas beschriebenen Schalen etwas für diese Anschauung zu sprechen scheint, die Fischer sogar veranlasste, *Dreyssenia fluviatilis* Pallas zu schreiben. Trotzdem hat sich die so viel bekämpfte und früheren Zeiten theoretisch sehr unbequeme Folgerung Pallas', dieselbe Form käme im süssen und salzigen Wasser vor, als richtig erwiesen, da *Dr. polymorpha* sowohl von Eichwald (E. v. Eichwald: Zur Naturgeschichte des Kaspischen Meeres. Nouveaux mémoirs de la société impériale des naturalistes de Moscou. Moscou 1855) als Andrussow (Die Schichten vom Cap Tschauda. Annalen des Naturhist. Hofmuseums zu Wien, T. V, 1890) als Ureinwohner des Schwarzen und Kaspischen Meeres aufgeführt wird. Für die specifische Identität der beiden in der Diagnose von Pallas beschriebenen Formen tritt übrigens sehr entschieden E. v. Martens ein (E. v. Martens: Eine eingewanderte Muschel. In „Der Zoologische Garten", Zeitschrift für Beobachtung, Pflege und Zucht der Thiere, VI. Jahrg., Frankfurt a. M. 1865), welcher behauptet, dass das Berliner Museum f. Naturkunde von Pallas selbst herrührende, seinem *Dr. marinus* entsprechende Exemplare der *Dreyssensia polymorpha*, von einer *Melobesia* überzogen und in Gesellschaft von *Cardium edule* gefunden, besitze. „Diese Exemplare im Berliner Museum beweisen zugleich, dass Pallas' *Mytilus polymorphus marinus* in der That nur eine kleinere derselben Art ist" (l. c., p. 93). v. Martens giebt auch an dieser Stelle eine sehr eingehende Literatur-Zusammenstellung, wie eine Uebersicht der allmählichen Verbreitung unserer Muschel nach Westen vom Anfange unseres Jahrhunderts an, auf welche wir hiermit verweisen.

[1]) Auch Jeffreys (John Gwyn Jeffreys: British Conchology, Vol. I, Land- und Freshwater shells, London 1862) ist dieser Ansicht und hält *Dr. polymorpha* für autochthon und nur der Beobachtung entgangen. Er weist p. 46 darauf hin, dass sie auch d'Orbigny (Sur le Diluvium à coquilles lacustres de Joinville. Bull. soc. géol. de France, T. XVI, p. 66) von dort, also quartär, anführt, und dass bereits 1780 Sander in den „Vaterländischen Bemerkungen für alle Theile der Naturgeschichte" aus deutschen (badischen) Flüssen eine *Pinna fluviatilis* beschreibt, welche zweifellos mit der *Dr. polymorpha* identisch wäre (This description clearly applies to our *Dreissena*). — Dagegen weist Godron auf ihre erst in diesem Jahrhundert erfolgte Einwan-

der Wolga und beschreibt sie (Conchylienkabinet, XI, p. 256) als *Mytilus Wolgae*, und Férussac vereinigte beide Bezeichnungen, die von Pallas und die von Chemnitz gewählte als *Mytilus Chemnitzi*. Schröter [1]), Gmelin [2]), Georgi [3]), Kleeberg [4]), Wood [5]) und Sowerby [6]) lassen ihr die Pallas'sche Bezeichnung, Bær [7]) beschreibt sie indessen von Neuem als *Mytilus Hageni* und Kickx [8]) als *Mytilus arca*.

Hatte bereits Bær [9]) die wesentlichen anatomischen Merkmale des Thieres genau erkannt, so war E. A. Rossmässler [10]) doch der Erste, welcher 1835 auf Grund dieser anatomischen Verhältnisse dafür eintrat, für die Muschel eine besondere Gattung zu errichten, für welche er den Namen *Tichogonia* (τεῖχος, Wand; γωνία, Wirbel, also eine Schale mit Septum an den Wirbeln, was allerdings auch auf die rein marine Mytiliden-Gattung *Septifer* Réclus passen würde), in Vorschlag brachte. Etwas später, aber noch in demselben Jahre (1835) legte van Beneden [11]) der Akademie zu Brüssel einen das Thier und seine Anatomie behandelnden Aufsatz vor, welcher zugleich in den Annales des sciences naturelles zu Paris und später auch in den Bulletins de l'académie royale des sciences et belles lettres de Bruxelles zur Veröffentlichung gelangte. Hier wird für den *Mytilus polymorphus* Pallas und für eine zweite aus dem Se-

---

derung in Frankreich hin, wo sie plötzlich an der Mündung der Somme und Seine wie in Lothringen erschienen wäre (Note sur un mollusque récemment naturalisé en Lorraine. Mém. de l'acad. de Stanislas, Nancy 1855, p. 285 — 288), und denselben Standpunkt der Immigration vertreten Wiegmann und Gray bezüglich Deutschlands und Englands (cf. Archiv für Naturgeschichte, 1838, I, p. 342 und 1839, I, p. 108).

[1]) Schröter. Flussconchylien, p. 197.

[2]) Gmelin. Systema naturae, p. 3363.

[3]) Georgi. Geogr.-phys. Beschreibung des russischen Reiches, T. III, p. 6, f. 2207.

[4]) Kleeberg. Mollusca Borussiae, p. 26, No. 2.

[5]) Wood. Index Testacearum, Suppl., p. 8, No. 6, t. 2 f. 6.

[6]) Sowerby. Genera of Shells, t. 6, f. 4.

[7]) Baer. Ad Instaurationem Sollemnium adiecta mytili novi descriptio. Königsberg 1825.

[8]) Kickx. Description d'une nouvelle espèce du genre Moule (*Mytilus Arca*). Bruxelles 1834.

[9]) Isis von Oken, Jena 1826, p. 326: Der Mantel ist fast ganz geschlossen und hat nur drei enge Oeffnungen, zwei an der Stelle der gewöhnlichen Tracheen und eine dritte für den Austritt des Byssus.

[10]) E. A. Rossmässler. Iconographie der Land- und Süsswassermollusken. Dresden und Leipzig 1835, Bd. I, Heft I, p. 112.

[11]) van Beneden. Mémoire sur le genre *Dreissena*, nouveau genre de la famille des Mytilacees avec l'anatomie et la description de deux espèces. Annales des sciences naturelles, II série, T. III, Paris 1835, p. 193.

negal stammende Art, welche van Beneden *M. africana* nennt, das Genus *Dreyssena* zu Ehren eines Apothekers Dreyssens, von welchem der Autor die Exemplare der Muschel erhalten, aufgestellt, die Anatomie des Thieres gegeben und die Gattung folgendermaassen diagnosticirt: „Coquille régulière, équivalve, inéquilatérale, crochet terminal garni dans son intérieur d'une cloison. Trois impressions musculaires dont celle du milieu unique et linéaire.“ Es sei hier gleich an diese Definition anknüpfend bemerkt, dass dieselbe unhaltbar und nach mehreren Richtungen hin irrig ist. Einmal würde sie, ebenso wie die Diagnose Rossmässler's, genau so auf die marine Mytiliden-Gattung *Septifer* Réclus wie auf die brakische mit den echten Mytiliden nach der Anatomie des Thieres jedenfalls nur in sehr lockerem Zusammenhang stehende Formengruppe *Dreissena* passen; dann sind bei den Dreissenen nicht 3, sondern 4 Muskeln entwickelt, und die Beschreibung der einzelnen ist ebenso ungenau wie die Anatomie des Nervensystems, welche später von Cantraine in wesentlichen Punkten verbessert wurde. Es läge daher meiner Auffassung nach kein Grund vor, in diesem Punkte von der Prioritätsauffassung Abstand zu nehmen und die spätere Bezeichnung van Beneden's der früheren Rossmässler's [1]) vorzuziehen; doch hat sich die wissenschaftliche Welt so sehr an die letztere gewöhnt, dass es aussichtslos erscheint, die erstere, *Tichogonia,* wieder herzustellen.

Um nun gleich parenthetisch auf die Form der von van Beneden gewählten Bezeichnung einzugehen, so brauchen wir hier nur das anzuführen, worauf bereits Fontannes [2]) an anderer Stelle aufmerksam gemacht hat [3]). Die richtige Lesart wäre, da der Name des Mannes, der gefeiert werden sollte, Dreyssens war, *Dreyssensia.* Van Beneden schrieb *Dreissena,* was zuerst in den Bulletins de l'Académie belge, 1835, p. 25 als *Driessena* gedruckt wurde; im Index findet sich *Driessenia* (p. 117 l. c.);

---

[1]) Rossmässler's Diagnose hat derjenigen van Beneden's gegenüber den Vorzug grösserer Deutlichkeit und Genauigkeit. Ich lasse sie hier folgen: Concha scaphaeformis (mytiliformis); valvis carinatis; ligamento interno, utrimque fossula excepto; sub valvae dextrae umbone dente cardinali rudi, in altera excavatione respondente; in angulo umbonali utriusque valvae pariete libero transversali musculum clausorium gerente; valvis margine inferiore ad exserendum byssum hiantibus.

[2]) Fontannes. Sur la faune des étages sarmatique et levantin en Rumanie. Bull. soc. géol., III série, T. 15, 1886—1887, p. 49.

[3]) Vergl. auch G. Dewalque. Sur l'orthographe du nom *Dreissensia*, Liège 1887. (Anmerk. während der Corr.)

Nyst[1]) hat 1872 das Ende des Namens zu corrigiren versucht, durch einen Schreibfehler findet sich aber dort ebenfalls *Driessensia* aufgestellt[2]).

Wie wir gesehen haben, umfasst die Gattung bei van Beneden zwei Arten, eine asiatisch-europäische, *Dr. polymorpha* Pallas, und eine afrikanische, *Dr. africana* v. Bened., besondere Differenzen im Schlossbau zwischen beiden sind bei van Beneden weder in der Beschreibung noch in der Abbildung angegeben; und doch sind dieselben vorhanden, wie übrigens van Beneden später selbst erkannte und wie Cantraine[3]) in seinem unserer Gattung gewidmeten ausgezeichneten Aufsatze scharf betont hat. Kickx[4]) hatte nämlich bereits 1835 aus dem Becken von Antwerpen eine *Dreyssensia* als *Myt. cochleatus* beschrieben, deren Hauptmerkmal in dem löffelförmigen Fortsatze zu erblicken wäre, welcher sich in beiden Schalenklappen unterhalb des Zahnes am Septum festgeheftet finde. Von dieser *Dreissensia cochleata* Kickx (*Mytilina cochleata* Cantr.) giebt nun Cantraine in einem zweiten in den Annales des sciences naturelles 1837 zu Paris veröffentlichten Aufsatze[5]), in welchem er für die Dreyssensien das von ihm nach seiner Angabe bereits 1834 in einem Briefe an Quetelet (wo?) vorgeschlagene, somit also der Synonymie anheimfallende Genus *Mytilina* aufstellt und beschreibt, folgende Diagnose: „La cloison apicale est unique: elle est munie d'un appendice en form de cuilleron ou de dent triangulaire lamelleuse placé du côté du bord supérieur. Er fährt dann fort: Cette espèce s'est trouvée dans le deuxième bassin du port d'Anvers où elle abonde sur les pieux, les radeaux etc., il paraît qu'elle y fût apportée vers la fin du règne de Napoléon. D'où fut-elle apportée? Tout porte à croire que jadis elle était

---

[1]) Nyst. Patria belgica, Bruxelles 1872.

[2]) Fontannes, l. c. Dans un recueil, intitulé Patria belgica publié à Bruxelles en 1872 Mr. Nyst dans en article malacologique a corrigé le final du nom, mais a comme le sécrétaire de l'académie mal orthographié le commencement; il écrit *Driessensia*.

[3]) F. Cantraine. Histoire naturelle et anatomie du système nerveux du genre *Mytilina*. Bulletins de l'académie royale des sciences et belles lettres de Bruxelles. Année 1837, Bruxelles 1838, p. 106. Vide p. 112: Après avoir, dans son mémoire (scil. van Beneden) figuré la cloison apicale du *Driessena africana* comme analogue à celle du *Myt. polymorphus* il dit à la séance dernière que la saillie du cuilleron observé dans le *Myt. cochleatus* Kickx se retrouve aussi dans le *Driessena africana*.

[4]) Bull. Ac. roy. de Bruxelles, T. II, p. 235.

[5]) F. Cantraine. Histoire naturelle et anatomie du système nerveux du genre *Mytilina*.

bien répandue, vu qu'à l'état fossile elle existe dans beaucoup de localités. Je la trouvai à Sienne hors de la porte Ovile dans de l'argile bleue; Mr. Brongniart l'a rencontrée dans le Vicentin, Mr. Basterot dans les environs de Bordeaux et mon savant collègue, Mr. Kickx m'en a montré des individus recueillis à Duren et à Klein Spauwen. A Sienne et dans les derniéres localités elle se trouve dans un terrain d'eau douce en société avec des Paludines."

Wir entnehmen daraus zweierlei. Einmal dass mit der *Dreyssensia cochleata* Kickx unter den bisher bekannten Typen eine neue durch Charaktere des Schlossbaues sich unterscheidende Formengruppe auftaucht, deren Differenz mit den übrigen bereits Cantraine einleuchtet. Ferner dass diese Gruppe schon von Cantraine in innige Beziehung gebracht und sogar specifisch gleichgestellt wird mit Formen des europäischen Tertiärs, welche seither allgemein zur Gattung *Congeria* Partsch, auf welche wir später zu sprechen kommen werden, gezogen worden sind. Dass diese *Dreyssensia cochleata* Kickx übrigens specifisch mit der *Dr. africana* van Beneden's identisch ist, wie von mehreren Seiten vermuthet wurde, scheint mir nach den Exemplaren, welche ich von der letzteren im hiesigen zoologischen Museum gesehen, sehr wahrscheinlich; wir werden später auf diese Frage zurückzukommen haben.

In der wichtigen vorher citirten, in den Bulletins de l'Acad. roy. de Bruxelles 1837 veröffentlichten Arbeit Cantraine's, in welcher auch das Nervensystem von *Dreyssensia* viel eingehender und sorgfältiger behandelt wird, als dies bei van Beneden der Fall gewesen war, wird auch der Muskelapparat der Gattung, wenn auch flüchtiger, besprochen. Vor allen Dingen ist folgende Bemerkung von Interesse (p. 115): „Intérieurement on observe aussi à la région apicale deux lâmes septiformes verticales dont la plus grande donne attache au muscle transverse antérieure (d. i. dem vorderen Byssusmuskel); les jeunes et les moyens individus n'en ont qu'une. Il est étonnant que tant de conchyologistes aient écrit sur le *Mytilus polymorphus* de Pallas et qu'aucun d'eux jusqu'à ce jour n'ait fait attention au caractère **quinqueloculare** que le voyageur russe assigne à son espèce et qui est propre aux adultes."

Was diese beiden Verticalstützen nun anlangt, welche nach Pallas und Cantraine senkrecht zum Septum von diesem zur Schale herabreichen sollen und von denen einer der Angabe des letzteren Autors zufolge den vorderen Byssusmuskel trägt, so ist vor Allem die auffallende Inconstanz dieses Merkmals, welche bereits

Cantraine zugiebt (les jeunes et les moyens individus n'en ont qu'une!), in den verschiedenen Lebensstadien des Thieres sehr verdächtig. Ebenso unbestimmt lauten aber die Angaben über diese Verticalstützen bei Pallas[1]) wie bei dem einzigen mir bekannten Autor, welcher sich über dieselben des Näheren ausspricht. Es ist dies Küster[2]), welcher folgendermaassen schreibt: „Schliessmuskelplatte (die Platte, auf die der Schliessmuskel angeheftet ist) mässig gross mit geradem Rand; unter der Platte kommt aus der Höhlung eine scharfe, vorn blattartig erhöhte Leiste, welche weder Rossmässler noch Wiegmann erwähnen, die ich aber an mehreren Exemplaren beobachtete.“ Man sieht, die Angaben sind hier noch unsicherer, man spricht jetzt nur noch von „mehreren Exemplaren“, und Rossmässler und Wiegmann wissen von dieser immerhin auffallenden Erscheinung gar nichts zu berichten, haben sie also vermuthlich nicht wahrgenommen!

Ich habe nun persönlich an dem reichen Material von *Dreyssensia polymorpha* Pallas, welches das hiesige zoologische Museum besitzt, darunter viele noch von Pallas herrührende Exemplare, selbst Nachforschung nach den Verticalstützen gehalten, in den meisten Fällen aber nichts derartiges aufgefunden. Nur wenige, meist alte Stücke (eins aus dem Dnieper bei Cherson leg. Prof. Hertwig 1845, eins aus der Wal, wie einige Exemplare, welche Prof. v. Martens durch Dr. Pohlig in Bonn erhalten hatte und deren Ursprung er im Rhein vermuthete)[3]), liessen unterhalb des Septums undeutliche zahnartige, nach dem Schalenrande verlaufende Hervorragungen erkennen, doch fanden sich dieselben bei gleich grossen Exemplaren nicht entwickelt, sodass sie wahrscheinlich nur als individuelle Anomalien, als durch starken Muskeldruck hervorgerufene Verstümmelungen aufzufassen sein würden. Jedenfalls scheint das „quinqueloculare“ und das Vorhandensein der Verticalstützen kein wichtiges systematisches Merkmal der Gattung zu sein, doch sind hier genauere Untersuchungen im Einzelnen vielleicht noch am Platze, die sich denn auch auf die genaue Lage und Entwicklung des vorderen Byssusmuskels erstrecken könnten.

---

[1]) Pallas, l. c. Cavum commune testae obsolete quinqueloculare, dissepimentis brevissimis.

[2]) Martini - Chemnitz, Conchylienkabinet: *Mytiloidea*, 8. Bd., Heft 5, Nürnberg 1887, p. 7.

[3]) Wie mir Dr. Pohlig diesen Sommer in Freiberg bei der 38. allgemeinen Versammlung unserer Gesellschaft mittheilte, ist diese Vermuthung des Herrn Prof. von Martens richtig und der Rhein als Ursprungslocalität sichergestellt.

Denn auch hierüber liegen uns nach meiner Kenntniss der einschlägigen Literatur genaue Angaben noch nicht vor[1]), wie überhaupt das Genaueste, was wir über das Muskelsystem der Dreyssensien und seine Beziehung zur Schale des Thieres wissen, in dem Werke von Moquin-Tandon[2]) vorhanden zu sein scheint. Derselbe schreibt l. c., p. 598: „Des 4 impressions musculaires de la coquille 2 sont antérieures, celle de l'adducteur antérieur (petite, ovulaire et légèrement arquée) et celle du rétracteur antérieur (vorderer Byssusmuskel), encore plus petite et située en arrière; une est supérieure et médiane, celle du rétracteur postérieur (oblongue et énorme), et une est supérieure et postérieur, celle de l'adducteur postérieur (obliquement ovulaire et très grande).“ Diese an und für sich sehr wenig klaren Ausführungen, welche man sich aber an der Hand gut erhaltener Exemplare herauszudeuten im Stande ist, lassen uns, wie wir sehen, für den vorderen Byssusmuskel ganz im Stich. Was soll man nur mit „située en arrière“ anfangen? Man kann aus dieser wie aus den übrigen zum Theil bereits citirten Angaben älterer Autoren über diesen Muskel ungefähr combiniren, dass er sich unterhalb des Septums inserirt. Eine genauere Angabe erscheint indessen vor der Hand unmöglich, und doch gewinnt dieser Muskel und seine Stellung für uns ein um so grösseres Interesse, als er es ist, welcher sich bei der Gruppe der *Dreyssensia cochleata* Kickx auf dem „löffelförmigen Fortsatze“ des Septums einfügt und vielleicht durch seine starke Entwicklung in analoger Weise zur Entstehung dieses

---

[1]) Chenu z. B. (Manuel de Conchyliologie, T. II, Paris 1862) spricht überhaupt nur von zwei Muskeln. V. p. 157: „Impressions musculaires corrodées, écartées. L'antérieure sur la lâme transverse de la cavité des crochets (Septum?), la postérieure submarginale.“ Pictet (Traîté élementaire de paléontologie, T. III, Genève 1845) kennt dagegen deren bereits drei. Er schreibt p. 347: „Les *Dreissena* différent des moules parce qu'elles ont trois impressions musculaires à chaque valve, dont une anale énorme, occupant plus de la moitié de la largeur, et deux buccales, dont l'une grande placée au-dessous d'une petite cloison de l'intérieur des crochets et l'autre petite sous le ligament.“ Der letztere Ausdruck, der für den vorderen Byssusmuskel angewendet wird, ist in seiner Vieldeutigkeit sehr unbestimmt; der grosse Muskeleindruck an der Basis entspricht dagegen sowohl dem hinteren Schliess- als dem hinteren Byssusmuskel. Das Muskelsystem der Tichogonien ist am eingehendsten von A. Müller (Ueber den Byssus der Acephalen nebst einigen Bemerkungen zur Anatomie von *Tichogonia Chemnitzii* Rossm. [*Mytilus polymorphus* Pallas]. Wiegmann's Archiv fâr Naturgesch., III, 1, Berlin 1837, p. 1—46) studirt worden; doch ist hier wieder über seine Anheftung an der Schale gar nichts mitgetheilt.

[2]) Moquin-Taudon. Histoire naturelle des mollusques terrestres et fluviatiles de France, II.

Organs beigetragen hat, wie wir dies in einzelnen Fällen bei den sogenannten Verticalstützen echter Dreyssensien anzunehmen Veranlassung gehabt haben. Denn die *Dreissensia cochleata* Kickx, deren löffelförmiger Fortsatz, wie wir gesehen haben, schon bei ihrem Auffinden das Interesse der Beobachter erregt und diese veranlasst hatte, eine ganze Reihe fossiler Vorkommnisse sogar specifisch mit ihr zu vereinigen, gewann bald dadurch an Wichtigkeit, dass sich eine ganze Reihe westindischer, südamerikanischer und afrikanischer Typen fanden, welche mit ihr dieses wichtige systematische Merkmal theilten und so die Bearbeiter der Formengruppe immer mehr dahin drängten, diesen ganzen Formencomplex auch generisch zu isoliren. Dies geschah zuerst 1855 durch W. Dunker[1]). Nachdem dieser Autor zuerst die rein marine, mit innerlicher Perlmuttersubstanz, äusserlich mit Längsrippen versehene, zudem am Rande gekerbte Mytiliden-Gattung *Septifer* von seinen Dreissenien abgezweigt, theilt er die letzteren in zwei Abtheilungen, in solche mit und ohne löffelförmigen Schlossfortsatz. (Dreisseniae in duas divisiones secerni possunt; primo in eas quibus est septum simplex; secundo in eas quae septo lamina parvula saepius cochleata affixo instructae sunt.) Zu der letzteren Abtheilung, für welche er weiter keinen Namen aufführt, rechnet er ohne Besinnen den grössten Theil der fossilen Formen, für welche Partsch bereits 1837 das Genus *Congeria* vorgeschlagen hatte, während er einen geringen Bruchtheil der letzteren, zum grossen Theile irrig bei den eigentlichen Dreissenien mit einfachem Septum belässt. So schreibt er p. 11: „Dreisseniarum multarum septum cum lamina parva interdum cochleata conjunctum est. Haec lamina, plus minusve perspicua, in speciebus nonnullis fossilibus valde incrassata et callosa, semper superiori parietis parti affixa est.“ Die Liste der von Dunker gegebenen Formen und ihre Gliederung ist nun folgende:

a. Species septo simplici instructae.

vivae:

1. *Dreissenia Chemnitzi* Fér. (*polymorpha* Pallas), Osteuropa,
2. — *Cumingiana* Récluz, Mississippi,
3. — *carinata* Dunker, patria ignota.

---

[1]) W. Dunker. De Septiferis et Dreisseniis: Acad. Einladung zum Prorectoratswechsel, Marburg 1855, nicht Doctordissertation, wie der nicht genannte Bearbeiter der Formengruppe in Küster's Conchylienkabinet, einer Arbeit, welche in der systematischen Gliederung des Stoffes (*Dreyssensia* und der rein marine *Septifer*, die mit einander gar nichts zu thun haben, sind noch unter derselben Bezeichnung *Tichogonia* vereinigt) zu wünschen übrig lässt, angiebt.

fossiles:

4. *Dreissenia acutirostris* Goldf. (Petref. Germaniae, Vol. II, p. 112, t. CXXIX, f. 11 a u. b,
5. — *spathulata* Partsch, Oesterreich-Ung., Neogen[1]),
6. — *ungula caprae* Münster = *triangularis* Partsch, Oesterreich-Ung. Neogen[1]),
7. — *gracilis* Rousseau, Kertsch (Krim),
8. — *aperta* Desh., Krim.

b. Species cum lamina parvula septo affixa.

vivae:

9. *Dreissenia Küsteri* Dkr., Patria ignota[2]),
10. — *Rossmässleri* Dkr., Brasilien,
11. — *cochleata* Kickx, eingeschleppt, Becken von Antwerpen[3]),
12. — *Pfeifferi* Dkr., Cuba,
13. — *Gundlachi* Dkr., Cuba,
14. — *Sallei* Récluz, Guatemala,

---

[1]) Diese Formen gehören sicher nicht hierher, da sie deutliche Septalapophyse besitzen.

[2]) Eine sehr unsichere Form, von Dunker auf Grund einer in Martini-Chemnitz enthaltenen Abbildung aufgestellt. (Vide Martini-Chemnitz, l. c., ed. II, v. VIII, 3, p. 6, t. 1, f. 4.) Auch Fischer zweifelt an ihrer systematischen Berechtigung. Cf. P. Fischer: Énumération monographique des espèces du genre *Dreissena*. Journal de Conchyol., T. VII, 1858, p. 129.

[3]) Die Aehnlichkeit zwischen *Dr. cochleata* Kickx und *Dr. africana* van Beneden macht es sehr wahrscheinlich, dass beide identisch und dass die belgische Form aus dem Senegal nach Antwerpen eingeschleppt wurde. van Beneden hat dies bereits selbst betont, was zum Theil in Vergessenheit gerathen sein dürfte. Er schreibt (Bemerkungen zu des Herausgebers [Wiegmann] Aufsatz über *Mytilus polymorphus*. Archiv f. Naturgesch., 4. Jahrg., 1838, I, p. 376): „Ich habe durch Herrn Guérin Süsswassermytili vom Senegal erhalten, welche noch an anderen Mollusken dieses Flusses festsassen. Diese Miesmuscheln gehören zu derselben Art, welche sich in dem Bassin von Antwerpen findet und von Herrn Kickx unter dem Namen *M. cochleatus* beschrieben ist. Es ist dies zugleich dieselbe Art, welche ich *Dr. africana* genannt habe. ..... Es scheint mir keinem Zweifel unterworfen, dass die Individuen zu Antwerpen afrikanischen Ursprungs und durch Handelsschiffe hinübergeführt sind.“ Demnach hätte, da die Bezeichnung von Kickx *Dr. cochleatus* die Priorität besitzt, wohl die *Dr. africana* v. Beneden der Synonymie zu verfallen, doch wage ich darüber kein endgiltiges Urtheil. — Uebrigens tritt auch Cantraine (l. c., *Mytilina*, p. 311) für die Vereinigung beider Formen ein.

15. *Dreissenia Moerchiana* Dkr., St. Thomas,
16. — *africana* van Ben., Senegal, Gabbon,
17. — *Risei* Dkr., St. Thomas,
18. — *americana* Récluz. Florida,
19. — *dominguensis* Récluz, St. Domingo.

fossiles:

20. *Dreissenia clavaeformis* Krauss[1]), Würtembergische Mollasse,
21. — *amygdaloides* Dkr., „ „
22. — *Brardii* Brogn., Mainzer Becken,
23. — *Basteroti* Desh., Saucats, Dax, Ralligen,
24. — *subcarinata* Desh., Kertsch, Bollène,
25. — *balatonica* Partsch[2]), Oesterreich-Ung. Neogen,
26. — *triangularis* Partsch, „ „
27. — *Partschi* Cžjžeck, „ „
28. — *subglobosa* Partsch[2]), „ „

Wir sehen also bereits in Dunker's für den Gegenstand grundlegender Arbeit zwei Formenkreise ausgeschieden, welche trotz äusserer Aehnlichkeit sich durch innere, anatomische Merkmale (die löffelförmige Apophyse dient bei der Gruppe b zur Aufnahme des mächtig entwickelten vorderen Byssusmuskels) scharf von einander abheben. Nur ein ganz geringer Bruchtheil der fossilen Formen gehört zu Dunker's auf Osteuropa und Nordamerika beschränkte Gruppe a (Gruppe der *Dr. polymorpha* Pallas); die überwiegende Mehrzahl, darunter die von Partsch als Typus seiner Gattung *Congeria* aufgestellten Formen, reiht sich ein in die ausschliesslich westindische[3]), südamerikanische und afrikanische Formen umfassende Gruppe b

---

[1]) „Nonnulla specimina Dreisseniae clavaeformis picturam undulatam coloris primarii et genuini cinereo-fusci ostendunt, *Dr. Chemnitzii* plane respondentem, cui omnino simillima est. Attamen differt imprimis carina obtusa et lamina parvula septo affixa cuius nullam mentionem facit clarissimus Krauss, quamvis bene delineata sit in ipsius icone supra citata.“ — Man begreift nicht recht, wie nach diesen klaren und einleuchtenden Bemerkungen und Beobachtungen Dunker's Th. Fuchs (Studien über die jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands. Denkschr. d. Wiener Akademie, math.-naturw. Classe, 37. Bd., 1877) behauptet, dass er keinen specifischen Unterschied zwischen *Dr. polymorpha* Pall. und *Dr. claviformis* Krauss zu entdecken vermöge!

[2]) *Enocephalus* (αἰνός immanis, κεφαλή) Münster in Keferstein Zeitung, 1831, IX, p. 92 (hinc rectius *Aenocephalus* monente). Hermannsen. Ind. Mal., p. 422.

[3]) *Dreissensia americana* Récl. aus Florida zähle ich der Bequemlichkeit halber hier mit zum westindischen Formenkreise.

(Gruppe der *Dr. cochleata* Kickx). Es hat somit eigentlich Dunker schon alles das klar und präcis ausgesprochen, was zu beweisen der Zweck dieser Zeilen sein soll; doch scheinen mir die letzteren darum um so weniger unnöthig und zwecklos geworden zu sein, als die Erinnerung an die Dunker'sche Arbeit bei einem grossen Theile unserer Palaeontologen und Tertiärgeologen einigermaassen verwischt zu sein scheint und eine Wiederanknüpfung an dieselbe sich wohl als nützlich und heilsam erweisen dürfte.

Die Gattung *Congeria* nun, welche von Partsch[1]) schon 1836 aufgestellt und welche hier von uns bereits des Wiederholten parenthetisch erwähnt wurde, besitzt nach ihrem Begründer folgende Diagnose: Testa fossilis, aequivalvis, latere posteriore plus minusve hians. Valvulae inaequilaterae, convexae, obliquae, argute aut obsolete carinatae, spathulatae, triangulares, aut subsemiglobosae; basi ut plurimum acutae et hinc intrinsecus lamina nonnumquam septiformi instructae; nates plus minusve inflexae et subtortuosae; cardo edentulus; ligamentum internum duplex; unum in rima longitudinali marginis anterioris valvularum, alterum in fovea triangulari sub apice. Impressiones musculares duae, una magna sublateralis in parte superiore et latiore valvularum, altera parva in prominentia subcochleariformi sub fovea ligamenti apicalis, linea elevata, subflexuosa, ad basim decurrente, fulcrum quasi simulante instructa.

Wenn wir von der kleinen Ungenauigkeit hinsichtlich der Verhältnisse der Musculatur und des Ligaments absehen (*Congeria* besitzt so gut wie *Dreyssensia* nicht 2, sondern 4 Muskeln, 2 für die Schalen und 2 für den Byssus, das Ligament inserirt nicht auf dem Septum, welches nur zur Anheftungsstütze des vorderen Schliessmuskels dient), so zeigt uns diese Diagnose deutlich die nahe Beziehung, in welcher, wie ja auch Dunker annahm, die typische Gattung *Congeria* Partsch, zu welcher ihr Autor 4 Formen, die *C. subglobosa, C. triangularis, C. balatonica* und *C. spathulata*, also nicht nur dickschalige, rhombische, sondern auch wie *C. spathulata* dünne, langgestreckte Formen zählte, zu der Untergruppe b der Dunker'schen Systematik sich befindet. Beiden gemeinsam ist der löffelförmige Septalfortsatz, welcher als Muskelstütze dient und welchen Werth Partsch gerade auf dieses Merkmal gelegt wissen wollte, dies beweist uns unter anderen folgende Stelle: „Die löffelförmige Hervorragung macht auch die jüngsten Exemplare (scil. der *C. spathulata*) als Congerien kennbar.“ Und auf einer anderen Seite: „Zweitens in einem

[1]) P. Partsch. Ueber ein neues Geschlecht fossiler Conchylien. Annalen des Wiener Museums für Naturgeschichte, Wien 1836, I. Bd.

zweiten Muskeleindruck, welcher zwar auch bei *Mytilus* vorhanden, hier aber unmittelbar unter der Spitze befindlich und mit dem grösseren durch einen Palleareindruck verbunden ist, bei unseren Muscheln aber auf einem, von dem scheidewandähnlichen Plättchen ausgehenden, gleichsam löffelartigen Vorsprunge liegt, welcher durch eine erhabene Linie bis an den innersten Grund der Schale fortsetzt und dem Vorsprunge gleichsam als Stütze dient." Dass Partsch selbst nicht daran gedacht hat, eine Identität zwischen seinen Formen und der Gruppe der *Dreissensia polymorpha* Pall. anzunehmen, sondern nur für eine nähere Verwandtschaft beider Kreise eintrat, beweist wieder folgende Stelle: „Diese Art (scil. *C. spathulata* Partsch) im jugendlichen Zustande ist es wahrscheinlich, welche Herr Boué und andere Geologen als den fossilen *Mytilus polymorphus* Pall. bezeichneten (*M. Wolgae* Chemn., *M. Chemnitzii* Fér., *M. Hagenii* Bær). Sie hat in der Form und in anderen Merkmalen wirklich viel Aehnlichkeit mit dieser in letzterer Zeit viel besprochenen Bivalve, welche nach einer, an dem Bewohner vorgenommenen anatomischen Untersuchung Herr van Beneden in Loewen zu einem neuen Genus unter dem Namen *Driessenia polymorpha* erhebt. Diese wegen ihres Vorkommens sowohl in dem gesalzenen Wasser des caspischen und schwarzen Meeres als in dem süssen mehrerer europäischen Flüsse und Seeen merkwürdige Muschel ist unserem Geschlechte sowohl als dem Genus *Mytilus* nahe verwandt."

Wer nun zunächst für die unbedingte Identification zwischen *Dreyssensia* im weiteren Sinne eingetreten ist, das habe ich aus der Literatur nicht zu ermitteln vermocht; vielleicht trägt schon Dunker die Schuld, der ja allerdings das Genus *Congeria* einzieht, dafür aber die in ihm zusammengefassten Formenelemente in angemessener Weise, nach Vorhandensein oder Fehlen des löffelförmigen Schlossfortsatzes unter die beiden von ihm als Unterabtheilungen aufgefassten, wenn auch nicht näher benannten Gruppen a und b vertheilt. Die Thatsache steht jedenfalls fest, dass seitdem eine bedauernswerthe und in ihren Folgen für manche theoretische Nachwirkungen verhängnissvolle Verwirrung bezüglich dieser beiden Gattungsbegriffe eintrat; während den Paläontologen das Bewusstsein für die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen ihren Congerien und den westindisch - westafrikanischen, also wahrscheinlich palaeo-mediterranen Dreyssensien fast gänzlich entschwand, hielten sie um so zäher fest an der Identität derselben mit der über den Osten unseres Erdtheiles und die angrenzenden Gebiete Asiens verbreiteten Gruppe der *Dr. polymorpha*, und man gelangte dazu, gewaltige Landverbindungen und eine

mächtige Verschiebung der Organismen von Ost nach West zu postuliren, um das Auftreten von „pontischen“ Congerien an der Rhônemündung und in Italien im jüngeren Neogen zu erklären.

Die Ueberzeugung von der Identität beider Begriffe war dabei eine so feststehende, keinerlei Zweifeln unterworfene. dass man fast überall die Prioritätsfrage aufzuwerfen begann und dieselbe je nach den localen Verhältnissen und Anschauungen verschieden beantwortete. Wenn wir von Deshayes absehen, der die generische Abtrennung der Tichogoniden von *Mytilus* überhaupt zuerst nicht anzuerkennen vermochte[1]), so entschieden sich Spiridion Brusina, Fontannes, Capellini, Pantanelli, de Stefani[2]) für die Bezeichnung *Dreyssensia* und ihre orthographischen Variationen, R. Hœrnes wie die grosse Mehrzahl der österreichischen Geologen treten wieder warm für *Congeria* ein, während v. Sandberger[3]) beide Namen, allerdings mit Bevorzugung des ersteren. gebraucht und Neumayr[4]) die letztere *(Congeria)* auf die dick-

---

[1]) M. de Verneuil. Mémoire géologique sur la Crimée suivi d'observations sur les fossiles de cette péninsule par M. Deshayes. Mémoires de la société géologique de France, T. III, 1, Paris 1838, f. 1—69. Später hat auch Deshayes (Traité de Conchyliologie, p. 627) die von Gray 1840 aufgestellte Familie der *Dreissenadae* anerkannt (teste P. Fischer, Journal de conchyliol., Vol. VII, 1858, p. 127), während er noch in der von ihm besorgten II. Auflage von Lamark's Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, Paris, 1836, die Trennung deshalb nicht gelten lassen will, weil die anatomischen Differenzen in der Natur des Thieres nur sehr unbedeutend seien, das Septum auch bei marinen Formen wie *Myt. bilocularis* Lin. (später *Septifer)* vorkäme und sich in seiner langsamen und schrittweisen Entwicklung bei echt marinen Mytiliden verfolgen lasse. Die letztere Behauptung wurde nicht durch eingehende Beweise und Beispiele belegt.

[2]) Sp. Brusina. Fossile Binnenmollusken aus Dalmatien, Croatien, Slavonien; Agram 1874, p. 119. — Fontannes. l. c., faune des étages Sarmatique et Levantin en Rumanie. — G. Capellini. Gli strati a Congeria etc. nei dintorni di Livorno. Atti R. Academia dei Lincei, Memorie delle scienze fisiche, Ser. III, T. V, Roma 1880. — Dante Pantanelli. Sugli strati miocenici del Casino (Siena) etc. Ebenda, Ser. III, Vol. III, Roma 1879 und Derselbe: Monografia degli strati pontici del miocene superiore nel Italia septentrionale. Memorie della R. Academia di scienze lettere et arti in Modena, Ser. II, Vol. IV, Modena 1886, p. 163. — Carlo de Stefani. Molluschi continentali fino ad ora notati in Italia etc. Atti della società Toscana di scienze naturali, Pisa 1878—1880.

[3]) F. Sandberger. Die Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt, Wiesbaden 1870—1875.

[4]) M. Neumayr. Ueber einige Süsswasser-Conchylien aus China. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1883, II, p. 21. („Ich gebrauche

schaligen, grossen Formen des österreichischen Neogen beschränkt sehen will. Auch PAUL FISCHER[1]) in seiner Monographie des Genus entscheidet sich für *Dreissena*. Die Synonymie des Genus ist nach ihm die folgende (l. c., p. 126):

Dreissena VAN BENEDEN.

Aenocephalus — HERRMANNSEN,
Coelogonia — BRONN,
Congeria — PARTSCH,
Dreissena[2]) — VAN BENEDEN,
Dreissina — SOWERBY,
Dreyssena — PHILIPPI,
Driessena — BRONN,
Dythalmia — JAY,
Enocephalus[3]) — MÜNSTER, KEFERSTEIN, GOLDFUSS,
Mytilina — BRONN,
Mytilomia — CANTRAINE,
Mytilus — PALLAS, CHEMNITZ, GMELIN,
Mytulina — CANTRAINE,
Tichogonia — ROSSMÄSSLER.

In den modernen Lehrbüchern der Paläontologie, so bei v. ZITTEL[4]) und STEINMANN[5]) finden wir überall die Synonymie durchgeführt, während P. FISCHER[6]) neuerdings einem ganz eigenartigen Compromissstandpunkte huldigt und, während er den Namen *Congeria* als Subgenus von *Dreyssensia* mit NEUMAYR für die dickschaligen Typen des österreichischen Neogen (*C. subglobosa* PARTSCH und Verwandte) anwendet, andere, von PARTSCH ebenfalls als *Congeria* beschriebene gleichzeitige Formen wie die *C.*

---

den Namen *Dreyssena* für die typischen Repräsentanten der Gattung wie *polymorpha* und beschränke den Namen *Congeria* auf jene Untergattung, welche die grossen aufgeblasenen Formen des Tertiär, wie *C. subglobosa*, *C. Partschi*, *C. rhomboidalis*, *C. triangularis* umfasst und für welche SANDBERGER den Namen *Enocephalus* MÜNST. verwendet hat".)

[1]) PAUL FISCHER. Emunération monographique des espèces du genre *Dreissena*. Journal de Conchyliologie, VII, 1858, p. 123 ff.

[2]) *Melius Dreissensa* (MOQUIN TANDON).

[3]) Ce mot doit s'écrire *Aenocephalus* de αἰνός ingens et κεφαλή caput et non de εἶς uncus et κεφαλή.

[4]) K. A. ZITTEL. Handbuch der Palaeontologie. Palaeozoologie, II, p. 43, München und Leipzig 1881—1885.

[5]) G. STEINMANN. Elemente der Palaeontologie, p. 285, Leipzig 1890.

[6]) PAUL FISCHER. Manuel de Conchyliologie et de paléontologie conchyliologique, p. 973, Paris 1887.

spathulata einem Subgenus *Mytilopsis* CONRAD[1]) = *Praxis* H. u. A. ADAMS[2]) zuweist, welches für die lebenden Formen auf Grund der Septalapophyse ohne jedwede Berücksichtigung der PARTSCH'schen Bezeichnung aufgestellt worden war.

Mit der Erschaffung dieser beiden fast gleichzeitig entstandenen Subgenera erreicht die Verwirrung ihren Höhepunkt! Wir haben nunmehr, abgesehen von orthographischen Variationen, für welche *Dreyssensia, Dreissensia, Driessensia, Dreissena, Driessena, Driessenia* etc. ein beklagenswerthes Beispiel bilden, 8 fast identische Bezeichnungen für denselben Formenkreis (*Dreyssensia, Tichogonia, Mytilina* und *Mytilomya*, letzterer Name von CANTRAINE gelegentlich gebraucht) auf der einen — *Congeria, Enocephalus, Praxis* und *Mytilopsis* auf der anderen Seite, und man hat an diesem Beispiele wieder Ge-

---

[1]) T. A. CONRAD. Description of a new genus of the family *Dreissenidae.* Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1857; Philadelphia 1858, p. 167. CONRAD giebt folgende Diagnose: „Shell mytiliform, attached by a Byssus; hinge with a septum, beneath which on the cardinal side is a triangular cup-shaped progress: cartilage groove rather deep." — Die Gattung wurde von CONRAD für seinen schon 1830 beschriebenen *Mytilus leucophaeatus* aufgestellt. Diese Form scheint aber jedenfalls eher zu *Septifer* als zu *Dreyssensia* zu gehören; sie soll runzelige Epidermis besitzen (with a very rugose epidermide) und auf *Ostrea virginiana* festgeheftet vorkommen. In seiner ersten Mittheilung (Journal of the Academie of Natural Sciences of Philadelphia, Vol. VI, p. 2, Philadelphia 1830) erklärt CONRAD seinen *Myt. leucophaeatus* für eine echt marine Form (inhabits the southern coast of the U. S.), in der zweiten behauptet er, dass sie „inhabits the rivers of Virginia and probably further south, where the water is brackish, resembling *Cyrena* in that respect and it is found in great abundance attached by its byssus to *Ostrea virginiana.*" Es liegen hier viel Widersprüche vor; denn selbst wenn wir CONRAD zugeben wollen, dass sein *Myt. leucophaeatus* ein Flussbewohner ist, so scheint ein derartiges Vorkommen für die *Ostrea*, auf deren Schalen er sich festheften soll, keineswegs erwiesen. Die 1830, l. c., t. 11, f. 13 gegebene Abbildung der Form erinnert, soweit sie kenntlich, durch das Vorhandensein von Längsrippung auf der Oberseite an *Septifer*, im Uebrigen ist sie sehr undeutlich. Die Type selbst scheint ziemlich selten zu sein, da das hiesige Museum für Naturkunde laut freundlicher Mittheilung des Herrn Prof. E. v. MARTENS kein einziges Exemplar derselben besitzt! Eine neue Untersuchung derselben wäre sehr wünschenswerth; vor der Hand lässt sich der Verdacht nicht abweisen, dass *Mytilopsis* CONRAD ein Genus ist, welches heterogene Elemente, *Septifer*- und *Congeria*-Arten (nach CONRAD *Dreissenia domingensis* RÉCL.) in sich umfasst und schon aus diesem Grunde zu streichen, beziehungsweise auf den *Septifer* zu beschränken wäre.

[2]) H u. A. ADAMS. The genera of recent Mollusca, Vol. II, London 1858.

legenheit zu erkennen, zu welchen bedauerlichen Consequenzen man gelangt, wenn Zoologie und Paläontologie nebeneinander wirken, unbekümmert um die Verhältnisse der Nachbarwissenschaft, statt mit einander zu verschmelzen und in einander aufzugehen! Und bei dieser Fülle von Formen sind rein vorübergehende und schnell wieder verlassene Bezeichnungen noch gar nicht berücksichtigt; so erwähnt z. B. Jay in seinem Catalogue of Shells den Namen *Dythalmia* für unsere Gruppe, und Bronn stellte seiner Zeit vorübergehend die Gattung *Coelogonia* für sie auf. Nach der Definition der Gebrüder Adams (l. c.) umfasst das Subgenus *Praxis* Formen mit einer kleinen Platte am Septum (Shell with a small lamina affixed to the septum) und diese recht flüchtige Diagnose stimmt, wie wir gesehen haben, in ihren wesentlichen Merkmalen vollständig überein mit dem was Partsch seiner Gattung *Congeria* vindicirt! Dieses Subgenus *Praxis* H. u. A. Adams ist nun neuerdings (1879) von K. Miller[1]) unter folgender Begründung zum Range einer selbstständigen Gattung erhoben worden: „Die Arten der Familie, welche Central- und das nördliche Südamerika bewohnen, zeichnen sich dadurch aus, dass das Ligament zwischen zwei Leisten eingeschlossen liegt und dass sich an das erstere eine kleine, dreieckige, zahnartig vortretende, nach innen gerichtete Lamelle ansetzt, die bei den Arten aus anderen Gegenden fehlt. Diese Merkmale scheinen mir beträchtlich genug, um es zu rechtfertigen, die so ausgezeichneten Arten als einem selbstständigen Genus angehörig zu betrachten. Ich habe deshalb das von H. u. A. Adams aufgestellte Subgenus *Praxis* zum Range eines Genus erhoben."

Das hier ausgesprochene Verlangen einer generischen Abgrenzung der auf Westindien, Central- und Südamerika, wie Westafrika heut localisirten Congerien von den europäischen Dreyssensien, entspricht somit den Anschauungen, welche bereits Partsch, wie wir gesehen haben, bei Schaffung des Genus besessen und ausgesprochen hat; die Existenz von *Praxis* sowohl als Subgenus wie als Genus ist daher unnöthig und der Name einzuziehen.

Wir kommen nunmehr auf Grund der vorhergehenden Erwägungen und Auseinandersetzungen zu folgenden Resultaten:

1. Die Gattungen *Dreyssensia* van Beneden (*Tichogonia* Rossmässler, *Mytilina* und *Mytilopsis* Cantraine) und *Congeria* Partsch (*Enocephalus* Münst., *Mytilopsis* Conrad, *Praxis* H. u. A. Adams) sind weit davon entfernt, Synonyma darzustellen. Sie unterscheiden sich scharf von einander durch anatomische Ver-

---

[1]) K. Miller. Die Binnenmollusken von Ecuador. (S. Clessin: Malacozool. Blätter, Neue Folge. I. Bd., Cassel 1879, p. 117.)

hältnisse der Schale und des Thieres (Muskelsystem), und die letzteren dürften bei einer genaueren, vergleichend anatomischen Untersuchung recenter Dreyssensien und Congerien wohl noch mehr hervortreten. Insbesondere würde bei dieser Insertion und Entwicklung des vorderen Byssusmuskels und seine Beziehungen zur Ausbildung von Zahnstützen am Septalrande zu berücksichtigen sein. Es dürfte bereits jetzt gefolgert werden dürfen, dass der Byssusmuskel bei den kleineren und dünnschaligeren lebenden Congerien eine viel gewaltigere Ausbildung erfährt als bei den grösseren und dickschaligeren Dreyssensien.

2. *Dreyssensia* und *Congeria* sind beide heut noch existirende Gattungen. Die erstere lebt im westlichen Eurasien und vielleicht im südlichen Nordamerika[1]), die letztere ist auf Westindien, Central- und nördliches Südamerika, wie Westafrika beschränkt.

3. Der pontisch-caspische Charakter, welcher der Fauna des österreichisch-ungarischen Obermiocän (pontische Stufe) zugesprochen worden ist[2]), findet bei ihren Hauptvertretern, bei den Congerien, somit keine Bestätigung.

---

[1]) Wenn *Dr. Cumingiana* Récluz wirklich, wie ich bisher noch zweifle, im Mississippi vorkommt, so würde sich Neumayr's Anschauung von dem Nichtauftreten von Dreyssensien in Nordamerika also nicht bestätigen. Cf. M. Neumayr. Ueber einige Süsswasser-Conchylien aus China. l. c., p. 21. „Aehnlich verhält es sich mit der Gattung *Dreissena* oder *Congeria*, die im jüngeren Tertiär eine grosse Rolle spielt und in den verschiedensten Gegenden fossil vorkommt, nur nicht in China und nicht in Nordamerika.“ Jedenfalls ist aber das Auftreten von Dreyssensien im weitesten Sinne (Congerien in der von mir gegebenen Fassung) in Nordamerika durch das Vorkommen der *Dr. americana* Récluz in Florida sicher gestellt!

[2]) Vergl. z. B. Theodor Fuchs. Ueber die lebenden Analoga der jungtertiären Paludinen-Schichten etc. Verh. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1879, p. 300: „Nachdem es nun bekannt ist, dass die Fauna der Congerien-Schichten im engeren Sinne die nächste Analogie mit der Fauna des caspischen Meeres findet.“ . . . Vergl. auch F. v. Sandberger. Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt, p. 703 (Fauna der Inzersdorfer Schichten). „Cyrenen und sonstige gegenwärtig nur in Brackwassern tropischer Gegenden lebende Gattungen fehlen indess vollständig. Wenn nun auch Dreyssenien und Cardien von der angegebenen Beschaffenheit jetzt nur in dem sehr schwach gesalzenen caspischen Meere zusammenleben . . . . so darf man doch nur im Allgemeinen von einem caspischen Habitus der Fauna sprechen. Keine einzige Art der Inzersdorfer Schichten ist nämlich mit einer in dem erwähnten Meere lebenden identisch und sowohl *Dreissenia* als *Cardium* sind in einer solchen Mannichfaltigkeit von Formen in ihnen entwickelt, dass die kleine Zahl der im caspischen Meere vorhandenen ihnen gegenüber den Eindruck äusserster Verarmung macht. Die riesigen Dreyssenien der Gruppe *Aenocephalus* sind wie alle Arten mit

4. Das Auftreten von Congerien im oberen Miocän an den verschiedensten Punkten in Lagunenbildungen des Mittelmeeres (Rhônemündung, Mittel-Italien, Sicilien) ist, da die Vorläufer dieser Formengruppe schon seit dem ältesten Tertiär in demselben Bereiche vorhanden waren, keine besonders auffallende Erscheinung und jedenfalls als Stütze für Continentaltheorien und Landzusammenhang nicht zu verwenden.

5. Die von v. Sandberger (l. c., p. 681) wieder aufgenommene Münster'sche Bezeichnung *Aenocephalus* für *Congeria subglobosa* Partsch ist, wie bereits Neumayr[1]) seiner Zeit betont hat, eigentlich identisch mit *Congeria* und hätte so der Synonymie anheimzufallen. Doch hätte ich nichts dagegen einzuwenden, wenn man den Namen als Collectiv-Bezeichnung für die auffallend dickschaligen, riesenhaften Typen des oberen Miocän beibehielte, sobald man sich bewusst wäre, damit eine rein künstliche Scheidung durchzuführen. Denn dass diese Formen „im Bau von lebenden Arten viel abweichen", muss ich mit Entschiedenheit bestreiten nnd ist v. Sandberger den Beweis für diese seine Behauptung seinem wissenschaftlichen Publikum bisher schuldig geblieben.

6. Waltet auch zwischen den Gattungen *Dreyssensia* und *Congeria* unter sich wohl zweifellos ein genetisches Verhältniss vor, so scheint der Zusammenhang beider mit den Mytiliden jedenfalls ein sehr lockerer, und sprechen sowohl die Verhältnisse der Schale als die anatomischen Merkmale der Thiere gegen eine innige Verbindung Zweckmässiger erscheint es mir für's Erste bis zur weiteren Klärung der gegenseitigen Beziehungen, beide

---

Apophysen der Ligamentplatte in diesen Gegenden längst erloschen, und nur wenige Cardien zeigen ausser der allgemeinen im Bau des Schlosses und der Mantelbucht hervortretenden Analogie eine nähere Verwandtschaft mit den lebenden." v. Sandberger ist, wie wir hieraus wie aus mehreren Stellen seines Quellenwerkes (cf. p. 262, 337, 519 u. a.) entnehmen, einer der wenigen Autoren, welche den grossen systematischen Werth der Septalapophyse bei den Congerien richtig erkannt und gewürdigt haben. Auch mit der Verwendung des Münster'schen Namens *Aenocephalus* als Unterabtheilung für die dickschaligen, gewaltigen Formen wie *Congeria subglobosa*, *C. Partschi* etc. könnte man sich einverstanden erklären, wenn man von der Künstlichkeit der gewählten Bezeichnung überzeugt ist. Um so auffallender ist es, dass v. Sandberger die innigen Beziehungen der Congerien zu den tropischen mit Septalapophyse versehenen Dreyssensien nicht schärfer betont, dass er auf derselben Seite (p. 703) wenige Zeilen weiter unten von Neuem erklärt, dass *Melania Escheri* und *M. curvicosta* „fast die einzigen Formen in der Fauna sind, deren Verwandte jetzt im tropischen Klima leben".

[1]) Siehe Anm. 4 p. 937.

Formencomplexe von einander zu trennen und für *Dreyssensia* und *Congeria* eine neue Familie zu errichten, welche vielleicht sich den Prasiniden STOLIZKA's *(Myoconcha?)* mehr nähern würde als den Mytiliden; in der ersteren Familie besitzt das Thier von *Phaseolicama* VALENCIENNES, nach v. ZITTEL[1]) „am meisten Aehnlichkeit mit dem von *Dreissena.*" Für diese neu zu schaffende, die Gattungen *Dreyssensia* und *Congeria* vereinigende Familie würde ich den sehr bezeichnenden, wie wir gesehen haben, ganz ungerechtfertigter Weise der Synonymie anheimgefallenen ROSSMÄSSLER'schen Namen „Tichogoniden" vorschlagen. Da, wie die DUNKER'sche Tabelle bereits beweist und wie wir im Folgenden noch weiter sehen werden, alle Formen des älteren Tertiärs, deren Schloss zur Untersuchung gelangte, echte Congerien sind, so erscheint es wahrscheinlich, dass die Gattung *Dreyssensia* von der Gattung *Congeria* vielleicht in Folge von Verkümmerungen des Fussmuskelapparats abzuleiten sein wird.

Es erscheint angebracht, hier einige Bemerkungen über die anatomischen Verhältnisse der Tichogoniden, soweit sich dieselben an der Schale bemerkbar machen, also insbesondere über Ligament und Muskelapparat hinzuzufügen. Sind diese Verhältnisse doch keineswegs so bekannt, wie man bei der Häufigkeit und dem allgemeinen Interesse, welches sich mit unseren Formen, sowohl mit den recenten als mit den fossilen, von jeher verknüpfte, annehmen sollte; und gehen doch irrige Anschauungen, wie die PARTSCH's von dem doppelten Ligament der Formengruppe, selbst in weit verbreitete Lehrbücher über, wovon STEINMANN - DÖDERLEIN pag. 285 ein Beispiel liefert. Der Muskelapparat z. B. lässt bei allen diesen Formen nur schwer die Spuren seiner Wirksamkeit an der Schale erkennen; selbst bei eben präparirten und bezüglich des Muskelsystems untersuchten Dreyssensien hält es schon schwer, die Eindrücke auf der Schale zu beobachten und später wieder zu erkennen; und Congerien zeigen fossil wie lebend nur selten die Spuren der randlichen Muskulatur.

Das Ligament ist also bei allen diesen Formen ein innerliches und einfaches; es liegt am Hinterrande in einer Grube, welche vom Schalenrande nach aussen und von 1 bis 2 zahnartigen Hervorragungen nach innen begrenzt wird; diese letzteren, oft auch als Schlosszähne bezeichnet, haben wohl functionell mit diesen Stützen des Bivalvenschlosses nichts zu thun und dienen ausschliesslich zur Fixirung des Ligamentes. Das Septum am

[1]) K. A. ZITTEL. Paläozoologie, II. Bd., München 1885, p. 44.

Wirbel steht mit dem Ligament in keinerlei Verbindung; es functionirt alleinig als Stütze für den vorderen (kleineren) Schalenadduktor[1]) (lâme myophore PAUL FISCHER, Manuel, p. 972). Von den übrigen 3 Muskeln liegt der vordere Byssusmuskel, von welchem wir schon des Wiederholten gesprochen, bei *Dreyssensia,* wie mich frische Exemplare gelehrt haben, auf der Unterseite des Septums etwas nach dem Hinterrande geneigt; er ist aber so schwächlich, dass er, wenigstens an den von mir untersuchten Exemplaren, keinen Eindruck am Septum hinterlässt. Bei allen Congerien liegt er ebenfalls in der Nähe des Hinterrandes und des Ligamentes auf dem löffelförmigen Fortsatze. Der hintere Adduktor der Schale, welcher bei den Congerien des Wiener Beckens, besonders bei der *C. subglobosa* PARTSCH oft eine bedeutende Grösse erreicht, liegt hier wie bei den recenten Dreyssensien submedian, aber der Hinterseite des Thieres zugeneigt, in der Nähe des Aussenrandes. Es setzt sich direct in den bandförmig ausgezogenen, langgestreckten hinteren Byssus- oder Fussmuskel fort, welcher bis beinahe zum Hinterrande zu verfolgen ist.

Es sei noch bemerkt, dass bei allen Tichogoniden der Wirbel nach vorn gedreht ist und dass die starke Verdickung zwischen Wirbel und Septum, welche die *Congeria subglobosa* z. B. so deutlich zeigt, auch bei recenten Dreyssensien und Congerien zur Anlage kommt. Die Verstärkung der Schalendicke bei den fossilen Congerien des Wiener Beckens findet sich in analoger Form bei den meisten Typen der pontischen Stufe (Melanopsiden, Viviparen, Unionen) und dürfte wohl mit der Veränderung der chemischen Beschaffenheit des Mediums zusammenhängen.

Zeitliche Verbreitung und Geschichte der Tichogoniden.

Die erste[2]) echte Tichogonide, welche wir aus der Vorzeit kennen, ist meiner Ueberzeugung nach der *Mytilus membra-*

---

[1]) Auch das doppelte Ligament, welches v. SANDBERGER (l. c., p. 683) der *Dreyssenomya Schroeckingeri* zuschreibt, ist mir sehr verdächtig. Wahrscheinlich diente auch hier die halbmondförmige Grube an der Spitze als Stütze für den vorderen Adduktor! —

[2]) Ueber *Anthracoptera* (*Dreissena* p. p. LUDWIG) aus der oberen Steinkohlenformation (cf. ZITTEL, Paläozoologie, II, p. 43) und ihre systematische Stellung fehlt mir jedes Urtheil. — Was R. LUDWIG (cf. RUDOLF LUDWIG: Die Najaden der Rheinisch-Westphälischen Steinkohlenformation und Süsswasserbewohner aus der Westphälischen Steinkohlenformation. Palaeontographica, VIII, Bd., Cassel 1859—1861) p. 188 als *Dreissena Feldmanni, Dr. dilatata* und *Dr. inflata* beschreibt

naceus Dunker's[1]) aus dem Wealdenthon von Oberkirchen. Schon Dunker hat dies vermuthet und ausgesprochen; in der eben citirten Arbeit (p. 25) scheibt er folgendermaassen: „Diese Muschel, welche theils jungen Individuen von *Mytilus edulis* L., theils denen des *M. galloprovincialis* Lam. — die vielleicht zu vereinigen sind — sehr nahe steht, habe ich bis jetzt nur im schwarzen Schiefer mit Cyrenen und *Cypris*-Arten von Obernkirchen gefunden; sie ist jedoch nicht häufig. Bis jetzt kenne ich die innere Beschaffenheit noch nicht; es bleibt daher unentschieden, ob sie nicht vielleicht zum Geschlechte *Dreissena* (*Tichogonia, Congeria* etc.) gehört, welches sich dadurch von *Mytilus* unterscheidet, dass im Winkel einer jeden Valve eine kleine Querwand sich befindet. Uebrigens zeigen sich Uebergänge von *Dreissena* zu *Mytilus* und dürfte daher jene Querwand kein generisches Unterscheidungsmerkmal abgeben, auch giebt es sehr deutliche *Dreissenae* im Meereswasser und echte *Mytili* im süssen Wasser". Die letzteren Bemerkungen beziehen sich anscheinend auf das mit den Tichogoniden nicht verwandte und nur äusserlich ähnliche Genus *Septifer*, welches später[2]) von Dunker selbst abgetrennt wurde. In dieser letzteren, für den Gegenstand grundlegenden, neun Jahre später veröffentlichten Arbeit spricht sich der Verfasser bereits etwas entschiedener über den *Mytilus membranaceus* aus. Er schreibt: „*Mytilus membranaceus* Dkr. (Mon. des nordd. Wealdengebirges, p. 25, t. 11, f. 10 u. 11 a, b) omnium specierum ab hoc usque tempus notarum fortasse est antiquissima *Dreissenia*, quod tamen pro certo non affirmaverim, cum mihi nondum contigerit ut structuram testae internam examinarem." Man sieht, die Zweifel sind allerdings noch nicht gehoben und eine Entscheidung daher bis zur Kenntniss des Schlosses nicht zu fällen; doch spricht es entschieden für die Tichogonien-Natur der besagten Muschel[3]), dass eine den Gegen-

---

und abbildet, sieht allerdings sehr Tichogoniden-ähnlich aus, auch wird bei *Dr. Feldmanni* ein deutliches Septum angegeben und gezeichnet. Doch haben sich v. Kœnen (Versteinerungen aus dem westphälischen Steinkohlengebirge. Diese Zeitschr., 17. Bd., 1865, p. 270 u. 428) und v. Sandberger (l. c., p. 5) auf Grund grösserer Materialien mit Entschiedenheit gegen die Ludwig'schen Anschauungen erklärt, ohne indessen speciell auf die Deutung des bei Ludwig gezeichneten Septum, welches doch zu Aviculiden nicht recht passen dürfte, näher einzugehen.

[1]) Wilhelm Dunker. Monographie der norddeutschen Wealdenbildung; Braunschweig 1846, t. 11, f. 10 u. 11 a, b.

[2]) Dunker. l. c. De Septiferis et Dreisseniis.

[3]) Sandberger ist allerdings nicht mehr dieser Ansicht. Er-

stand und den Formenkreis so beherrschende Autorität wie Wilhelm Dunker stets geneigt war, auch ohne Beweise auf Grund seines subjectiven Empfindens dafür einzutreten; denn dieses, selbst wenn seine Begründung sich der Erklärung und des Beweises noch entzieht, ist meines Erachtens auch bei generischen Bestimmungen ein wichtiger Factor, natürlich nur dann, wenn es von Autoren ausgeht, die in den Gegenstand tiefer eingedrungen, sich so zu sagen in ihn eingelebt haben! — Dazu kommt dann in diesem Fall die grosse Dünnschaligkeit der Muschel, ihr ausschliessliches Vorkommen in einer reinen Süsswasserbildung mit Cyrenen, *Cypris*-Schälchen und anscheinend auch Pyrguliferen; kurz es scheint der Verdacht zum mindesten aus dem Auftreten des sogenannten *Mytilus membranaceus* wohl berechtigt zu sein, dass die Familie der Tichogoniden bereits im Wealden vorhanden war.

Ein zweites, vielleicht vortertiäres, jedenfalls aber tief eocänes Auftreten der Familie der Tichogonien ist meiner Ueberzeugung nach das Erscheinen der *Congeria stiriaca* Rolle in den Ligniten von St. Britz bei Ober-Skallis in Süd-Steiermark. Da die chronologische Stellung dieser Ablagerung noch nicht mit Sicherheit festgestellt ist und erst in letzter Zeit durch L. v. Tausch[1]) wieder ihr neogenes Alter betont wurde, so wird es hier nöthig, mit einigen Worten vom Thema abschweifend, diesen Verhältnissen näher zu treten.

In seinem ausgezeichneten Aufsatze über die Sotzkaschichten in Steiermark und ihre geologische Stellung zählt Rolle[2]) unter den seiner Ansicht nach diesem Complexe angehörigen Bildungen allerdings auch die Süsswasserschichten von Schoenstein mit *Melanopsis gradata* Rolle auf und giebt als Hauptfundpunkt den Graben an, „welcher in der Gemeinde Ober-Skallis nordöstlich von Schoenstein an der Kirche St. Britz nach Westen verläuft". Er fügt aber sofort weiter unten hinzu: „Andererseits ist eine gewisse allgemeine Analogie der Schoensteiner Süsswasserfossilien

---

schreibt (Land- und Süsswasserconch. der Vorwelt, p. 51): „Ich hatte Gelegenheit, mich zu überzeugen, dass diese Art (*M. membranaceus* Dunk.) ein ächter, äusserst dünnschaliger *Mytilus* ist, keine *Dreissenia*, wie ich früher glaubte. (Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens, p. 375.)"

[1]) L. v. Tausch. Ueber die Fossilien von St. Britz in Steiermark. Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1888, p. 192.

[2]) H. Rolle. Ueber die geologische Stellung der Sotzkaschichten in Steiermark. Sitz.-Ber. der k. Akad., math.-naturw. Classe, 30. Bd., 1854, p. 1—33.

mit denen des englischen und norddeutschen Wälderthongebildes auffallend und ich würde, wenn nicht einerseits die Sotzkaschichten so ganz in der Nähe lägen, und nicht andererseits durch Herrn Prof. Süss aus den Gosauschichten der Abtenau in Salzburg ein Süsswasseräquivalent der Gosauschichten, welches ganz andere Einschlüsse (*Melanopsis*- und *Nerita*-Arten) führt, nachgewiesen wäre, der Möglichkeit Raum gegeben haben, dass die Schoensteiner Schichten ein Süsswasseräquivalent der an der Südseite des Bachergebirges entwickelten marinen Gosaumergel und Hippuriten-Kalke seien. Der zuerst erörterten Deutung ist indess jedenfalls der Vorzug zu geben." Bereits 1857 hatte Rolle[1]) die Glanzkohlengebilde von Ober-Skallis besprochen und die totale Differenz ihrer Fauna von derjenigen der Süsswassergebilde des Wiener Beckens und des mittleren Steiermarks (Rein, Strassgang, Eibiswald) hervorgehoben. Im Jahre 1860[2]) gelangt er dann zu der Ueberzeugung, dass die Süsswasserbildung von Schoenstein eine ganz junge, wahrscheinlich pliocäne Erscheinung darstellt; um so energischer tritt er dafür aber für das eocäne Alter der Ablagerung von Ober-Skallis im Lubellinagraben bei St. Britz ein und trennt auf Karte, Profil und Schema beide Sedimente scharf von einander. So schreibt er auf p. 19, l. c.: „Gleich im Südost unter dem Haus des Lukesch-Bauer zum Lubellinagraben hinabsteigend, sieht man die festen, unter 40° geneigten Mergelschiefer der eocänen Glanzkohlenbildung (*Paludina stiriaca* Rolle u. s. w.) anstehen." Es wird hier also, wie wir nochmals hervorheben wollen, von Rolle scharf unterschieden zwischen einer jung-neogenen, wahrscheinlich pliocänen Süsswasserbildung eines seine einstige Existenz noch in der Sage des Volkes bewahrenden Seebeckens von Schoenstein und einer viel älteren, dem nach der Ansicht des Autors eocänen Sotzkacomplexe angehörigen Glanzkohlenbildung des Lubellinagrabens bei St. Britz (Ober-Skallis), und für die letztere wird als Hauptleitfossil die

---

[1]) F. Rolle. Geologische Untersuchungen in der Gegend zwischen Weitenstein, Windisch-Gratz, Cilli und Oberburg in Untersteiermark. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, VIII. Bd., 1857, p. 448: Glanzkohlengebilde von Ober-Skallis: .... „Es kommen viele Süsswasserfossilien hier vor, namentlich eine grosse Paludine in Menge, dann auch, wiewohl seltener, *Unio*, *Dreissenia* u. a. Diese Fossilien sind sowohl von denen der Süsswasserschichten des Wiener Beckens, als auch von denen des mittleren Steiermarks (Rein, Strassgang, Eibiswald) durchaus verschieden."

[2]) F. Rolle. Die Lignitablagerung des Beckens von Schönstein in Unter-Steiermark und ihre Fossilien. Sitz.-Ber. der k. Akad. der Wissensch., math.-naturw. Classe, 41. Bd., Wien 1860, p. 7 ff.

Paludina stiriaca Rolle aufgeführt. Im Jahre 1861 beschreibt dann Rolle[1]) die *Cyrena lignitaria* aus dem, wie er sich etwas nachlässig ausdrückt, Glanzkohlengebilde von Schoenstein im südlichen Steiermark, doch wird die Provenienz dieser sehr typischen, an die Formen des älteren Eocän erinnernden Species deutlich durch den Zusatz „zusammen mit *Paludina stiriaca* Rolle u. A.“ (l. c., p. 218); aus der jungneogenen Ablagerung von Schoenstein selbst werden von Rolle keine Fossilien angegeben, welche sich auch nur oberflächlich mit seiner *Cyrena lignitaria* in Verbindung bringen lassen, und würde auch der sehr alterthümliche Habitus, welchen die letztere Form zeigt, eigenartig contrastiren mit dem jugendlichen Gepräge der übrigen Bewohner dieses Beckens. Dieser alterthümliche Charakter der *Cyrena lignitaria* Rolle wird auch von Stur in seiner „Geologie der Steiermark“ ausdrücklich und nachhaltig betont, wie auch andererseits diese Form wie die übrigen von Rolle aus dem Lubellinagraben bei St. Britz beschriebenen Typen (*Melanopsis gradata, Paludina stiriaca* u. a.) nur von dieser Localität angegeben und ausschliesslich dem Sotzkacomplexe, nicht jüngeren Vorkommnissen zugerechnet werden. So schreibt Stur auf p. 542 seines Werkes: „Neben diesen häufigsten Molluskenresten ist die von Rolle als *Cyrena lignitaria* bestimmte Muschel dadurch von grosser Wichtigkeit, als ihre generischen Verwandten bisher nur im älteren Theile des Tertiärs gefunden wurden.“ Ebenso p. 543: „Sie alle stehen hier als Beweis dessen, dass wir die Sotzkaschichten nur als eine Ablagerung des Neogen zu deuten haben, — mit Ausnahme der *Cyrena lignitaria*, deren generische Verwandtschaft mit älteren Tertiärformen auf ein verhältnissmässiges höheres Alter der Sotzkaschichten schliessen lässt.“ Wie wir sahen, bestand bereits für die älteren Autoren eine gewisse Schwierigkeit, die ganz localisirte und in ihrem Habitus stark antikisirende Fauna des Lubellinagrabens in ihrem Sotzkacomplexe unterzubringen, und wir finden es daher überaus begreiflich, dass in der jüngsten Zeit, nachdem White[3]) und nach ihm Leopold v. Tausch[4]) auf die

---

[1]) F. Rolle. Ueber einige neue oder wenig gekannte Molluskenarten aus Tertiärablagerungen. Sitz.-Ber. der k. Akad., math.-naturw. Classe, 44. Bd., I, 1861.

[2]) D. Stur. Geologie der Steiermark, Graz 1871.

[3]) C. A. White. New molluscan forms from the Laramie and Green River Groups with discussion of some associated forms heterofore known. Proceedings of U. S. Nat. Mus., p. 96, Washington 1883.

[4]) Leopold Tausch. Ueber einige Conchylien aus dem Taganyika-See und deren fossile Verwandte. Sitz.-Ber. der k. Akademie, math.-

Bedeutung der für die obere Kreide Europas und Nordamerikas charakteristischen, lebend auf den Taganyika localisirten Melanien-Sippe der Pyrguliferen aufmerksam gemacht hatten. R. Hœrnes[1]) auf das Vorkommen der von ihm als Pyrgulifere erkannten *Melanopsis gradata* Rolle hin den Complex des Lubellinagrabens der oberen Kreide zusprach; es war dies Vorgehen um so natürlicher, als damit eigentlich nur eine Hypothese wieder aufgenommen und mit neuen Beweisgründen belegt wurde, welche bereits Rolle vorgeschwebt hatte. Gegen diese Anschauungen von R. Hœrnes ist nun in neuerer Zeit eine kleine Arbeit von Leopold v. Tausch[2]) publicirt worden, welche den tertiären Charakter der Fauna von St. Britz zu vertheidigen übernimmt. L. v. Tausch beleuchtet zuerst die ungenauen und schematisirenden Abbildungen, welche Rolle in dem Eingangs erwähnten Aufsatze von den Fossilien von St. Britz insbesondere von der *Melanopsis gradata* Rolle, hinzugefügt hat. („Vorerst sei bei dieser Form bemerkt, dass die Abbildungen Rolle's den Exemplaren, die mir vorliegen, durchaus nicht entsprechen, indem sie viel zu sehr idealisirt und Dinge gezeichnet sind, wie beispielsweise die Mündung, die an den Originalen gar nicht zu sehen sind.") Ich glaube, die behauptete Unähnlichkeit zwischen Modell und Abbildung lässt sich auch auf andere Weise, vielleicht durch nachträglichen Verfall der Belegstücke erklären. Und Herr v. Tausch[3]), welcher ja selbst

---

naturw. Classe, 90. Bd., I, 1884, p 56 ff. — So zwingend mir die Beweise für den genetischen Zusammenhang zwischen fossilen und recenten Pyrguliferen (*Paramelania* Smith) zu sein scheinen, als ebenso zweifelhaft dürfte die in demselben Aufsatze vorgenommene Identification zwischen *Syrnolopsis* Smith und *Fascinella* Stache sich darstellen. Abgesehen davon, dass *Fascinella* 8—10, *Syrnolopsis* 12 Umgänge zeigt, dass *Fascinella* genabelt, während *Syrnolopsis* undurchbohrt ist, sind bei der fossilen Form aus den *Cosina* - Schichten der adriatischen Küstenländer *(Fascinella)* die Verhältnisse der Mündung fast völlig unbekannt, die, von hohem systematischen Werthe, bei der im Taganyika lebenden *Syrnolopsis* natürlich mit aller Präcision festgestellt werden konnten. Wenn sich Tausch auf die Abbildungen beruft, welche die Uebereinstimmung zwischen den beiden kleinen Formen deutlicher zeigen sollen als die Beschreibung, so muss man leider constatiren, dass dieselben so undeutlich sind, dass selbst bei der lebenden Form die Verhältnisse der Mündung nicht zur Darstellung kommen. —

[1]) R. Hœrnes. Ein Beitrag zur Kenntniss der südsteierischen Kohlenablagerungen (Verlag des naturwissenschaftl. Vereins in Steiermark, Graz 1888.

[2]) Leopold Tausch. Ueber die Fossilien von St. Britz in Steiermark. Verh. d. k. geol. Reichsanstalt, 1888.

[3]) L. Tausch. Ueber die Fauna der nichtmarinen Ablagerungen der oberen Kreide des Csingerthales bei Ajka im Bakony und über

mit Lignitversteinerungen und Fossilien aus Süsswassermergeln zu operiren hatte, wird wohl ohne Weiteres zugeben, wie schwierig es ist, diese auf die Dauer zu erhalten, wie leicht sie zerfallen, wie gern sich der Schwefelkies oxydirt und wie gering wohl die Wahrscheinlichkeit ist, dass gerade solche Belegstücke bei der grössten Sorgfalt, mit welcher sie behandelt wurden, nach wiederholten Umzügen und dreissigjähriger Abnutzung sich dem späteren Beobachter noch so darbieten, wie sie ihr Beschreiber gesehen![1]) Zudem fügt Herr v. Tausch auch selbst bei der Besprechung der vieldeutigen *Melania Escheri* hinzu: „Die aus der Kohle stammenden Stücke sind im Laufe der Jahre so zerfallen, dass man kaum den äusseren Umriss erkennen kann.“ Auch ist die Behauptung der Incongruenz zwischen Abbildung und Originalexemplar bezüglich der *Melanopsis gradata* Rolle zweifellos unrichtig, denn v. Tausch ist einige Zeilen weiter im Stande, an dem letzteren zu erkennen, dass „der vordere Theil der Innenlippe als dicke, callöse, am Rande umgeschlagene Platte erscheint“, und mehr kann ich an der Rolle'schen Abbildung auch nicht sehen! *Melanopsis gradata* Rolle ist nun auch nach v. Tausch's Auffassung eine Pyrgulifere — und danach sollte man, da diese Gruppe fossil in Europa bisher, wenn ich von einem, von Hébert und Munier-Chalmas behaupteten, von v. Tausch geleugneten[1]), durch meine in diesem Frühjahre unter der gütigen Führung von Prof. v. Hantken durchgeführten Untersuchungen in Ungarn aber bewiesenen Vorkommnisse im Untereocän Ungarns[2]) absehe, nur in der oberen Kreide vertreten ist, erwarten. dass er der von R. Hœrnes geäusserten Ansicht bedingungslos beitritt. Weit gefehlt! Herr v. Tausch „glaubt, keiner ungegründeten Auffassung Ausdruck zu geben, wenn er die vorliegenden Fossilien für unzureichend hält, um, auf dieselben gestützt, ein cretacisches Alter der Schichten, die sie enthalten, vorauszusetzen, zumal *Pyrgulifera gradata* mit keiner ihm bekannten cretacischen *Pyrgulifera*-Art näher verwandt sei, ferner eine einkielige *Congeria*, welche auf demselben Handstück mit *Congeria stiriaca* vorkomme mit

---

einige Conchylien der Gosaumergel von Aigen bei Salzburg. Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. XII, 1886, p. 1 ff.

[1]) Tausch, l. c. (Ajka), p. 3 u. 4.

[2]) Ich habe in Dorogh zweifellose, zum Theil vorzüglich erhaltene Pyrguliferen in dem Schichtencomplex mit *Cyrena grandis* v. Hantk. und *Anomia gregaria* Bayan (= *Anomia dentata* v. Hantk.) aufgefunden. Dieselben scheinen im nordwest-ungarischen Eocän weit verbreitet zu sein, da sie mir auch aus Nagy-Kovacsi und aus Szt. Iván, wenn auch schlechter erhalten, so doch deutlich bestimmbar vorliegen. Vergl. hierüber meinen Vortrag auf der allgemeinen Versammlung zu Freiberg i. Sachsen.

einer *Congeria* aus den Tertiärschichten von Fohnsdorf zum mindesten sehr nahe verwandt sei und schliesslich *Cyrena lignitaria*, die von Rolle aus den Glanzkohlengebilden von Schoenstein, deren tertiäres Alter seines Wissens nach niemals bezweifelt wurde, beschrieben worden sei, auch in den Ablagerungen des Lubellinagrabens gefunden worden wäre. Die letztangeführten Umstände würden vielmehr dafür sprechen, an der ursprünglichen Auffassung vom tertiären Alter der die *Pyrgulifera gradata* etc. enthaltenden Schichten festzuhalten.“ —

Diese Argumentation kann mich nach keiner Richtung hin überzeugen! Einmal wäre eine specifische Uebereinstimmung der *Pyrgulifera gradata* Rolle mit bekannten Pyrguliferen bei dem auch von v. Tausch praktisch durch Gewinnung natürlicher, Schicht für Schicht sich entwickelnder Formenreihen noch nicht entwirrten chaotischen Polymorphismus und dem localisirendem Auftreten dieser Formen, durchaus nicht nothwendig; es würde, sobald nur die Gattungsdiagnose erfüllt ist, nach unseren bisherigen Erfahrungen durchaus genügen, eine fossile, europäische oder nordamerikanische Pyrgulifere vor sich zu haben, um daraufhin sich für obere Kreide oder Untereocän zu erklären; ich will darum ganz davon absehen, dass nach meiner allerdings nur durch die Abbildung Rolle's gewonnenen Anschauung die *P. gradata* allerdings Aehnlichkeit besitzt mit cretacischen Formen, und zwar mit der *P. Pichleri* Zek., wie mit der *P. lyra* Mathéron's. Die *Congeria* dürfte mindestens die gleiche Aehnlichkeit besitzen mit der von Munier-Chalmas *Congeria eocenica* genannten, im Folgenden zu beschreibenden Form aus dem ungarischen Untereocän (Dorogh), wie mit der Type von Fohnsdorf; und was *Cyrena lignitaria* Rolle anlangt, so haben wir oben gesehen, dass dieselbe nur in dem Lubellinagraben und nicht in dem viel jüngeren Complexe von Schoenstein auftritt und dass der Irrthum v. Tausch's nur aus einer gelegentlichen Flüchtigkeit Rolle's zu erklären ist, dass aber bei einem einigermaassen eingehenderen Studium der Rolle'schen Arbeiten über den wahren Sinn der Worte dieses Autors, wie über den wahren Fundort eigentlich kein Zweifel aufkommen durfte, wie sich denn ja auch Stur in den Angaben Rolle's nicht geirrt hat!

Indem ich mich also gezwungen sehe, auf Grund der mir vorliegenden Literaturbelege die Ausführungen v. Tausch's als nicht stichhaltig zurückzuweisen, komme ich zu dem Resultate, dass R. Hörnes[1]) wohl berechtigt sein durfte, die Fauna des Lubel-

[1]) Aus einem mir nachträglich von Prof. Dr. R. Hœrnes liebenswürdigst übersandten Exemplare seines Aufsatzes ersehe ich, dass der-

linagrabens bei St. Britz im südlichen Steiermark als der Gosauformation angehörig zu bezeichnen. Mir scheint indessen nach meinen neueren Funden in Ungarn ein eocänes Alter der Ablagerung wahrscheinlicher (cf. meinen Vortrag auf der allgemeinen Versammlung in Freiberg).

Als weitere vortertiäre Art unserer Gruppe wären hier noch die allerdings wohl schlecht erhaltenen Formen anzuführen, welche G. Stache aus den istrischen Cosinaschichten zwischen Prodoll und Predubas angiebt[1]).

Aus alttertiären Bildungen, aus den meiner Ueberzeugung nach noch dem Untereocän zuzuzählenden Ligniten des Mt. Pulli im Vicentinischen, wie denen des Graner Braunkohlenreviers im westlichen Ungarn liegen mir zwei Tichogoniden vor, deren Vertheilung unter die beiden Gruppen *Dreyssensia* und *Congeria* mir zwar nur bei der einen Form möglich war, deren Zugehörigkeit zur Gruppe aber durch das Auffinden des inneren Septum für beide über jeden Zweifel erhoben wurde. Es sind dies einmal die *Congeria eocenica* Munier-Chalmas[2]) aus Ungarn, welche ich in diesem Frühjahre auf meinen unter der kundigen Führung des Herrn Prof. Dr. Max von Hantken in Budapest unternommenen Excursionen in grosser Menge gesammelt habe, und dann eine von mir bereits in meinem auf der Allgemeinen Versammlung in Freiburg i. B. gehaltenen Vortrage erwähnte neue, *Congeria euchroma* mihi zu nennende Form.

---

selbe in ihm bereits einen Theil der Gründe für das höhere Alter der uns beschäftigenden Fauna angeführt hatte, welche ich in den vorstehenden Zeilen dargelegt habe. Um so weniger begreife ich jetzt den Aufsatz des Herrn v. Tausch, welcher über alle diese Punkte mit Stillschweigen hinweggeht.

[1]) G. Stache. Planorbis-Straten und Congerien-Bänke in Cosinaschichten Istriens. Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1871, p. 206.

[2]) 1877. Munier-Chalmas in Hébert: Recherches sur les terrains tertiaires de l'Europe méridionale. Comptes rendus des séances de l'académie des sciences, T. 85, 16 juillet 1877. — Herr Munier-Chalmas hat in diesem Aufsatze eine ganze Reihe von neuen Tertiärarten aus dem Vicentinischen und aus Ungarn geschaffen, d. h. Namen aufgestellt, ohne Figuren oder auch nur Beschreibungen zu geben! Ich halte ein derartiges Verfahren, ein vorheriges „Belegen" von bestimmten Gruppen, Arten oder Revieren im Interesse der Wissenschaft für höchst unzweckmässig. Ballast haben wir, denke ich, in unserer Wissenschaft genug und jedenfalls zu viel, als dass wir inhaltsleere Bezeichnungen ruhig mit in den Kauf nehmen könnten und die Untersuchungen über das, was ein Autor unter einer solchen Bezeichnung verstanden wissen wollte, sind so zeitraubend und unfruchtbar, dass man uns mit ihnen nach Möglichkeit verschonen sollte! —

Tichogonia (Congeria) eocenica Mun.-Chalm.
Taf. LI, Fig. 8.

1872. *Mytilus* sp. M. v. Hantken: Graner Braunkohlengebiet. Mittheilungen d. k. ungar. geol. Anstalt, I. Bd. Pesth 1872.
1877. *Dreyssensia* (*Congeria*) *eocenica* Munier-Chalmas in Hébert: Recherches etc.
1878. *Congeria* n. sp. M. Hantken v. Prudnik: Kohlenflötze und Kohlenbergbau Ungarns, Budapest 1878.

Diese interessante Type, deren specifische Uebereinstimmung mit der weiter unten zu beschreibenden vicentiner Form ich zuerst vermuthete, erfüllt in den unteren Brackwasserbildungen zu Dorogh, Annathal, Nagy Kovacsi und an anderen Orten oft mit *Pyrgulifera (hungarica* mihi, vielleicht identisch mit *gradata* Rolle) und grösseren Melanopsiden vereinigt ganze Schichtenverbände (eocäne Congerien-Schichten). Die Gesammtform der stark gekielten Muschel, welche die doppelte Grösse der vicentiner Art erreicht, erinnert an die *Congeria triangularis* Partsch (siehe v. Sandberger, Land- und Süsswasser-Conchylien, t. 21, f. 2). Den Schlossapparat vermochte ich an den wenigen, mir von Herrn v. Hantken gütigst überlassenen Stücken zuerst nicht zu studiren, an selbst in Dorogh gesammelten Stücken gelang es mir schliesslich nach vielen vergeblichen Versuchen zu meiner grossen Genugthuung die Apophyse herauszupräpariren. Dieselbe, dreieckig, nach vorn in eine scharfe Spitze ausgezogen, befindet sich direct unter dem verhältnissmässig sehr breiten Septum und ist grade nach abwärts dem Schaleninnern zugewandt; sie liegt natürlich in der Nähe des Hinterrandes, welcher die Ligamentgrube trägt. — Die Type unterscheidet sich durch ihren scharfen, schneidenden Mediankiel, welcher oft noch von Andeutungen eines zweiten begleitet ist, scharf und entschieden von der vicentiner Form wie auch von den unten zu erwähnenden Arten aus dem Obereocän des Pariser Beckens. Dagegen steht sie, wie ich bereits in meinem Vortrage auf der allgemeinen Versammlung in Freiberg i. S. ausgeführt habe, der *Congeria stiriaca* Rolle vom Lubellinagraben bei St. Britz so nahe, dass sie vielleicht auch specifisch zu identificiren sein dürfte. Doch sind hier noch weitere Untersuchungen, insbesondere an steierischem Materiale am Platze, ehe eine endgiltige Entscheidung gefällt werden kann.

Dorogh, Graner Comitat, untere eocäne Süss- und Brackwasserbildungen.

Länge des abgebildeten Exemplars 23, grösste Breite 12 mm[1]).

---

[1]) Munier-Chalmas fügt seiner Erwähnung der *Tichogonia eocaenica* auf p. 5 des Separatabzuges kurz hinzu: „C'est la première fois que l'on rencontre le genre *Dreyssensia* (nach Munier-Chalmas identisch

Tichogonia (Congeria) euchroma n. sp.
Taf. LI, Fig. 5 u. 6.

Schale dünn, sphärisch dreieckig, convex, beinahe gleichklappig (rechte Klappe etwas gewölbter als die linke), in der Mitte stark angeschwollen, ohne gekielt zu sein, am Hinterrande etwas eingedrückt, Wirbel leicht zur Seite gewendet. Farbe licht bräunlich, mit verwaschenen weisslichen Streifen und einer weissen, von schwarzen Tüpfeln eingefassten Querbinde auf der hinteren Schalenseite. Ein Septum vorhanden, Schloss und Apophyse noch unbekannt.

Diese zierliche, reich gefärbte Tichogonie erfüllt in grosser Anzahl der Individuen in den Lignitmergeln des Mt. Pulli bei Valdagno im Vicentinischen, deren Fauna ich demnächst ausführlicher zu besprechen gedenke, zusammen mit Melanopsiden (*Melanopsis vicentina* mihi [1])) und Melanatrien (*Melanatria auriculata* v. Schloth.) ganze Schichtencomplexe und bildet so wie die ungarische Form alteocäne „Congerien - Schichten". Ihre äussere Gestalt wie die prachtvoll erhaltene Färbung habe ich in der vorstehenden Diagnose kurz zu schildern versucht. Die letztere ist licht bräunlich mit weisser Unterfarbe; eine Reihe von schwarzen Tupfen treten am Aussen- und Hinterrande auf, wodurch weissliche, zickzackförmige, manchmal halb verwaschene Bänder daselbst gebildet werden, wie wir dieselben sehr analog bei vielen recenten Congerien und Dreyssensien (*Congeria cochleata* Kickx, *Dreyssensia polymorpha* Pallas) vorfinden. Die Erhaltung dieser ziemlich complicirten Farbenmuster, welche sich aus braun, weiss (oft mit gelblichem Anfluge) und schwarz combiniren, und welche bei recenten Formen dasselbe Farbenbild darbieten, scheint gegen die Ansicht E. Kayser's [2]) zu sprechen, derzufolge die Farbenspuren sämmtlicher fossiler Conchylien von ursprünglich rothen Farben herrühren dürften; auch wäre gegen diese Annahme u. a. die Erhaltung der Färbung bei den meist violetten, stellenweis auch

---

mit *Congeria*) au-dessous du miocène." Diese Bemerkung ist nicht richtig, da schon seit Jahren *Dreyssensia unguiculus* Sandb. (= *Congeria Brardii* der englischen Autoren) aus den Headon-Series bekannt war. —

[1]) Vide P. Oppenheim. Die Land- und Süsswasserschnecken der Vicentiner Eocänbildungen. Eine paläontologisch-zoogeographische Studie. Denkschr. der math.-naturw. Classe der k. Akad. d. Wissenschaften, Wien 1890, 57. Bd., p. 135.

[2]) E. Kayser. Notiz über *Rhynchonella pugnus* mit Farbenspuren aus dem Eifler Kalk. Diese Zeitschrift, 1871, XXIII, p. 263: „Man könnte sich zu der Annahme bewogen fühlen, dass die Farbenspuren sämmtlicher fossiler Conchylien von ursprünglich rothen Farben herrühren".

braunen und schwarzen Neritinen in's Feld zu führen. Jedenfalls wäre eine Fortführung der interessanten Untersuchungen Kayser's bezüglich dieser Frage sehr am Platze. — Die Form unterscheidet sich durch die grössere Breite, welche die Schale besonders am Vorderrande aufweist, von der sonst sehr ähnlichen *Dr. unguiculus* Sandb. (Land- u. Süsswasserconch. der Vorwelt, p. 262) aus dem englischen Obereocän, mit welcher letzteren ich auch eine Form identificiren möchte, welche, bisher immer als *Dr. Brardii* gedeutet, mir aus dem ungarischen Oligocän (Mergel mit *Cyrena semistriata* und *Cerithium margaritaceum* von Sarkas und Mogyorós) vorliegt. Genaueres über das Verhältniss aller dieser polymorphen Formen lässt sich nur auf dem Wege einer sich auf grosses Material stützenden Monographie feststellen. Eine nähere Untersuchung des Schlosses unserer Type erwies sich bisher als unmöglich, während die Existenz des Septums festgestellt werden konnte. War in den von Petroleum durchtränkten Mergelschiefern die Gesteinsmasse der Präparation günstig, so waren die Schalen selbst sehr hinfällig und zerbrechlich, und waren diese hinlänglich stark und widerstandsfähig, so waren sie bisher immer in einem harten Kalke eingeschlossen, so dass dann eine Präparation der zarten Gebilde des Vorderrandes nicht gelingen wollte.

Länge der vorliegenden Formen 8—10, Breite 4—8 mm.

Fundort: Mergelschiefer und Kalke der Lignite des Mt. Pulli bei Valdagno im Vicentinischen Tertiär.

Wenngleich, wie wir gesehen haben, nur bei einer, der *C. eocaenica,* der beiden untereocänen Formen das specifische Merkmal der Gattung *Congeria,* die Septalapophyse mit Sicherheit festgestellt werden konnte, so macht doch der Umstand, dass, wie wir sehen werden, alle älteren Formen des europäischen Tertiärs dieser Gattung angehören und dass zweifellose Dreyssensien erst im Obermiocän auftreten, die Vereinigung auch der anderen, der *C. euchroma,* mit der erwähnten Gruppe *(Congeria)* sehr wahrscheinlich.

Aus der von Bœttger[1]) für alttertiär gehaltenen Brackwasserfauna des oberen Marañon in Brasilien wird *Dreissena fragilis* Bttgr. beschrieben und abgebildet, welche Septalapophyse besitzt und daher eine echte Congerie in dem oben festgestellten Sinne darstellt.

---

[2]) O. Bœttger. Die Tertiärfauna von Pebas am oberen Marañon. Jahrb. d. geolog. Reichsanstalt, 28. Bd., 1878, p. 497, t. 13, f. 16—18.

Congeria curvirostris Cossmann.

Taf. LI, Fig. 2.

1887. *Dreissensia curvirostris* Cossmann. Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'éocène des environs des Paris. Annales de société royale malacologique de Belgique, Bruxelles 1887, T. XXII, p. 147.

In seinem ausgezeichneten Cataloge der eocänen Molluskenfauna des Pariser Beckens beschreibt Cossmann auch zwei Dreissensien, die ersten, welche aus dem älteren Tertiär Nord-Frankreichs bekannt geworden sind; unter ihnen auch die oben erwähnte Form. Sie wie eine verwandte Art fänden sich in einem resp. 2 Exemplaren eingeschwemmt unter den marinen Fossilien der Sables moyens in Ruel und Marines; sie gehören also dem Eocène supérieur im Sinne Cossmann's an, welches nach diesem Autor die Sables de Beauchamp und den Calcaire de St. Ouen umfasst. Ich vermuthete sofort beim Anblick der Figuren, dass wir es auch hier mit echten Apophyse-tragenden Congerien zu thun haben, und bei der näheren Untersuchung des mir von Herrn Cossmann so überaus liebenswürdig übersandten Originals von *Dr. curvirostris* (ein Unicum) stellte es sich denn auch zur Evidenz heraus, dass meine Vermuthung eine berechtigte war. Die Form besitzt eine Apophyse, welche allerdings ziemlich schwach und vom Schalenrande oben fast ganz verdeckt, dennoch mit wünschenswerther Deutlichkeit festzustellen ist. Sie ist dreieckig, schmiegt sich innig an das Schaleninnere an und trägt an ihrer äusseren Spitze den schwachen Eindruck des Fussmuskels.

Die Form scheint sich von der ungarischen wie von der oberitalienischen Type zu unterscheiden. Von der ersteren durch den bei derselben so scharf hervortretenden, bei *Dr. curvirostris* nicht vorhandenen Mediankiel; von der letzteren durch ihre stärkere Wölbung und durch die bedeutende Drehung des Wirbel nach der Seite (zum Vorderrande der Schale hin), welcher bei *Dr. euchroma* annähernd gerade nach vorn gewandt ist.

Ausserdem besitzt *Congeria eocaenica* ein längeres Septum und die Apophyse befindet sich in der Nähe desselben und ist direct nach abwärts gezogen, während sie bei *C. curvirostris* ziemlich weit vom Septum unterhalb der Ligamentalarea und parallel zu derselben inserirt.

---

[1]) Zu meinem grössten Bedauern traf den Zeichner Herrn Ohmann beim Abbilden des Stückes das Missgeschick, die Septalapophyse abzubrechen. Dieselbe lässt sich also an dem abgebildeten Original-Exemplare nicht mehr in situ demonstriren, doch hat sich auch Herr Cossmann selbst seiner Zeit von der Existenz derselben überzeugt.

Congeria chonioides Cossmann.
Taf. XLIX, Fig. 1.

1887. *Dreissensia chonioides* Cossmann, l. c., p. 148, t. 6, f. 32—33.

Auch Mr. E. de Boury auf Schloss Théméricourt (Seine et Oise) war liebenswürdig genug, mir die in seiner Sammlung befindlichen Original-Exemplare Cossmann's (2 Stücke) auf meine Bitte hin postwendend zuzusenden. Ich war so in der angenehmen Lage, auch hier die Apophyse festzustellen; sie ist ziemlich zart, aber bedeutend breiter als die der vorhergehenden Form und hängt hakenförmig oder axtartig in das Schaleninnere hinein. Die Type ist also wie die vorhergehende Form eine echte Congerie. Auf ihre Unterschiede von der vorhergehenden Art hat bereits Cossmann l. c. aufmerksam gemacht. Ihre grosse Dünnschaligkeit scheint sie auch von der älteren *C. eocaenica* Mun.-Chalm. zu entfernen, welcher sie sich im Totalhabitus einigermaassen nähert. Die Färbung der Type, welche an einem Stücke erhalten, ist ganz die lebender Tichogonien, helle, weissliche, halb verschwommene Binden auf bräunlicher Unterlage. Mit *Septifer* Récl. haben natürlich beide Formen, wie bereits Cossmann l. c. betont, nichts zu thun.

Cossmann erwähnt l. c. eine *Dr. aviculoides* Mayer vom Eocän des Niederhorn, leider ohne Literaturangabe. Ich war bisher nicht im Stande, den Aufsatz, in welchem die Form publicirt, zu ermitteln und muss mich daher jedes Urtheils über die etwaigen Beziehungen dieser Type zu *C. eocaenica* Mun.-Chalm. und *C. stiriaca* Rolle, welche durch die Bezeichnung *C. aviculoides* angedeutet sein könnten, enthalten [1]).

Das weitere Auftreten der Familie im jüngeren Tertiär und ihre thiergeographischen Beziehungen dürfte am klarsten und übersichtlichsten in einer Tabelle dargestellt werden, welche ich im Wesentlichen auf Grund des Quellenwerkes F. v. Sandberger's wie der neueren Literatur, soweit mir dieselbe zugänglich, zusammengestellt habe. Ich bemerke schon im Voraus, dass es mir auf absolute Vollständigkeit nicht ankam und dass dieselbe daher

[1]) Ich habe mittlerweile die betreffenden Stellen zu ermitteln vermocht. Die Type Mayer's ist als *Dr. aviculoides* im Journal de Conchyliologie, 1861, p. 54 und später 1887 in dem „Systematischen Verzeichniss der Kreide- und Tertiärversteinerungen der Umgegend von Thun, XXIV. Lieferung, II. Theil der Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz“ als *Dr. aviculiformis* aus den Ligniten der Ralligstöcke (Obereocän?) immer aber sehr kurz beschrieben, niemals abgebildet worden. Ich vermag daher keine genauen Vergleiche vorzunehmen, doch glaube ich auf Grund des von Mayer gewählten Artnamens, dass seine Type der ungarischen *C. eocenica* nahe steht. — Anmerk. während der Correctur.

wohl auch nicht erreicht wurde; das Wesentlichste dürfte indessen mitgetheilt sein.

(Siehe die Anlage-Tabelle.)

Die von uns gegebene Tabelle spricht, wir glauben dies vertreten zu dürfen, beredter, als alle weitläufigen Ausführungen für die Wahrscheinlichkeit unserer theoretischen Anschauungen. Sie zeigt die reiche Entwicklung fossiler Congerien vom ältesten Tertiär bis zum Pliocän und ihr Ausdauern in der Jetztzeit in Westafrika, Westindien und Südamerika bis Ecuador im Süden und im südlichsten Nordamerika (Florida). Das Vorhandensein einiger Typen, der *C. africana* v. Ben., *C. cyanea* v. Ben., *C. ornata* Morlet und *C. lacustris* Morlet in Westafrika, ist ein bemerkenswerthes Symptom, vielleicht als Ueberrest des alten centralen Mittelmeeres Neumayr's aufzufassen; dass die europäische Art, die *C. cochleata* Kickx erst in dem letzten Jahrhundert nach Antwerpen verschleppt wurde, darüber sind und waren sich, glaube ich, alle bisherigen Bearbeiter der Gruppe einig![1]) — Echte Dreyssensien waren in der Vorzeit nur sehr spärlich entwickelt und erscheinen sehr spät, erst im Obermiocän. Sie sind als Relicte einer tropisch-mediterranen Brackwasserbevölkerung im fernen Osten aufzufassen, Zeugen und Ueberreste einer marinen Transgression, welcher schwarzes Meer und Caspi ihr Dasein verdanken. Ihre Ableitung aus den Congerien als Degeneration aus muskelkräftigeren Vorfahren scheint mir sehr wahrscheinlich und würde eine genaue systematische Bearbeitung der Unzahl getrennter Dreyssensien- und Congerien-Species vielleicht den Zeitpunkt wie die Entwicklungsreihe ermitteln lassen, an welchem sie entstanden und aus welcher sie ihren Ursprung gewonnen haben. Es würde sich dann auch an der Hand der Objecte selbst ein Urtheil gewinnen lassen über den systematischen Werth der Unzahl der von den verschiedenen Autoren abgetrennten Formen, welches jetzt auf Grund blosser Abbildungen zur Unmöglichkeit wird! Da ich mich mit dem Gegenstande gern eingehender beschäftigen würde, so richte ich an alle diejenigen Fachgenossen, welche im Besitz von Originalstücken selbstständiger Congerien- und Dreyssensien-Arten sind, die ergebene Bitte, mir dieselben zum Zwecke der systematischen Bearbeitung anvertrauen zu wollen! — Die lebenden

---

[1]) Nur Fischer erwähnt diesen Umstand nicht. l. c., p. 129.

[2]) Die jetzige Verbreitung der bereits im Vor- und Interglacial (cf. Jentsch, l. c. und briefliche Mittheilung, N. Jahrb. f. Mineralogie etc., 1891) bei uns ansässigen *Dr. polymorpha* Pallas ist wohl trotz aller Einwürfe seitens Jeffrey's (l. c.) und Mœrch's (Journal de Conchyliologie, Vol. IX, 1861, p. 261) nicht anders zu erklären, als dass hier ein Zurückwandern der Form in bereits früher von ihr innegehabte und

Ieadon-Series an.

Con	Preyssensia van Beneden.	
Congeria unguiculus Sandb.[1])		
— *Brardii* Brongn.		
— *Basteroti* Desh.		
— *alta* Sandb.		
— *amygdaloides* Dunker		
— — var. *Rottensis* v. Ammon[3])		
— *claviformis* Krauss		
— *subglobosa* Partsch		
— *spathulata* Partsch		
— *triangularis* Partsch		
— *rhomboidea* Partsch		
— *balatonica* Partsch	Halbinsel Kertsch, *Dr. simplex* auch im griechischen Neogen	Sandberger, l. c., p. 682. Ebendas. p. 683. Ebendas. p. 683.
— *Czižeki* Hœrnes	Tihany, Alint bei Ofen	Fuchs, l. c., t. 22, f. 26—28.
— *Partschi* Czjžek	Neogen des Szeklerlandes in Ungarn	v. Roth, l. c., p. 72, t. 2, f. 7 a—c. Ebendas. t. 2, f. 8 a—d.
— *radmanesti* Fuchs[4])	Krim	Deshayes, l. c., p. 61, t. 4, f. 6—11.
— (?) *arcuata* Fuchs[4])		
— (?) *angusta* Rousseau[5])		
— (?) *gracilis* Rousseau[5])		
(?) — *zagrabiensis* Brus.[8])		
(?) — *Marcovici* Brus.[8])	Quartär von Ost- und Westpreussen, Nord-Frankreich, Krim und Umgebung des Schwarzen Meeres	Jentsch, l. c., d'Orbigny, l. c., Eichwald, l. c., Andrussow, l. c.[17])
(?) — *croatica* Brus.[8])		
(?) — *Gnezdai* Brus.[8])		
(?) — *superfoetata* Brus.[8])		
— *ungula caprae* Goldf.[9])		
(?) — *acuticostris* Goldf.[10])		
— *nucleolus* Rzehak[11])		
— *banatica* R. Hœrnes[12])		
— *Zsigmondyi* Halavats[7])		
— (?) *sanensis*[13]) Mayer		
— (?) *plebeja* Dubois[15])		
— (?) *semen* de Stefani		
— *subcarinata* Desh.[14])		
— *sub-Basteroti* Tourn.[6]) = *Deshayesi* Capellini[6])		

Congerien und Dreyssensien des jüngeren Tertiärs von den Headon-Series an.

Congeria Partsch em. Oppenheim.

Congeria ungulculus Sandb. [1])	Obereocän (Headon-Series)	Sandberger, l. c., p. 262.
— *Brardii* Brongn.	Untermiocän (Mainzer Becken)	Ebendas. p. 484.
— *Basteroti* Desh.	Oligocän (Saucats, Dax, Ralligen, Peissenberg, Zillythal)	Ebendas. p. 337.
— *alta* Sandb.	Mittelmiocän (Manthelan bei Tours)	Ebendas. p. 518.
— *amygdaloides* Dunker	(?) Mittelmiocän [2]) (Unterkirchberg und Günzburg bei Ulm)	Ebendas. p. 557.
— — var. *Rottensis* v. Ammon [3])		v. Ammon, l. c., p. 12.
— *claviformis* Krauss	Pontische Stufe (Congerien-Schichten sensu stricto) des österreichisch-ungarischen Neogen	Sandberger, l. c., p. 558.
— *subglobosa* Partsch		Ebendas. p. 680.
— *spathulata* Partsch		Ebendas. p. 558.
— *triangularis* Partsch		Ebendas. p. 681.
— *rhomboidea* Partsch		Ebendas. p. 681.
— *balatonica* Partsch		Ebendas. p. 681.
— *Čižzki* Hœrnes	Pontische Stufe (Congerien-Schichten s. str. der österreich-ungarischen Neogenbildungen)	Hœrnes, Foss. Moll. d. Tertiärb. von Wien, II, p. 367, t. 49, f. 3.
— *Partschi* Czjžek		Sandb., l. c., p. 557.
— *radmanesti* Fuchs [4])		Fuchs, l. c., t. 16, f. 4 u. 5.
— (?) *arcuata* Fuchs [4])	Krim	Ebendas. f. 12 u. 13.
— (?) *angusta* Rousseau [5])	Krim	Rousseau, l. c., t. 6, f. 3.
— (?) *gracilis* Rousseau [5])		Ebendas. t. 6, f. 4.
(?) — *zagrabiensis* Brus. [8])	Pontische Stufe, Croatien	Brusina, l. c., p. 140, t. 27, f. 52.
(?) — *Marcovici* Brus. [8])		Ebendas. p. 181, t. 27, f. 61.
(?) — *croatica* Brus. [8])		Ebendas. p. 182.
(?) — *Gnezdai* Brus. [8])		Ebendas. p. 183, t. 27, f. 55 bis 58.
(?) — *superfoetata* Brus. [8])		Ebendas. p. 183, t. 27, f. 59—60.
— *ungula caprae* Goldf. [9])	Congerien-Schichten Oesterreich-Ung. (Plattensee)	Goldfuss in Münster, Petr. Germ., II, p. 172, t 130, f. 1.
(?) — *acuticostris* Goldf. [10])		Ebendas. t. 129, f. 11.
— *nucleolus* Rzehak [11])	Congerien-Schichten von Mähren	Rzehak, l. c., p. 41, t. 1, f. 3a—c.
— *banatica* R. Hœrnes [12])	Congerien-Schichten des Banat	Hœrnes, l. c., p. 75, t. 3, f. 3 bis 5.
— *Zsigmondyi* Halavats [7])	Ungarn	Halavàts, l. c., p. 171, t. 15, t. 7—10.
— (?) *sanensis* [13]) Mayer	Pliocän von Siena	Ch. Mayer, Description des coquilles fossiles des terrains tertiairs supérieurs. Journ. de Conch., sér. III, T. IV, p. 160.
— (?) *plebeja* Dubois [15])		Dubois de Montpéreux, l. c., p. 69.
— (?) *semen* de Stefani	Levantinische Stufe (Krim)	de Stefani, l. c., Atti Vol. V, p. 46, v. III, t. XVII, f. 2.
— *subcarinata* Desh. [14])		Sandb., l. c., p. 682.
— *sub-Basteroti* Tourn. [6]) = *Deshayesi* Capellini [6])	Pliocän v. Kertsch u. Bollène, (Süd-Frankreich) und Congerien-Schichten Mittel-Italiens	Tournouer, l. c., p. 303.

Dreyssensia van Beneden.

Dreyssensia simplex Barbot	Halbinsel Kertsch, *Dr. simplex* auch im griechischen Neogen	Sandberger, l. c., p. 682.
— *rostriformis* Desh. [14])		Ebendas. p. 683.
— *iniquivalvis* Desh. [11])		Ebendas. p. 683.
— *auricularis* Fuchs [16])	Tihany, Alint bei Ofen	Fuchs, l. c., t. 22, f. 26—28.
— *exigua* v. Roth [30])	Neogen des Szeklerlandes in Ungarn	v. Roth, l. c., p. 72, t. 2, f. 7a—c.
— *cristellata* v. Roth		Ebendas. t. 2, f. 8a—d.
— *aperta* Desh. [14])	Krim	Deshayes, l. c., p. 61, t. 4, f. 6—11.
— *polymorpha* Pall.	Quartär von Ost- und Westpreussen, Nord-Frankreich, Krim und Umgebung des Schwarzen Meeres	Jentsch, l. c., d'Orbigny, l. c., Eichwald, l. c., Andrussow, l. c. [17])

en Gruppen.

Dreyssensia VAN BENEDEN.

Congeria Rossmymorpha PALL.	Ost-Europa und der ganze Norden bis südlich zu Alpen und Pyrenäen	KÜSTER, Conch.-Cab., p 3.
— *cochleata* K		
a RÉCL.	Mississippi	Ebendas. p. 28.
— *Pfeifferi* DKR.	Patria ignota	Ebendas. p. 5.
is DESH.[14])	Schwarzes Meer	EICHWALD, l. c., p. 310, t. 10, p. 22—25.
— *Gundlachi*		
— *Sallei* RÉCHCHW.[21]) non	Aralsee	Ebendas. p. 309.
— *africana* v..		
— *cyanea* v. EHW.[21])	Caspisches Meer	Ebendas. p. 311, t. 10, f. 19 bis 21.
— *Risei* DKR.		
— *americana*		
— *domingensis*		
— *Moerchiana*		
— *Milleri* CLI		
— *ecuadoriana*		
— n. sp. (?)		

Congeria (?) *orr siamensis* LET[23])	Siam	J. de Conch., 1387, p. 245.
— (?) *lacustrii* H. AD.[25])	China	Proceed. zool. society, 1890, p. 379.
gnati LO-	Syrien	LOCARD, l. c., p. 260 u. 261.
LOCARD[26])	Syrien	Ebendaselbst.
a MORL.[27])	Cambodja	J. de Conch., 1884, p. 402.

Anme

Dreyssensien[2]) scheinen auf den Norden und Osten Europas und Westen Asiens beschränkt; wenn *Dr. siamensis* Kob., *Dr. Swinhoei* H. Ad. und *Dr. Crosseana* L. Morlet echte Dreyssensien sind, wie noch festzustellen, so dürfte die Gattung südlich bis Indochina und Siam herabgehen. Die *Dr. Cumingiana* Récluz aus dem Mississippi scheint mir einigermaassen verdächtig, da das sonst so reich versehene Museum für Naturkunde zu Berlin kein einziges Stück dieser Art besitzt, welche doch, falls ihr Vorkommen im Mississippi sichergestellt wäre, nicht allzu schwer zu beschaffen sein würde![1]) *Dr. carinata* Dkr. unbekannten Ursprungs dürfte wohl einzuziehen sein. Hochinteressant ist das Vorkommen von Tichogonien (*Dreissensia Bourguignati* Loc. und *Dr. Chantrei* Loc.) im See von Antiochia, welches Locard (l. c., p. 195 ff.) 1883 beschreibt. Leider ist hier aber über die Schlossapophyse in der etwas dürftigen Beschreibung auf p. 260 u. 261 nichts angegeben[2]); ebenso fehlt jede Abbildung des Inneren der Muscheln, sodass wir leider über den genetischen Zusammenhang[3])

---

später verlassene Wohnsitze vorliegt. Ein treffliches Analogon dafür bietet das Verhalten des ebenfalls wesentlich osteuropäischen *Lithoglyphus naticoides* unter den Glossophoren (cf. v. Martens: Eine für die Mark neue Schneckengattung (*Lithoglyphus naticoides* Fér.), Sitz.-Ber. der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, 1883, p. 100 und Gottsche: Ueber *Lithoglyphus naticoides* aus dem unteren Diluvium zu Berlin. Ibidem, 1886, p. 74), und des Karpfen (cf. Nehring, l. c.) unter den Vertebraten.

[1]) Die Art wurde von Récluz seiner Zeit auf ein Unicum in der Cuming'schen Sammlung aufgestellt. Der Beschreiber der Formengruppe in Küster's Conchylienkabinet (?Clessin?) äussert sich über sie folgendermaassen, cf. l. c., p. 29: „Nach dem Autor der Art befindet sich das eine Exemplar, nach welchem dieselbe aufgestellt wurde, in der Cuming'schen Sammlung. Reeve, der in seiner Monographie des Genus *Mytilus* nur in der genannten Sammlung sich befindliche Arten abbildet, stellt diese Art nicht dar. Die als *Mytilus Cumingianus* dargestellte Art entspricht dem *Septifer Cumingi*.“ — Die Type ist also eine sehr unsichere Form und wird wahrscheinlich zu streichen sein, jedenfalls beweist sie nichts für das Vorkommen echter Dreissenien in meinem Sinne in Nordamerika. Uebrigens dürfte auch *Dreissena recurva* Raffinesque, die aus dem Mississippi bei New Orleans stammen sollte, als *Septifer* (bord inférieur et intérieur strié, crénelé!) hier zu streichen sein, cf. Fischer, l. c., p. 131.

[2]) Charnière rudimentaire, cloison apicale forte, très arquée et allongée vers la région postérieure.

[3]) Herr Dr. Blankenhorn in Erlangen sandte mir letzthin auf meine Bitte ein Exemplar einer von ihm in Syrien gefundenen, als *Dreissena* cf. *Chantrei* aus dem diluvialen Conglomerate von Antâkîje am Orontes bezeichneten Tichogonide ein. Diese besitzt keine Apophyse und würde also, wenn sie, wie zu vermuthen, wirklich der *Dr. Chantrei* Loc. entspricht, diese unbedingt zu *Dreyssensia* gehören lassen. Jedenfalls ist aber das Hinabreichen echter Dreyssensien bis nach Syrien für das Quartär durch den Fund Blankenhorn's sicher gestellt.

Lebende Verwandte aus beiden Gruppen.

Congeria Partsch em. Oppenheim.

Congeria Rossmaessleri Dkr.	Brasilien	Reeve, No. 45, t. 10, f. 45.
— *cochlearia* Kickx	Hafen von Antwerpen (verschleppt!)	Küster, Conch.-Cab., p. 16. Journ. de Conchyl., 1858, p. 132.
— *Pfeifferi* Dkr.	Cuba	Dunker, de *Septif.* et *Dreissenis.*
— *Gundlachi* Dkr.	Cuba	Küster, Conch.-Cab., p. 29.
— *Sallei* Récluz	Guatemala	Ebendas. p. 17.
— *africana* v. Ben.	Senegal	Ebendas. p. 26.
— *cyanea* v. Ben.[19])	Senegal	van Bened., Bull. Ac. Bruxelles, t. 4, f. 1—3 (1837).
— *Risei* Dkr.	St. Thomas	Küster, Conch.-Cab., p. 25.
— *americana* Récl.	Florida	Ebendas. p. 28.
— *domingensis* Récl.	St. Domingo	Ebendas. p. 26.
— *Moerchiana* Dkr.	St. Thomas	Ebendas. p. 18.
— *Melleri* Clessin[18])	Ecuador	Ebendas. p. 17.
— *ecuatoriana* Clessin[18])	Ecuador	Ebendas. p. 16.
— n. sp. (?)	Venezuela	K. Museum für Naturkunde in Berlin.

Dreyssensia van Beneden.

Dreissensia polymorpha Pall.	Ost-Europa und der ganze Norden bis südlich zu Alpen und Pyrenäen	Küster, Conch.-Cab., p. [illegible]
— *Cumingiana* Récl.	Mississippi	Ebendas. p. 28.
— *carinata* Dkr.	Patria ignota	Ebendas. p. 5.
— *rostriformis* Desh.[14])	Schwarzes Meer	Eichwald, l. c., p. 310. t. 10, p. 22—25.
— *Brardii* Eichw.[21]) non Brongn.	Aralsee	Ebendas. p. 309.
— *caspia* Eichw.[21])	Caspisches Meer	Ebendas. p. 311, t. 10, f. 19 bis 21.

Incertae sedis[1]).

Congeria (?) *ornata* Morlet[22])	Congo (Fluss Mayumba), Ebrié an der Küste von Gross-Bassam	J. de Conch., 1885, p. 32.
(?) *lacustris* Morlet[24])	Ebendaselbst.	
Dreyssensia (?) *siamensis* Kob.	Siam	J. de Conch., 1887, p. 245.
— (?) *Swinhoei* H. Ad.[25])	China	Proceed. zool. society. 1890. p. 379.
— (?) *Bourguignati* Locard[26])	Syrien	Locard, l. c., p. 260 u. 261
— (?) *Chantrei* Locard[26])	Syrien	Ebendaselbst.
— (?) *Crosseana* Morl.[27])	Cambodja	J. de Conch., 1884, p. 402

Anmerkungen siehe pag. 964—966.

und die thiergeographischen Beziehungen dieser hochinteressanten Objecte noch ganz im Dunkeln sind! —

Ein hochangesehener Forscher auf dem Gebiete der Tertiärgeologie hat sich gegen die Möglichkeit, die Formen der Congerien-Schichten des östlichen Europas aus der mediterranen Fauna zu erklären, des Wiederholten[1]) mit Entschiedenheit ausgesprochen. Unsere Untersuchungen über die Charaktertypen dieser Formation verhindern uns, die Anschauungen von Th. Fuchs in diesem Punkte zu theilen. Auch glauben wir, dass die in dieser Periode erfolgte Entstehung der noch heute mediterranen[2]) Pyrgulen aus indifferenten Hydrobien, welche Neumayr[3]) und ich[4]) an verschiedenen Punkten nachgewiesen haben, wie die reiche Entwicklung der ebenfalls seit der Kreide im Mittelmeergebiete herrschenden Melanopsiden jedenfalls nicht für die seitens des geschätzten Autors in unserer Frage vertretenen Anschauungen sprechen dürfte.

Anmerkung 1. In allerneuester Zeit hat N. Andrussow (Der Kalkstein von Kertsch und seine Fauna. Herausgegeben im Auftrage der k. mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Mit 4 Tafeln, 8⁰, St. Petersburg 1890) sich mit der Systematik der Tichogoniden beschäftigt. Es war mir trotz fortgesetzter, theils durch mich selbst, theils durch den Buchhändler Felix L. Dames hierselbst erfolgter Bemühungen unmöglich, des betreffenden Aufsatzes, der, wie ich höre, nur russisch geschrieben, habhaft zu werden. Ein Eingehen auf denselben, welches ich lebhaft gewünscht, erwies sich darum als Unmöglichkeit. Ich muss es daher einer späteren Zeit überlassen, etwaige Differenzen in deu Anschauungen und Prioritätsfragen zur Erledigung zu bringen. Th. Fuchs referirt im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc., 1890, II, p. 121 folgendermaassen über die uns interessirenden Stellen des betreffenden Aufsatzes (Systematik der Dreyssensien):

1. Nicht gekielte Arten mit Apophyse:
   a. *Subglobosae* 6 Arten,
   b. *Amygdaloides* 9 Arten.

---

[1]) Diese Zeitschrift, 1877, p. 695 und Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1885, p. 122.

[2]) Sp. Brusina. Le Pyrguline dell' Europa orientale. Bolletino della società malacologica italiana, T. VII, 1881 — 1882, p. 239. „Le specie viventi sono proprie all Europa meridionale."

[3]) M. Neumayr. Die Fauna von Arapatak in Siebenbürgen. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, 1875.

[4]) Paul Oppenheim. Beiträge zur Kenntniss des Neogen in Griechenland. Diese Zeitschrift, 1891, p. 474—475.

2. Nicht gekielte Arten ohne Apophyse:
Rostriformes 7 Arten.

3. Gekielte Arten mit Apophyse:
a. *Alatae* 3 Arten,
b. *Subcarinatae* 8 Arten.

4. Gekielte Arten ohne Apophyse:
Carinatae 8 Arten.

Demnach würden nach Andrussow auf 26 fossile Congerien 15 Dreyssensien kommen, ein verhältnissmässig hoher Procentsatz der letzteren. Ob bei der so variablen Gestalt der Tichogoniden das Vorhandensein oder Fehlen des Kieles ein für die Systematik verwerthbares Merkmal darstellt, wage ich zu bezweifeln.

Anmerkung 2. Nach Abschluss der vorstehenden Untersuchung erhalte ich durch die liebenswürdige Gefälligkeit des Herrn Director Dr. Th. Fuchs in Wien den oben citirten Aufsatz des Herrn Andrussow. Derselbe ist allerdings ausschliesslich russisch geschrieben, jedweder deutscher oder französischer Auszug fehlt. Es liegt somit, da keinem auf unserem Gebiete wirkenden Autor die Kenntniss von mehr als den vier Weltsprachen (deutsch, französich, englisch und italienisch) zugemuthet werden kann, keine Veranlassung vor, denselben näher zu berücksichtigen; auch befinde ich mich, abgesehen von diesem meinem theoretischen Standpunkte bei meiner vollständigen Unkenntniss des Russischen selbst beim besten Willen einer Unmöglichkeit gegenüber. Ich bedauere dies umsomehr, als anscheinend 17 Seiten in dem Aufsatze des Herrn Andrussow der uns beschäftigenden Frage gewidmet sind und sich unsere Ansichten in vielen Punkten zu begegnen scheinen. Auf der p. 43 mitgetheilten Tabelle über die „verticale Verbreitung der europäischen Dreyssensien“, welche von Herrn Th. Fuchs mit deutscher Uebersetzung versehen worden war, finden sich einige mir bisher unbekannte Arten der Familie mitgetheilt, welche ich hier noch hinzufügen will, indem ich dazu bemerke, dass die Unzahl unterschiedener Formen wohl zweifellos vermindert werden dürfte, sobald ein Specialforscher daran ginge, an reichem Materiale Artgrenzen und Artberechtigung festzustellen, eine Aufgabe, welcher ich mich, wie bereits oben bemerkt, in Zukunft gern unterziehen würde. Es sind dies folgende Arten:

(Siehe die Tabelle auf p. 962.)

Es sei hier ebenfalls bemerkt, dass Deshayes in seinem Traité élémentaire de Conchyliologie. I T., II partie, Conchifères

Congeria (Formen mit Apophyse).			*Dreyssensia* (Formen ohne dieselbe).		
C. Sandbergerii ANDR. [1])	ANDRUSSOW, Kalkstein von Kertsch, p. 35	Mittelmiocän.			
C. *novorossica* SINZ.	ANDRUSSOW, ibid. p. 42	Obermiocän. (Maeotische u. pontische Stufe).	*Dr. latiuscula* MAYER	FONTANNES, l. c., p. 141, t. 8, f. 15—17.	Obermiocän (pontische Stufe).
			Dr. tenuissima SINZ	ANDRUSSOW, l. c., p. 40.	Obermiocän (pontische Stufe).
C. graecata FONTANNES [2])	FONTANNES, l. c., p. 159, t. 7, f. 10	Pontische Stufe (Rhônethal).	*Dr. Accurtii* BRUS.	? (siehe Tabelle).	Unterpliocän.
C. dubia MAYER.	FONTANNES, l. c., t. 8, f. 13—14	Obermiocän (pontische Stufe).	*Dr. Grimmii* ANDR.	? (siehe Tabelle).	Lebend.
(?) *C. ceratodus* ANDRUSSOW [3]).	ANDRUSSOW, l. c., t. 40.	?			

[1]) Wohl besser *Sandbergeri*.

[2]) F. FONTANNES. Les mollusques pliocènes de la vallée du Rhône et du Roussillon, II, p. 159, Pl. VII, f. 10 (teste ANDRUSSOW). Diese Publication von FONTANNES, welche ich schon vielfach citirt gefunden habe, war mir leider nicht zugänglich, da die hiesige k. Bibliothek sie auffallender Weise nicht angeschafft hat.

[3]) In der Tabelle p. 43 seitens ANDRUSSOW's nicht aufgeführt.

dimyaires, Paris 1843—1850, in welchem er sich für die Priorität von *Congeria* statt *Dreyssensia* entscheidet und die Familie *Dreissenidae* Gray annimmt, p. 634 auf die äusserliche Lage des Ligaments aufmerksam macht und p. 642 eine ziemlich genaue Beschreibung des Muskelapparats unserer Familie giebt. Dupuy dagegen (Histoire naturelle des mollusques terrestres et d'eau douce qui vivent en France, Paris 1847—1852) giebt nur drei Muskeln statt vier an. Vide p. 657: Impressions musculaires au nombre de trois, celle du milieu linéaire.

H. Abich[1]) erwähnt 1859 und bildet ab in seiner „Geologie des Kaukasus" eine *Congeria diluvii* aus dem Diluvium des Araxesthales, welche nur eine Varietät der *Dreyssensia polymorpha* Pallas sein dürfte.

Fontannes[2]) erwähnt 1887 aus den von ihm als levantinisch angesehenen „Congerien-Schichten" Rumäniens p. 347 l. c. *Dreissensia Stefanescui* Font., *Dr. Rimestiensis* Font., *Dr. polymorpha* var. *Berbestiensis* Font. (t. 26, f. 58—61, 62—64, 65), welche wohl echte Dreyssensien in meinem Sinne darstellen dürften, wenngleich in der Beschreibung nichts darüber gesagt ist. — Folgende Bemerkung des verdienstvollen französischen Forschers, den seine Gründlichkeit und sein umfassendes Wissen vor jeder Einseitigkeit schützte und dessen Urbanität und Vorurtheilslosigkeit selbst wissenschaftlichen Gegnern wie der Nouvelle école gegenüber wohl unerreicht dasteht, ist durchaus im Einklange zu den von mir an anderer Stelle (diese Zeitschr., 1891, p. 421 ff.) geäusserten Ansichten bezüglich der Ungleichwerthigkeit der als „Congerien-Schichten" bezeichneten Absätze: Fontannes schreibt l. c., p. 364: „Il se pourrait donc que le pontique du sud-est de la France ainsi que celui de l'Italie dont il paraît inséparable fussent d'un âge un peu plus récent que les couches à *Dreissena rhomboidea* et *spathulata* de l'Autriche-Hongrie et réprésentassent un facies différent de la base du Levantin de l'Europe occidentale"[3]). Ich kann es mir nicht versagen, auf diese Bestätigung der von mir eingenommenen Standpunktes in einer mir leider erst verspätet bekannt gewordenen Publication hierdurch hinzuweisen.

---

[1]) H. Abich. Vergleichende Grundzüge der Geologie des Kaukasus und der armenischen und nordpersischen Gebirge. Mémoirs de l'académie impériale de St. Pétersbourg, Sér. VI, Sciences mathématiques, physiques et naturelles, T. IX, 1. partie. Sciences mathematiques, T. VII, 1859, p. 517.

[2]) F. Fontannes. Contribution à la faune malacologique des terrains néogènes de la Roumanie. Archive du musée d'histoire naturelle de Lyon, T. IV, Lyon 1887, p. 321 ff.

[3]) Soll wahrscheinlich orientale heissen.

Noten zur beiliegenden Tabelle.

[1]) F. Sandberger. Die Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. Wiesbaden 1870—1875.

[2]) Die chronologische Stellung dieses Schichtencomplexes scheint mir noch nicht über jeden Zweifel erhaben. Es dürfte sehr wahrscheinlich sein, dass derselbe, wie auch Th. Fuchs einmal annahm, den Congerien-Schichten des österreichischen Neogen entspräche. Dafür würde dann auch seine von v. Gümbel (Geologie von Bayern, Grundzüge der Geologie, Cassel 1888, p. 944) citirte Ueberlagerung durch Schichten mit *Mastodon angustidens*[1]) an der Reisensburg bei Günzburg sprechen.

[3]) v. Ammon. Die Fauna der brackischen Tertiärschichten in Niederbayern. Geognostische Jahreshefte, Bd. I, Cassel 1888.

[4]) Th. Fuchs. Die Fauna der Congerien-Schichten von Radmanest im Banate. Jahrbuch k. k. geolog. Reichsanstalt, 1870. — Fuchs erwähnt hier, wie in allen seinen mir bekannten Beschreibungen von Congerien kein Wort von dem etwaigen Vorhandensein oder Fehlen der löffelförmigen Apophyse, trotzdem dieselbe bei *C. radmanesti* auf der Zeichnung deutlich zu erkennen ist. Da dieses Hilfsmittel bei *C. arcuata* fehlt, vermag ich dieselben nur auf Grund eines vielleicht unberechtigten Analogieschlusses hier einzuordnen.

[5]) L. Rousseau. Description des principaux fossilis de la Crimée in Demidoff: Voyage dans la Russie méridionales, Paris 1842.

[6]) Tournouer. Terrains tertiairs supérieurs de Théziers. Bull. soc. géol., III série, T. 2, 1873—1874, p. 287. — Capellini. Gli strati a Congerie e la formazione gessosa solfifera nella provincia di Pisa. Atti dei Lincei, Classe di scienze fisiche. Memorie, Ser. III, Vol. V, 1879, t. 9, f. 31.

[7]) Julius Halaváts. Die pontische Fauna von Lengenfeld. Mittheilungen aus dem Jahrbuch der k. ungarischen geolog. Gesellschaft, VI. Bd. Budapest, 1883.

[8]) Sp. Brusina. Die Fauna der Congerien-Schichten von Agram in Croatien (Beiträge zur Paläontol. Oesterreich-Ungarns etc., Bd. III, 1884). Fast sämmtliche Congerien wurden vom Verfasser nur von der Oberseite dargestellt und auf die Frage des Vorhandenseins oder Fehlens der Apophyse nicht näher eingegangen. Daher ist es nur eine Vermuthung, wenn ich diese Formen hierher stelle, die aber vielleicht dadurch berechtigt ist, dass Brusina sie beständig mit echten Congerien des Wiener Beckens, wie *C. Czizecki, C. triangularis* u. a., vergleicht. Der irrige Ausdruck „Bandgrube“ für das Septum findet sich auch hier wieder! —

[9]) Ist nach Fuchs und R. Hœrnes, wie Brusina l. c. betont, eine selbstständige Art.

[10]) August Goldfuss. Petrefacta Germaniae, Düsseldorf 1834 bis 1840, II. Bd., p. 172, t. 129, f. 11. Diese Form, welche nach Gold-

---

[1]) Diese Form soll nach Neumayr (Insel Kos. Denkschriften d. Wiener Akademie, 40. Bd., Wien 1880) in hohem Maasse charakteristisch sein für die levantinische Stufe, während *M. longirostris* die ältere, pontische Stufe kennzeichne. Diese Annahme ist letzthin von Andreae (Ueber einen neuen *Listriodon*-Fundpunkt. Mitth. d. grossh. Badischen geolog. Landesanstalt, II. Bd., Heidelberg 1891), wie ich glaube mit Recht, angezweifelt worden.

FUSS bei Wien, Dax und am Aralsee vorkommen soll, dürfte wohl mit einer der anderen Tichogoniden zu identificiren sein. Ich bin sehr zweifelhaft, ob sie nicht eine echte *Dreissena* darstellt und vielleicht mit *Dr. simplex* BARBOT zu identificiren wäre. GOLDFUSS schreibt wenigstens folgendermaassen: „Die innere Scheidewand des Wirbels zeigt den Eindruck des accessorischen Schliessmuskels nicht."

[11]) RZEHAK. Beiträge zur Kenntniss der Tertiärformation im ausseralpinen Wiener Becken Verhandl. des naturforschenden Vereins zu Brünn, Bd. 21, 1883.

[12]) R. HŒRNES. Tertiärstudien, VII, *Valenciennesia*-Schichten aus dem Banate. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 25. Bd., 1875, p. 63 ff.

[13]) DE STEFANI. Molluschi continentali fino ad ora notati in Italia nei terreni pliocenici, ed ordinamento di questi ultimi. Atti della società Toscana di scienze naturali, Vol. III, p. 287, Vol. V, p. 62. Pisa 1878 u. 1880. Auch DE STEFANI giebt von dem Vorhandensein oder Fehlen der Septalapophyse bei den italienischen Formen keine Notiz, doch lässt der von ihm durchgeführte Vergleich mit *Cong. Basteroti* auf das Erstere schliessen. *C. sub - Basteroti* TOURNOUER, (l. c., p. 303, f. 8, 1874) ist nach demselben Autor identisch mit der toskanischen *C. sanensis* MAYER.

[14]) DESHAYES. Coquilles fossiles de la Crimée in DE VERNEUIL: Mémoire géologique sur la Crimée. Mémoirs de la société géologique de France, Tome III, Paris 1838.

[15]) DUBOIS DE MONTPÉREUX. Conchiologie fossile et aperçu géognostique des formations du plateau Wolhynien-Podolien, T. VII, f. 26—28, p. 69.

[16]) TH. FUCHS. Fauna von Tihany am Plattensee. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1870, p. 531 ff.

[17]) Nach MARTINI-CHEMNITZ, Conchylienkabinet, *Mytiloidea*, 8. Bd., Heft V, Nürnberg 1887, zusammengestellt.

[18]) K. MILLER. Die Binnenmollusken von Ecuador. Malacozool. Blätter, herausgegeben von CLESSIN, Neue Folge, I. Bd., Cassel 1879, pag. 117.

[19]) Wahrscheinlich nur Varietät der *C. africana* (cf. FISCHER, l. c., pag. 130).

[20]) L. v. ROTH. Beitrag zur Kenntniss der Fauna der neogenen Süsswasserablagerung im Szeklerlande. (Foeldtani Koezloeny, Geologische Mittheilungen, herausgegeben von der ungarischen geolog Gesellschaft, Budapesth 1881.) *Congeria exigua* ist nach diesem Autor wie *C. cristellata* apophyselos. „Sie gehört daher, wie *C. simplex* BARBOT, *C. auricularis* FUCHS etc., mit der jetzt noch lebenden *C. polymorpha* in eine Gruppe." v. ROTH ist also, wie wir sehen, einer der wenigen Autoren, welcher dem Vorhandensein und Fehlen der Apophyse bei *Congeria* - ähnlichen Formen und den dadurch bedingten natürlichen Verwandtschafts - Beziehungen eine intensivere Aufmerksamkeit geschenkt hat.

[21]) E. v EICHWALD. Zur Naturgeschichte des caspischen Meeres. Nouveaux mémoirs de la société impériale des Naturalistes de Moscou, T. X, Moscou 1855, p. 283 ff. *Dreissena Brardii* EICHW. ist jedenfalls mit dem *Mytilus Brardii* BRONGNIART's nicht schlechthin zu identificiren, da jedwede Angaben über die bei der letzteren Art so typisch entwickelte Apophyse fehlen und das Vorkommen einer echten lebenden *Congeria* im fernen Osten eine sehr auffallende und den bisher erkannten Gesetzen der geographischen Vertheilung der Tichogo-

niden nicht entsprechende Erscheinung sein würde. Auch *Dreyssensia Brardii* AL. BRONGNIART (Mémoire sur les terrains de sédiment supérieurs du Vicentin, Paris 1823, t. 6, f. 14) scheint nicht identisch mit dem von FAUJAS (M. FAUJAS DE SAINT-FOND: Des coquilles fossiles des environs de Mayence. Annales du musée d'histoire naturelle, T. VIII, p. 372 ff., Paris 1806, t. 58, f. 11) abgebildeten *Mytilus*. Einmal stimmt die Gesammtform nicht überein, da *M. Brardii* BRONGN. viel gewölbter ist als die ziemlich flache Type FAUJAS', und dann behauptet DESHAYES (LAMARCK: Hist. nat. des animaux sans vert. II édition par DESHAYES et MILNE-EDWARDS, Paris 1836, T. VII, p. 53), dass an der Type FAUJAS', welche er doch wohl vor Augen gehabt hat, das Septum fehlt, dieselbe also nach unseren Begriffen einen *Mytilus* und keine Tichogonide darstellt. (Le bord cardinal est simple et n'a pas une petite cloison semblable à celle du *M. bilocularis* L.) Es ist also *Dreyssensia Brardii* AL. BRONGN., nicht mit DESHAYES, *Dr. Brardii* FAUJAS zu schreiben und die ohnehin nicht bekannte Type FAUJAS', welche wahrscheinlich einen jungen *Mytilus* darstellt, einzuziehen.

[22]) Bei den folgenden, PAETEL's Cataloge (PAETEL, Catalog seiner Conchyliensammlung, IV. Aufl., Berlin 1888—1891) entnommenen Formen ist, da sowohl Abbildung als Beschreibung im Stich lassen, hinsichtlich ihrer systematischen Stellung nichts Sicheres festzustellen und sind daher bisher nur zweifelhafte Analogieschlüsse gestattet. Von den sonst in der PAETEL'schen Liste noch aufgeführten Arten ist *C. cochleata* NYST zweifellos identisch mit *C. cochleata* KICKX, *D. excisa* WIEGMANN aus Madagascar (cf. REEVE: Conchologia iconica, Vol. X, London 1858. Monograph of the genus *Mytilus*, t. 4, f. 13) ein echter mariner *Septifer* und die als lebend angeführte *Cong. Brardii* BRONGN. aus dem Caspischen Meere (cf. E. v. MARTENS: Ueber vorderasiatische Conchylien. Novitates conchologicae, Cassel) auf eine irrige Bestimmung zurückzuführen. Ob diese letztere Art „ohne Kante, deren v. BAER (Caspische Studien. Bull. de la classe physico-mathématique de l'académie impériale des Sciences de St. Pétersbourg, T. XIII, No. 13 u. 14, p. 193, St. Petersburg 1855) erwähnt, als einer echten Brackwassermuschel" (v. MARTENS, l. c., p. 82) eine selbstständige Species oder nur eine Localvarietät der variablen *Dr. polymorpha* PALLAS ist, müssen weitere Specialuntersuchungen nachweisen.

[23]) Journal de Conchyliologie, T. XIII, 1860, p. 191 und T. XXV, 1885, t. 11, f. 10. Scheint nach der Figur Apophyse zu besitzen.

[24]) Ibidem, 1885, p. 32, t. 11, f. 11 (A. MORLET: Coquilles terrestres et fluviatiles de l'Afrique équinoctiale).

[25]) H. ADAMS. List of additional species of Land- und Freshwater shells collected by Mr. BARTLETT in eastern Peru with description of new species. Proceed. of the zoological society of London, 1870, p. 379, t. 27, f. 13. Aus dem Yangtsze river bei Kweifoo. Scheint eine echte Tichogonide nach der Abbildung zu sein.

[26]) ARNOULD LOCARD. Malacologie des lacs de Tibériade, d'Antioche etc. Archives du musée d'histoire naturelle de Lyon, T. III, Lyon 1883, p. 195 ff.

[27]) L. MORLET. Description d'espèces nouvelles de Coquilles recueillies par Mr. PAIRE au Cambodge. Journal de Conchyliologie, T. XXII, 1884, p. 402, t. 13, f. 3—8c. — Ebenfalls wohl eine echte Tichogonide; über die Verhältnisse von Schloss und Muskulatur ist nur sehr wenig angegeben, während der Muskelapparat auf der Tafel richtig gezeichnet ist.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr Georg Gürich an Herrn W. Dames.

Ueber einen neuen *Nothosaurus* von Gogolin in Oberschlesien.

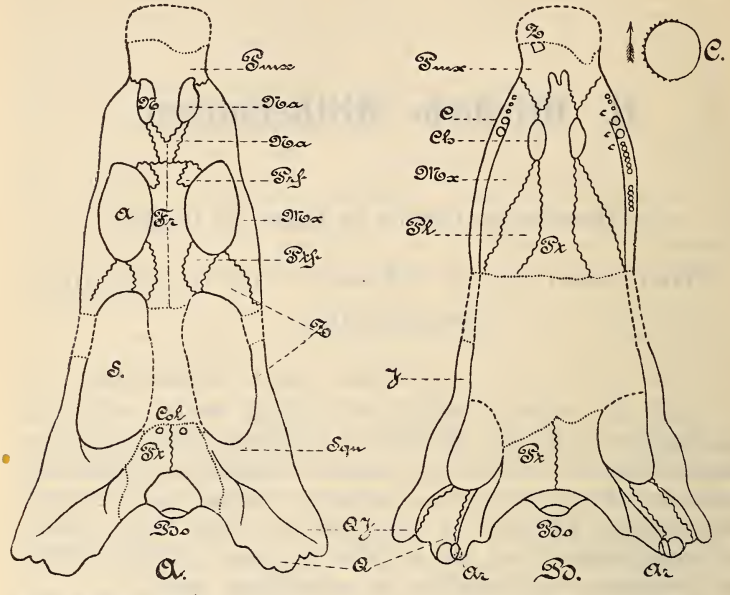
Breslau, den 4. November 1891.

Aus den Sacrauer Brüchen bei Gogolin wurden mir durch den Steinbruchsverwalter Wilkowski Fragmente eines grösseren Saurier-Schädels übergeben, der nach der sorgfältigen Präparirung durch den Breslauer Museums-Aufwärter Ulitzka eine leidliche Reconstruction gestattet; es fehlen nur die rechte hintere Ecke, die Schnauzenspitze und aus der Mitte ein kaum zolllanger Theil, wo Jochbogen und Scheitelbein am schwächsten waren.

Die Art bildet eine Zwischenstufe zwischen *Simosaurus* und *Nothosaurus,* steht aber letzterem näher.

Die Länge des Schädels mag etwa 27 cm, seine grösste Breite 17 cm betragen haben. Der Habitus weicht darin von *Nothosaurus* ab, dass die Linien der Seitenbegrenzung des Schädels nach hinten gleichmässig divergiren, sodass also am Ende die grösste Breite erreicht wird. Es ist dies ein ähnliches Verhältniss wie bei *Simosaurus;* darin aber unterscheidet sich unsere Art wieder von diesem Genus, dass die Schnauze nicht so stumpf wie bei *Simosaurus* endigt, sondern etwas *Nothosaurus*-artig vorgezogen ist. Der vordere Winkel der Schläfengrube ist nach innen gerichtet wie bei *Simosaurus,* während derselbe bei *Nothosaurus* sonst nach aussen gerichtet ist. Demzufolge erstreckt sich die bei der neuen Art und bei *Simosaurus* schmale Knochenbrücke zwischen Auge und Schläfenloch von innen nach hinten aussen. Bei den bisher bekannten Arten von *Nothosaurus* tritt die Richtung dieser Knochenbrücke nach vorn aussen nur dann besonders deutlich hervor, wenn letztere schmal ist; das ist z. B. bei dem von mir beschriebenen *Nothosaurus latifrons* der Fall.

Nothosaurus latissimus aus dem Muschelkalke von Sacrau bei Gogolin i. Ob.-Schl., Schädel; A. von oben, B. von unten. 1 : 4 (zum Vergleich mit der Abbildung von *Nothosaurus mirabilis* in ZITTEL's Handbuch, III, p. 479.



Pmx Zwischenkiefer; Z Zahn des Zwischenkiefers; C Eckzahn; N Nasenloch; A Augenhöhle; S Schläfengrube; Ch Choane; Mx Oberkiefer; Fr Frontale; Prf Praefrontale; Ptf Postfrontale; J Jugale; Pl Palatinum; Pt Pterygoid; Bo Basioccipitale; die beiden letzteren in A von oben, der Innenseite der Schädelhöhle aus gesehen, da die obere Knochenbrücke weggebrochen ist. Col Ansatz der Columella auf der Innnenseite der Pt; QJ Quadratojugale; Q Quadratum; Ar Gelenkfläche derselben.

C. Backzahn, Querschnitt, $2^1/_2$ mm über der Basis. 3 : 1. Der Pfeil deutet die Innenseite an.

..... Punktirte Linie = Bruchlinie,
---------- gestrichelte Linie = Reconstruction,
〰〰〰 zickzackförmige Linie = Naht,
———— gewöhnliche Linie = Begrenzung und Kanten.

Die Gaumenbedeckung stimmt im Allgemeinen mit *Nothosaurus* überein; die grossen länglichen Gaumenlöcher liegen mit ihrem vorderen Ende unter dem hinteren Ende der äusseren Nasenlöcher.

Bei unserer Art sind wie bei *Nothosaurus* zwei besondere,

Bei Figur A ist rechts das obere Na fortzulassen und J statt Z zu setzen.

starke Eckzähne vorhanden, dieselben stehen aber weiter vorn als bei diesem. Während sie bei *Nothosaurus* sonst in dem Raume zwischen Nasenloch und Augenhöhle, bezw. in der hinteren Gegend der Choanen stehen, befinden sie sich bei unserem Saurier zur Seite der äusseren Nasenlöcher, bezw. am vorderen Ende der Gaumenlöcher. Dadurch wird eine andere Form der Schnauze bedingt; dieselbe ist am Beginn des Zwischenkiefers jäher eingeschnürt als bei *Nothosaurus*. Die Zähne sind nicht keulenförmig wie bei *Simosourus*, sondern haben die ungefähre Form der *Nothosaurus*-Zähne. Nur die Eckzähne sind ringsum cannellirt; aber nicht so stark wie die letzteren. Die Backzähne sind nur an der Innenseite fädig gerieft, aussen an der Basis glatt, und nur gegen die Spitze zu stellen sich einige Riefen ein, ähnlich wie bei *Simosaurus*. Die Zähne stehen nicht nach aussen vorgestreckt wie bei den anderen *Nothosaurus*-Arten, sondern sind schwach nach innen gekrümmt.

Der Hinterhauptscondylus ist kräftig, gewölbt, quer elliptisch, 17 : 13 mm. Die obere Schädeldecke ist hier weggebrochen, und man sieht in der Mediane die untere Knochendecke von ihrer Oberseite. Der Condylus sitzt an einem anscheinend einheitlichen, trapezoidalen, kurzen Knochen, der auf der Unterseite von den Flügelbeinen verdeckt ist, augenscheinlich also dem Basisphenoid; eine Naht gegen das Basioccipitale ist indess nicht erkennbar.

Von den Flügelbeinen gehen schlanke, stabförmige Fortsätze nach oben, die ein wenig nach innen und vorn geneigt sind; anscheinend reichten sie bis zum Parietale hinauf; sie werden also als Columella gelten müssen. Bei einem mir vorliegenden Schädel von *Nothosaurus*, der ein genaues Negativ der Knochenmasse darbietet (cf. diese Zeitschrift, 1884, p. 133) befindet sich die Columella etwas weiter hinten, sodass ich bei der eigenthümlichen Erhaltungsweise des Exemplares damals annahm, der Fortsatz ginge vom Basisphenoid aus. Dass es sich hier um keinen Parietalfortsatz handelt, geht aus der rundlichen Form des Knochens hervor.

Vor dem Hinterende senden die Pterygoidea je einen kräftigen Fortsatz nach hinten und aussen, der unter 45° von der Mediane abweicht und in einer deutlichen Naht an das Quadratum stösst. Letzteres trägt die Gelenkfläche für den Unterkiefer an der Aussenseite. Die Gelenkfläche besteht aus 2 Facetten, von denen die innere, von länglicher Form, steil gestellt und ein wenig nach aussen übergeneigt, nicht genau parallel mit der Längsaxe, sondern nach hinten convergent verläuft; die äussere ist weniger bestimmt in ihren Umrissen und liegt mehr horizontal. Diese Gelenkflächen des Quadratum bilden nicht die Aussenecken der

Hinterseite des Schädels, sondern sie werden nach aussen noch von je einem flügelartigen Fortsatze überragt, der von der Umgrenzung der hinteren Ecke der Schläfengrube ausgeht. Dieser Knochen lässt nur auf der Unterseite die Naht gegen das Quadratum erkennen, sonst ist er anscheinend einheitlich. Von der Ecke der Schläfengrube sendet er einen schmalen Fortsatz nach vorn zu dem Jugale, einen nach innen vorn zum Parietale, einen kräftigen nach unten, der das Quadratum nach aussen deckt, und endlich nach hinten, unten und aussen eben jenen flügelartigen, löffelförmig ausgehöhlten Fortsatz, der die hintere Ecke des Schädels bildet; die oberen Fortsätze werden als Squamosum, die unteren als Quadrato-Jugale aufzufassen sein.

Der vorliegende Schädel unterscheidet sich also von allen bisher bekannten *Nothosaurus*-Arten durch den nach hinten stetig an Breite zunehmenden Umriss, die Form der Schläfengruben, die Lage der Eckzähne, die Streifung der Backzähne und den abweichenden Bau der kräftigen Hinterhauptsregion. Alle diese Eigenschaften weisen auf *Simosaurus* hin; indess hat diese Gattung überhaupt keine stärker ausgebildeten Eckzähne, und überdies sind alle Zähne keulig verdickt. Trägt man der immerhin stark ausgeprägten Aehnlichkeit der Form mit *Nothosaurus* Rechnung, so kann man die vorliegende Art als Typus einer neu zu errichtenden Untergattung ansehen. Demgemäss bezeichne ich die Art einstweilen als

Nothosaurus latissimus.

Von besonderer Wichtigkeit scheint mir bei dem vorliegenden Exemplar der Nachweis von dem Vorhandensein eines als Columella zu deutenden Knochenpfeilers zu sein.

2. Herr J. Früh an Herrn C. A. Tenne.

Ueber fossile Kalkalgen.

Zürich, den 26. December 1891.

In einem „Nachtrag“ zu seinem in dieser Zeitschrift, Bd. 43, Heft 2 erschienenen Aufsatz, betitelt: „Fossile Kalkalgen aus den Familien dec Codiaceen und der Corallineen“, hat Rothpletz meine bescheidene Arbeit „Ueber Gesteins-bildende Algen der Schweizeralpen“ (Abh. d. schweiz. paläont. Ges., Vol. XVII, 1890) einer Kritik unterzogen, die mich zu folgender Entgegnung veranlasst:

Meine Untersuchungen über eocäne, centralalpine Lithothamnien verbreiten sich in eingehender und vergleichender Weise über den Bau und die Fortpflanzungs-Verhältnisse dieser Algen, um zu prüfen, ob und wie weit man solche Pflanzen selbst in kleinen Bruchstücken und Dünnschliffen beurtheilen kann. Ich habe mich hierbei zunächst mit Solms-Laubach (Die Corallinenalgen des Golfes von Neapel. 1881) auf die für alle Zeiten grundlegenden Studien von Rosanoff (Recherches anatomiques sur les Mélobésiées, Mém. de la soc. imp. d. sc. nat. de Cherbourg, T. XII, p. 1 ff., 1866) gehalten, die Rothpletz nirgends erwähnt. Daher bin ich, Gümbel's diagnostische Verwerthung der Zellgrössen prüfend (Gümbel, Nulliporen, in Abhandl. d. k. Akad. d. Wiss., München 1871), stets von ganz bestimmten, vergleichbaren Zellen ausgegangen, denjenigen der Symmetrielinie (meine Arbeit, p. 12 u. 13), während Rothpletz allerdings betont, wie wichtig es sei, bei Angabe von Zelldimensionen auf den Grössenunterschied in Rinde und Hypothallus „Rücksicht zu nehmen“ (l. c., p. 307), ohne im Text entsprechende orientirende Bemerkungen einzuflechten.

Wenn Rothpletz rügt, dass ich, gestützt auf mein Untersuchungsmaterial, *Lithothamnium nummuliticum* Gümb. in die Nähe von *L. racemus* Aresch. gebracht, so lasse ich mich gern belehren, verweise aber auf p. 311 seiner Arbeit, wonach von einem anderen Gesichtspunkte aus „*Lith. nummuliticum, L. Aschersoni, L. racemus* und *L. ramosissimum*“ für „Glieder einer entwicklungsgeschichtlich zusammenhängenden Sippe“ gehalten werden.

Ferner bemerkt Rothpletz, „die durchgehende Verwechselung der Conceptakeln mit den Cystocarpien hätte wohl vermieden werden können“. Ich bin wohl nicht unbescheiden, wenn ich behaupte, dass die von mir dargelegte Anatomie der Melobesien einen Vergleich mit der von Rothpletz gegebenen nicht zu

fürchten hat und dass man mich in der Beschreibung der Fortpflanzungsverhältnisse (meine Arbeit .p. 7 ff.) kaum missverstehen kann. Ich habe genau zwischen geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Fortpflanzungsorganen unterschieden. Angesichts der geringen Einsicht in dieselben bei fossilen Formen und speciell in deren Fortpflanzungsproducte, habe ich den Begriff „Conceptakel" ganz allgemein gebraucht für Hohlraum, Behälter, z. Th. in Anlehnung an Hauck, Meeresalgen, p. 19 u. 20. Wenn ich, gestützt auf Form und Grössenverhältnisse, die mit blossem Auge leicht erkennbaren leeren „Conceptakeln" mit Gümbel u. A. zu den Cystocarpien zählte, habe ich damit nicht mehr als die weiblichen Fortpflanzungsorgane bezeichnen wollen und auf p. 10 meiner Arbeit deutlich hervorgehoben, dass „einzelne der als Cystocarpien angesehenen Hohlräume Antheridien darstellen" können. Eine Verwechselung in dem von Rohtpletz gedeuteten Sinne kann nicht vorliegen; eine achtzehnjährige Beschäftigung mit Kryptogamen hätte mich wohl zum Voraus gegen solche Verstösse bewahrt.

Das Verdienst, „wie schon früher (1883) C. Schwager", das Vorkommen „von im Gewebe isolirter, ovaler Tetrasporen" beobachtet zu haben, lehne ich ab. Meines Wissens sind solche überhaupt noch nie bei fossilen Lithothamnien erkannt worden. Rothpletz spricht gar oft von „Tetrasporen" im Text und in der Erklärung der Tafeln. Nach seiner Darstellung in Wort und Bild müssten seine „Tetrasporen" einzellige Gebilde sein, und zudem müsste die Membran der Spore mit derjenigen der Sporenmutterzelle verwachsen sein. Damit ich nicht wieder missverstanden werde, verweise ich auf Luerssen, Handbuch der system. Botanik, 1879, Bd. I, f. 31, p. 113 und die zahlreichen Abbildungen bei Rosanoff. Was Rothpletz als „Tetrasporen" auffasst, sind die von mir klar beschriebenen Tetrasporangien (conf. auch Hauck, v. Solms - Laubach). Es sind nur Sporenbehälter, seien sie nun in einen besonderen Hohlraum, in ein Conceptaculum tetrasporicum gruppirt (Rothpletz, t. XVII, f. 4) oder werden sie als isolirt stehend aufgefasst (Rothpletz, t. XV, f. 13a u. 16a, t. XVII, f. 2, 3, 5); es sind keine Sporen, keine Fortpflanzungsproducte, sondern Räume, welche solche enthalten haben. Die Fortpflanzungsproducte verkalken normaliter nicht. Als seltener Fall der Erhaltung glaube ich solche erkannt zu haben und ist diese Auffassung von Solms - Laubach bestätigt worden. Im Uebrigen verweise ich auf meine Arbeit, f. 7, 10, 12, 13.

Rothpletz findet die von mir abgebildeten „rundlichen Körper" sehr interessant; sie erinnern ihn aber an sphärolithische

Bildungen. Die Figur ist missrathen, was sich zum Theil daraus erklärt, dass ich mit dem Lithographen nur schriftlich und in einer fremden Sprache verkehren konnte.

Eine in den letzten Tagen vorgenommene Prüfung mit einem Fuess'schen Polarisationsmikroskop neuester Construction ergab nichts, was auf eine „concretionäre, sphärolithische" Bildung hinweisen könnte. Ich kann sie auch jetzt nicht anders als Zellen, und zwar zu Tetrasporen gehörend, auffassen.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der November-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. November 1891.

Vorsitzender: Herr HAUCHECORNE.

Das Protokoll der Juli-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Auf die Anfrage des Herrn OPPENHEIM, warum das Protokoll der allgemeinen Versammlung in Freiberg nicht verlesen werde, erwiderte der Vorsitzende, dass zur Verlesung desselben keine Veranlassung vorliege.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Derselbe lenkte die Aufmerksamkeit der Versammlung auf eine Arbeit des Bergreferendars ZICKLER: „Ueber die Gangverhältnisse der Grube Bergmannstrost bei Clausthal", welche eine Reihe schöner, in der Grube aufgenommener Photographien des Ganges enthält.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:
Herr Dr. GÜRICH, Privatdocent in Breslau,
vorgeschlagen durch die Herren RŒMER, DAMES und HINTZE.

Herr EBERT sprach über einen neuen marinen Horizont in der Steinkohlenformation Oberschlesiens.

Derselbe ist entdeckt worden im tiefen Querschlag des Kronprinzschachtes der consolidirten GIESCHE-Grube und befindet sich ca. 200 m unter dem Niederflötz und ca. 70 m unter dem Andreasflötz. Die Fauna, welche anderweitig beschrieben werden soll, ist in einem dunklen Schiefer enthalten, der ca. 15 m

mächtig ist. Dieselbe ist nach unten rein marin, nach oben wird sie brackisch und enthält nur noch *Lingula* und *Anthracomya*. Der tiefste marine Horizont in Oberschlesien, dessen Lage zum Niederflötz mit Sicherheit bestimmt werden konnte, ist der von Kosmann beschriebene „Bahnschachthorizont", ca. 124 m unter dem Niederflötz auf der Königsgrube. Somit ist der neue, im Kronprinzschacht erschrotene Horizont ein tieferer; ob derselbe demjenigen bei Golonog in Russisch-Polen entspricht, bleibt zunächst zweifelhaft. Wahrscheinlich dürfte letzterer noch tiefer liegen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Hauchecorne.	Beyschlag.	Scheibe.

---

2. Protokoll der December-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. December 1891.

Vorsitzender: Herr Hauchecorne.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Das Protokoll der November-Sitzung wurde vorgelesen.

Der Vorsitzende gab zu demselben folgende Erklärung ab:

Nach dem Gesellschafts-Statut haben die allgemeinen, im August oder September jeden Jahres stattfindenden Versammlungen der Gesellschaft nichts mit den besonderen, in Berlin stattfindenden Versammlungen gemein. Die Geschäfte der ersteren werden ganz durch den aus ihrer Mitte gewählten Vorstand geführt.

Die Protokolle über die Verhandlungen der allgemeinen Versammlungen sollen während deren Dauer fertig gestellt werden. Ueber ihre Veröffentlichung enthalten die Statuten keine Bestimmung. Nur in der von der Gesellschaft angenommenen Geschäftsordnung für den Vorstand findet sich eine darauf bezügliche Anordnung in § 29, welche lautet:

§ 29. „In der Regel wird der Bericht über die allgemeine Versammlung sofort zum Druck zu befördern sein,

um zu Anfang des nächstfolgenden Jahres zu erscheinen. Es wird jedoch einer der Schriftführer zu Berlin die dabei etwa noch vorkommenden Arbeiten, welche nur die äussere Form betreffen können, zu besorgen haben." (Diese Zeitschrift, Bd. I, p. 31.)

Herr Oppenheim beanstandete die Fassung des Protokolls und stellte, da das Protokoll der letzten Sitzung der allgemeinen Versammlung in Freiberg nicht verlesen wird, den Antrag:

„Die deutsche geologische Gesellschaft wolle in Erwägung, dass nicht ordnungsmässige Protokolle der Giltigkeit entbehren, die allgemeinen Versammlungen der Gesellschaft auffordern, in Zukunft auch das Protokoll ihrer letzten Sitzung an Ort und Stelle zu bestätigen."

Der Vorsitzende lehnte unter Hinweis auf die oben abgegebene Erklärung diesen Antrag ab, da er nur durch die allgemeine Versammlung selbst erledigt werden könne.

Herr Kosmann erklärte, dass er nunmehr für seine Person von dem in Gemeinschaft mit Herrn Oppenheim im November gestellten, dem Vorstande vorliegenden Antrage zurücktrete.

Die von Herrn Oppenheim beanstandete Fassung des im Protokoll der November-Sitzung enthaltenen, auf die Erwiderung des Vorsitzenden sich beziehenden Passus wurde von der Versammlung als richtig anerkannt und das Protokoll in der verlesenen Form genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Prof. Dr. Döderlein in Strassburg i. Els.,
vorgeschlagen durch die Herren Benecke, Bücking und Dames;

Herr Dr. H. Hæfke, Chemiker an der kgl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Lossen, Leppla und Müller;

Herr Dr. E. Zache, Realgymnasiallehrer in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Keilhack, Leppla und Scheibe.

Herr Keilhack sprach über das Alter der *Cardium* führenden Sande und der Torflager im Steilufer der Elbe bei Lauenburg.

Gegenüber der von Credner, Wahnschaffe und Geinitz aufgestellten Behauptung des postglacialen (alluvialen) Alters der letzteren und des miocänen Alters der ersteren (cf. Neues Jahrb.

f. Mineral. etc., 1889, II, p. 194) hielt Vortragender an seiner früheren Ansicht vom interglacialen resp. präglacialen Alter dieser Schichten (cf. Jahrb. d. kgl. geol. Landesanstalt u. Bergakademie für 1884, Berlin 1885, p. 211) fest. Ein neuerdings mit Herrn Dr. H. Schröder ausgeführter Besuch von Lauenburg ergab nämlich folgende, z. Th. die früheren Beobachtungen bestätigende und ergänzende Resultate:

1. Der *Cardium*-Sand ist durch Uebergänge mit nordischen Diluvialsanden auf's engste verknüpft.
2. Er führt auch in grösseren Tiefen noch vereinzelte nordische Geschiebe.
3. Seine Fauna fehlt dem Holsteiner Miocän völlig, stimmt aber überein mit derjenigen anderer präglacialer Ablagerungen Holsteins, z. B. Burg in Dithmarschen.
4. Das Miocän bei Lauenburg (Buchhorster Berge) besteht, soweit es aufgeschlossen ist, aus kalkfreien, fetten Thonen mit Braunkohlenflötzchen.

Danach sind die *Cardium*-Sande zweifellos diluvial, und da sie unter dem Geschiebemergel liegen, alt- oder präglacial.

Bezüglich des Alters der Torflager ist die Behauptung von Credner, Wahnschaffe und Geinitz, dass über dem mächtigen Sande im Hangenden des Torfes kein oberer Geschiebemergel folge, wie Vortragender früher angenommen hatte, richtig. Bedeutende Abrutschungen hatten den Irrthum hervorgerufen. Falsch aber ist die Angabe, dass über den weissen Sanden überhaupt keine jüngere Schicht mehr folge. War schon die Schlussfolgerung, dass das Torflager postglacial sei, weil es auf Unterem Mergel auflagere, ohne von Oberem überlagert zu sein, durchaus unzulässig, so wird jene Altersbestimmung erst ganz hinfällig gegenüber der Thatsache, dass über den Sanden eine zur Zeit des Besuches des Vortragenden schön aufgeschlossene, $1^1/_2$ bis 2 m mächtige Bank typischen Oberen Geschiebesandes mit zahllosen Geschieben lagert. Dadurch wird das interglaciale Alter des Torflagers über jeden Zweifel erhoben.

Ueber die ausserdem noch in den Lagerungsverhältnissen und der Flora des Torflagers liegenden zwingenden Gründe für ein diluviales Alter desselben ist in einer brieflichen Mittheilung im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc., 1892, I, Heft 2 ausführlicher gehandelt.

Herr Shceibe sprach über Hauchecorneit, ein neues Nickelwismuthsulfid von der Grube Friedrich im Revier Hamm an der Sieg und legte Stücke davon vor (vergl. die Arbeit im Jahrb. der geol. Landesanstalt und Bergakademie, 1891).

Herr H. Potonié legte einige Pflanzenreste aus dem thüringer Rothliegenden vor und besprach dieselben.

1. *Exipulites Neesii* Gœppert auf Samen einer rothliegenden gymnospermen Pflanze.

Als *Exipulites Neesii* bezeichnet man bekanntlich Gebilde, die man am besten als zu den Sphaeriaceen-Perithecien gehörig ansieht. Wiederholt ist dieser Schmarotzer-Pilz auf Wedelspreitentheilen von palaeozoischen *Filices* beobachtet worden; bei Göppert schmarotzt er auf seiner *Hymenophyllites Zobelii*, H. B. Geinitz giebt ihn „auf *Sphenopteris tridactylites* Brongn., *Sph. elegans* Brongn. und *Sph. irregularis* Sternb.“ an, Gutbier bildet ihn, die Perithecien für Sori haltend, auf „*Neuropteris Loshii* Brongn.“ ab.

Diejenigen, die — wie der letztgenannte Autor — die *Exipulites Neesii*-Gebilde nur wegen dieses ihres Vorkommens auf Wedelspreitentheilen für Sori halten möchten, trotz des triftigen Grundes Göppert's, der unsere Gebilde für Schmarotzer-Pilze hält, weil „sich gar keine Beziehung derselben zu den Blattnerven nachweisen“ lässt, diese dürften von der Unrichtigkeit ihrer Ansicht durch die vom Vortragenden vorgelegten, auf (wohl einer gymnospermen Pflanze entstammenden) Samen sitzende Exemplare überzeugt werden, wenn ihnen auch das Vorkommen von *Exipulites* auf *Callipteris conferta* (Sternberg) Brongniart, deren Sori — wie wir durch E. Weiss wissen — marginal wie bei *Pteris* auftreten, noch nicht zur definitiven Entscheidung der Frage genügen sollte.

Die Schmarotzer auf *Callipteris conferta* hat allerdings gerade Göppert merkwürdigerweise für Sori angesehen; er sagt: sie „scheinen“ auf den Nerven zu sitzen; in Wahrheit stehen sie ausser allem Zusammenhang mit der Nervatur. Es kommt hinzu, dass die Perithecien allermeist auf der Oberseite der Wedel ansitzen, während doch Sori auf Wedeloberseiten zu den ausserordentlichen Seltenheiten gehören.

Exipulites Neesii ist auch auf Stengelorganen gefunden worden.

Das Vorkommen des in Rede stehenden Pilzes ist vom Culm bis zum Rothliegenden.

2. *Callipteris conferta* (Sternberg) Brongniart und *Callipteris latifrons* Weiss mit Frass-Gängen oder -Rinnen.

Die vorgelegten Wedelbruchstücke der *Callipteris conferta* aus dem thüringer Rothliegenden zeigen auf der Wedeloberseite verlaufende, verschieden lange, unregelmässige Vertiefungen (Kanäle), meist die ganze Oberfläche bedeckend, die der Vortragende für Minirlarven-Gänge oder für Frass-Rinnen hält.

Die Gründe, warum die Kanäle keine Sori sein können, lassen sich dem unter 1. bei *Exipulites Neesii* Gesagten leicht entnehmen.

3. *Gomphostrobus bifidus* (E. Geinitz) H. Potonié.

In der Sitzung vom 30. October 1891 der Deutschen botanischen Gesellschaft hat der Vortragende die vorgelegten Petrefacten von *Gomphostrobus bifidus* bereits besprochen, dieselben aber damals als *Psilotiphyllum bifidum* (E. Geinitz) Potonié (= *Sigillariostrobus bifidus* E. Geinitz und *Dicranophyllum bifidum* (E. G.) T. Sterzel) bezeichnet. Durch R. Zeiller ist aber der Vortragende brieflich auf die specifische Identität von *Gomphostrobus heterophylla* Marion (1890) und *Sigillariostrobus bifidus* E. Gein. (1873) aufmerksam gemacht worden. Die vom Vortragenden neugeschaffene Gattung *Psilotiphyllum* muss daher wieder fallen, da schon Marion eine neue Gattung, also *Gomphostrobus,* geschaffen hatte, ohne allerdings zu merken, dass die einzige Art dieser Gattung, nämlich *Gomphostrobus heterophylla* der Species nach identisch ist mit *Sigillariostrobus bifidus* E. G. Die Art war also vor Marion schon bekannt, jedoch nicht — wie es ihr gebührt — in eine besondere Gattung gebracht worden. Sie muss nach dem Vorausgehenden nunmehr heissen: *Gomphostrobus bifidus* (E. Geinitz) H. Potonié.

Die Diagnose von *Gomphostrobus bifidus* ist die folgende:

Laubsprosse (bisher nicht in Verzweigung gefunden) von dem Typus der *Walchia filiciformis* bis *W. piniformis,* am Gipfel bis über 8 cm lange, zapfenförmige Fructificationsorgane tragend, deren Stengelaxe die directe Fortsetzung der Laubsprosse bildet. Die Blätter des Zapfens (Sporophylle resp. Fruchtblätter, je nachdem man unsere Pflanze als eine Lycopodinee oder Conifere ansieht) länger als die nadelförmigen Laubblätter, bis mehrere Centimeter lang, aus eiförmigem Grunde sich allmählich verschmälernd, am Gipfel oft lineal oder fast lineal werdend und sich einmal gabelnd. Gabelzipfel bis gegen 1,5 cm lang, spitz, mehr oder minder gespreizt, zuweilen fast parallel verlaufend. Die Sporophylle werden von einem ziemlich breiten, flachen Mittelnerven durchzogen, der sich im Gabelwinkel gabelt. Die Gabelnerven verlaufen am Innenrande der Gabelzipfel. Ganz an ihrem Grunde tragen die Sporophylle resp. Fruchtblätter je ein, im Ganzen eiförmiges Sporangium (resp. ein Eichen oder einen Samen). An den mir von Herrn Prof. Marion gütigst mitgetheilten Abbildungen seiner Exemplare stehen die Sporophylle einseitswendig.

Der Vortragende konnte nur Sporophylle der *Gomphostrobus bifidus* vorlegen, die er für eine Psilotacee halten möchte.

Ausführliches über die unter 1. bis 3. erwähnten Fälle wird

der Vortragende baldigst in den Abhandlungen der kgl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie veröffentlichen, wo auch die vorgelegten Exemplare und die MARION'schen Reste von *Gomphostrobus* in Abbildungen vorgeführt werden sollen.

Herr E. ZIMMERMANN legte Flussspath vor; dieser kommt in einzelnen bis erbsengrossen Krystallen (Würfeln mit geätzten Flächen) von farbloser bis licht violetter Farbe an den Innenwänden von Lithophysen eines Porphyrs an mehreren Stellen bei Oberhof im Thüringer Walde vor und scheint sich aus fluorhaltigen Dämpfen ausgeschieden zu haben.

Derselbe legte sodann mehrere Stücke Wellenkalk aus der Schaumkalkzone von Arnstadt in Thüringen vor, die sich durch absonderliche Druckerscheinungen auszeichnen. Man sieht dort in einem mehrere Meter hohen und breiten Aufschluss die Schichten sanft einfallen. Eine der Schichten ist quer zu ihrer ebenen Ober- und Unterseite von dicht gedrängt stehenden Kluftflächen, secundärer Entstehung, durchsetzt, die alle nicht eben verlaufen, sondern sehr intensiv gefaltet und geknickt sind durch einen Druck, der rechtwinkelig zu den Schichtflächen gewirkt haben muss. Wenn man die betreffenden Handstücke betrachtet, ohne dass man Näheres über ihr Vorkommen weiss, werden jene gefalteten Kluftflächen den Eindruck von Schichtflächen machen, während die beiden gleichzeitig sichtbaren, ebenen Schichtflächen wie Kluftflächen erscheinen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

V.	W.	O.
HAUCHECORNE.	BEYSCHLAG.	SCHEIBE.

Für die Bibliothek sind im Jahre 1891 im Austausch und als Geschenke eingegangen:

A. Zeitschriften.

Angers. *Société d'études scientifiques. Bulletin,* Bd. XIX.
Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen, Bd. IX.
Belgrad. *Annales géologiques de la Péninsule Balkanique,* Bd. III.
Berlin. Königl. preussische geologische Landesanstalt. Abhandlungen, Bd. X, Heft 3. — Neue Folge, Heft 3.
— Königl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte, 1890, Heft 41—53 und 1891, Heft 1—40.
— Zeitschrift für Berg-, Hütten- u. Salinen-Wesen in Preussen, Bd. XXXIX.
— Naturwissenschaftlicher Verein von Neuvorpommern u. Rügen. Mittheilungen, Bd. XXII.
— Botanischer Verein für die Provinz Brandenburg. Verhandlungen, Bd. XXXI, XXXII und Register, Bd. I—XXX.
Bonn. Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande und Westfalens. Verhandlungen, Bd. XLVII, 2 u. XLVIII, 1.
Boston. *Society of natural history. Proceedings,* Bd. XXIV, 3—4; XXV, 1.
Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen, Bd. XII, Heft 1.
Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. Jahresbericht, Bd. XLVIII.
Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen, Bd. XXVIII.
Brüssel. *Académie r. des sciences. Annuaire* 1890, 1891. — *Bulletin,* XVIII—XXI.
— *Société royale malacologique. Annales, Ser. IV,* Bd. IV. — *Procès verbaux,* Bd. XVIII, Bg. 10—16 und Bd. XIX, Bg. 1—8.
Buenos Aires. *Revista Argentina de Historia Natural,* Bd. I, 1—5.
— *Museo nacional. Anales,* III, 5. (17).
Caen. *Société Linnéenne de Normandie.* Bd. IV, 3.
Calcutta. *Geological survey of India. Memoirs,* Bd. II. — *Records,* Bd. XXIII, 4 und XXIV, 2—3. — *Palaeontologia Indica, Ser.* XIII, *Vol.* IV, *Part.* I.
Cambridge. *Museum of comparative zoology at Harvard College. Annual report,* 1889—90.
Canada. *Geological and natural history survey of Canada. Summary report,* 1890.

Cassel. Geognostische Jahreshefte. Herausgegeben von der geognostischen Abtheilung des kgl. Bayerischen Oberbergamts in München, Bd. III.

Cherbourg. *Société national des sciences naturelles. Mémoires,* Bd. XXVI.

Christiania. *Videnskabs Selskabet. Forhandlingar,* 1890.

— *Nordhavs Expedition. Zoologie,* Bd. XX.

— *Archiv for Mathematik og Naturvidenskab,* Bd. XIII u. XIV.

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresbericht, Bd. XXXIV.

Danzig. Naturforsch. Gesellschaft. Schriften. Bd. VII, Heft 3—4.

Darmstadt. Verein für Erdkunde. Notizblatt, 4. Folge, Bd. XI.

— Grossherzogl. hessische geologische Landesanstalt. Abhandlungen, Bd. II, 1.

Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft. Sitzungsber., Bd. IX, Heft 2.

— Schriften, herausgegeben v. d. naturf. Gesellschaft bei der Universität Dorpat, VI.

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis. Sitzungsberichte, 1890, Januar — December und 1891, Januar — Juni.

Dublin. *Royal Irish academy. Transactions,* Bd. XXIX, 14—16.

— *Proceedings,* 3 *ser.,* I, 5; II. 1.

Edinburgh. *R. physical society. Proceedings,* 1889—1890.

Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresberichte, 1889—1890.

Florenz. *Relazione sul servicio minerario nel* 1889 (1890).

Frankfurt a. M. Senkenbergische Gesellschaft. Abhandlungen, Bd. XVI, 2—4. — Berichte, 1891. — E. Hartert, Catalog der Vogelsammlung.

Freiburg. Naturforschende Gesellschaft. Berichte, V, 1—2.

Genf. *Société de physique et d'histoire naturelle. Memoires.* Bd. XXXI, 1.

Glasgow. *Geological society. Transactions,* Bd. IX, 1.

Görlitz. Neues Lausitzisches Magazin, Bd. XLVI, 2 u. XLVII, 1.

Gotha. Petermann's Mittheilungen, Bd. XXXVII. — Ergänzungshefte 100.

Güstrow. Siehe Neubrandenburg.

Halifax. *Nova Scotian Institute of Natural Science. Proceedings,* II. 34; IV, 34; V, 1, 2, 4; VI, 1—4; VII, 2—4.

Halle. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, 5. Folge, Bd. I, 6; II, 1—5.

— Kais. Leopoldinisch-Carolinische Academie. Verhandlungen, Bd. 54.

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen, Bd. XI, 2—3. — Verhandlungen, Bd. VII.

Hannover. Zeitschrift des Architecten- und Ingenieur-Vereins, Bd. XXXVII.

Harlem. *Archives Néerlandaises des sciences etc.*, Bd. XXIV, 4—5; XXV, 1—2.

— *Archives du Musée Teyler, Ser.* 2, Bd. III, 5 u. 6.

Heidelberg. Naturhistorisch-Medicinischer Verein. Verhandlungen, 2. Folge, Bd. IV, Heft 4.

Helsingfors. *Société de Géographie Finlandaise. Geographiska Föreningens Tidskrift* 1891, 1—4.

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen, Bd. XL.

Illinois. *Geological Survey*, Bd. VIII.

Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. Schriften, Bd. VIII, 2 u. IX, 1.

Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten. Jahrbuch, Bd XXI.

Königsberg i. Pr. Physikal.-ökonomische Gesellschaft, Schriften, Bd. XXXI und Bericht über die geologische Abtheilung des Museums, 1890.

Krakau. Akademie der Wissenschaften. Anzeiger, 1890, Nov.-Dec.; 1891, Jan.-Juni.

Lausanne. *Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin*, No. 102, 103 u. 104.

Leipzig. Verein für Erdkunde. Mittheilungen, 1890.

Liège. *Société géologique de Belgique. Annales*, Bd. XVI, 2; XVII, 4; XVIII, 1.

Lille. *Société géologique du Nord. Annales*, Bd. XVIII, 4; XIX, 1—6.

Lissabon. *Communicações da Commissao dos Trabhalos geologicos du Portugal. Description de la faune jurassique.* P de Loriol: *Embranchement des Echinodermes.*

London. *Geological society. Quarterly Journal*, Bd. XLVII. — *Abstracts of the Proceedings*, No. 562—572, 574—578.

Lund. *Acta Universitatis Lundensis. Lunds Universitats Års-Skrift*, Bd. XXVI.

Manchester. *Literary and philosophical society. Memoirs and Proceedings*, Ser. 4, Bd. III, IV, 1—3.

— *Geological society. Transactions*, Bd. XXI, 1—5, 7—10.

Melbourne. *Geological survey of Victoria.* — *Annual report of the secretary for mines* (1890), 1891. — *Reports and Statistics of the Mining Department*, 1890, 1, 2 u. 4; 1891, 1, 2.

— *Geological society of Australasia. Transactions*, I, 5 und Mitgliederliste, 1890.

Meriden. *Scientific Association. Transactions,* Bd. IV.
Minneapolis. Siehe Minnesota.
Minnesota. *Geological and natural history survey of Minnesota. Annual Report,* Bd. XVIII. — *Bulletin,* VI.
Montreal. *The Canadian record of science,* Bd. IV, 4—7.
— *Geol. and natural history survey of Canada. Catalogue of Canadian Plants,* Bd. V. — *List* of *Canadian Hepaticae.*
— *Royal society of Canada. Proceedings and Transactions,* VIII.
Moscau. *Société impériale des naturalistes. Bulletin,* 1890, 2—4; 1891, 1.
München. Kgl. baierische Akademie der Wissenschaften, math.-physik. Klasse. Abhandlungen, Bd. XVII, 2. — Sitzungsberichte, 1890, 4; 1891, 1—2.
Neubrandenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv, Bd. XLIV. — Bachmann: Die landeskundliche Literatur über die Grossherzogthümer Mecklenburg.
New Haven. *The american journal of science,* No 237—248.
New York. *American museum of natural history. Annual report,* 1890—91. — *Bulletin,* III, 1 u. 3.
— *Academie of sciences. Transactions,* Bd. IX, 3—10. — *Annals,* Bd. V, 4—8.
— *U. S. geol. Survey. Report XIII. The fossil insects of North America by* H. S. Scudder.
Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Jahresbericht, 1890.
Paris. *Annales de mines,* 1890, Heft 5—6; 1891, Heft 1—4.
— *Société géologique de France,* Ser. 3, XVII, 10; XVIII, 7—9; XIX, 1—7.
Pennsylvania. *Second Geological Survey.* P 4. *Dictionary of Fossils,* II, III. — J 5. *Oil Gas Region.* — AA. *Atlas Southern Anthracite Field,* III.
Penzanze. *R. geological society of Cornwall. Transactions,* Bd. XI, 5.
Pesth. Kgl. ungarische geologische Anstalt. Jahresbericht, 1889, (1890). — Mittheilungen aus dem Jahrbuch, Bd. IX, 2—4.
— Földtany Közlöny, Bd. XX, 4—12; XXI, 1—3.
Philadelphia. *Academy of natural science. Proceedings,* 1890, 2 u. 3; 1891, 1.
— *American philosophical society. Proceedings,* No. 134 u. 135.
Pisa. *Società Toscana di scienze naturali. Memorie, XI.* — *Processi verbali,* Bd. VII, S. 1—78 u. 199—232.
Porto. *Revista de sciencias naturaes e sociaes,* Bd. II, 5, 6.
Prag. K. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Sitzungsberichte, Bd. XC, 2. — Jahresbericht, 1890.

Rochester. *Academie of Natural Science. Proceedings,* I (1890).

Rom. *Atti della R. accademia dei Lincei. — Rendiconti,* Ser. 4, Bd. VI, 2. Semester, Heft 7—12; Bd. VII, 1. Semester, Heft 1—12; 2. Semester, Heft 1—9.

— *R. comitato geologico d'Italia. Bolletino,* Bd. XXI (1890), 9—12; XXII (1891), 1—2.

Sacramento. *California State Mining Bureau. Annual report of the State Mineralogist,* Bd. X.

San Francisco. *California Academy of sciences. Occasional Papers,* Bd. I u. II.

St. Etienne. *Société de l'industrie minerale. Bulletin,* Ser. 3, Bd. IV, 4; Bd. V, 1. — *Comptes rendus mensuels,* 1890, Nov.-Dec.; 1891, Jan. bis Oct.

St. Gallen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft. Bericht, 1888—89.

St. Paulo. *Commissao geographica geologica da Provincia de St. Paulo. Boletin,* 4—7.

St. Petersburg. *Comité géologique. Bulletin,* IX, 7 u. 8. — *Mémoires,* Bd. IV, 2; V, 1 und 5; VIII, 2; X, 1.

— *Académie impériale des sciences. — Mémoires,* Bd. XXXVIII, 2—3. — *Mélanges physiques et chimiques tirés du Bulletin,* XIII, 1.

Stockholm. *Sveriges offentliga Bibliothek. Accessions - Catalog,* 1890.

— *Geologiska föreningens förhandlingar,* Bd. XII, 6—7; XIII, 1—5.

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte, Bd. XLVII.

Tokyo. *College of science, Imperial university. Journal,* Bd. IV, 1.

— *Seismological society of Japan. Transactions,* Bd. XV.

Topeka. *Kansas Academy of sciences. Transactions,* XII.

Venedig. *R. istituto veneto di scienze etc. Atti,* Ser. 7, Bd. I, 1—10; II, 1—9. — *Memorie,* Bd. XXIII.

Washington. *Smithsonian institution. Report,* 1888, 1889. — *Report National Museum,* 1888. — *Contributions,* No. 801. — *Miscellaneous Collections,* XXXIV, No. 594, 663, 708, 741, 764, 785.

— *U. S. geological survey. Annual Report,* X. — *Monographs,* XVII, XVIII. — *Bulletins,* No. 58—61, 63, 64 u. 66. — *Mineral Resources,* 1888.

Wien. Akademie der Wissenschaften, Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe, I. Abth., Bd. XCVIII, 4—10; XCXIX, 1 bis 10. — II. Abth., A., Bd. XCVIII, 4—10; XCXIX, 1—10; B., Bd. XCVIII, 4—10; XCXIX, 1—10.

Wien. K. k. geolog. Reichsanstalt. Jahrbuch, Bd. XL, 3—4; XLI, 1. — Verhandlungen, 1891. — Abhandlungen, Bd. XIV; XV, 3.
— K. k. geographische Gesellschaft. Mittheilungen, Bd. XXXIII.
— K. k. naturhistorisches Hofmuseum. Annalen, Bd. V, 4; VI, 1—2.
Wiesbaden. Verein für Naturkunde. Jahrbücher, Bd. XLIII u. XLIV.
Zürich. Schweizerische naturforsch. Gesellschaft. Denkschriften, XXX, 2 u. XXXI. — Verhandlungen, 1889—90.

B. Bücher und Abhandlungen.

Ammon (L. v.), Die permischen Amphibien der Rheinpfalz. 4⁰. München 1889.

Bodenbender (G.), *La Guenca del Valle del Rio 1⁰ en Cordoba.* 8⁰. *Buenos Aires* 1890. (*Bol. Acad. nat. de cienc. de Cordoba,* XII, p. 5 ff.)

Carez (L.), *Système jurassique et crétacé* | 8⁰. *Paris* 1891.
— *Iles Britanniques* | (*Annuaire géologique.*)
— *Géologie regionale. France* |

Canaval (R.), Notizen über die Edelmetallbergbaue des Orau- und Gitschthales. 8⁰. Klagenfurt 1890 (Carinthia 1890, No. 11 u. 12).
— Notizen über die Eisensteinbergbaue Oberkärntens. 8⁰. Klagenfurt 1891 (ibid., 1891, No. 1).
— Beiträge zur Kenntniss der Gesteine und Erzlagerstätten des Weissenbachthales in Oberkärnten. 8⁰. Wien 1890. (Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt, XL, 3—4.)

Clarke (J. M.), *The „Hercyn-Frage" and the Helderberg Limestones in North America.* 8⁰. 1891. (*American Geologist,* Febr. 1891.)

Credner (H.), Die Urvierfüssler *(Eotetrapoda)* des sächsischen Rothliegenden. 8⁰. Berlin 1891.

Emerson (K. B.), *On the Triassic of Massachusetts.* 8⁰. *Rochester* 1891. (*Bull. geol. soc. of America, Vol. II.*)

Favre (E.) und Schart (H.). *Revue géologique Suisse, No. XXI.* 8⁰. Genf 1881.

Fayol (H.), Brongniart (Ch.), de Launay etc. *Etudes sur le terrain houiller de Commentry.* 8⁰. *St. Etienne* 1888.
Livre I. Lithologie, Part. 4.
„ *II. Flore fossile, Part.* 1, *Appendix, Part.* 2 u. 3.
„ *III. Faune Ichthyologique et Entomologique.*

Felix (J.) und Lenk (H.), Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Republik Mexiko, Theil III. 4⁰. Stuttgart 1891. (Palaeontographica, XXXVII.)

Fischer-Benzon (R. v.), Die Moore der Provinz Schleswig-Holstein. 4⁰. Hamburg 1891. (Abhandl. naturw. Vereins, Hamburg, XI.)

Genth (F. A.), *Contributions to Mineralogy, No.* 50 *with Crystallographic Notes by* S. L. Penfield *and* L. V. Pirsson, sowie *No.* 51. 8⁰. New Haven 1851. (*Americ. Journal of Science,* XLI.)

Giacomo (T.), *Sulla vera posizione del Calcare di Acqui (Alto Monferrato). Studio Geo-Palaeontologico con tavolo.* 8⁰. *Florenz* 1891.

Gümbel (C. W. v.), Geologische Bemerkungen über die Thermen von Bormio und das Ortlergebirge. 8⁰. München 1891. (Sitz.-Ber. bayer. Akad., XXI.)

Hermite (H.), *Géologie, Principes. Explication de l'époque quaternaire sans hypothèses.* 8⁰. *Neuchatel* 1891.

— und Fouqué etc., Biographische Notizen über Edmond Hébert. Herausgegeben vom Laboratoire de Géologie de la Sorbonne. 8⁰. Paris 1891.

Kilian (W.), *Sur la structure du massif de Varbuche (Savoie).* 8⁰. *Chambery* 1891.

— *Contributions à la connaissance géologique des chaînes alpines entre Moutier (Savoie) et Barcelonette (Basses-Alpes). Terrains anterieurs au jurassique.* 4⁰. *Paris* 1891.

— und Leenharrdt (F.), *Note sur les sables de la vallée d'Apt.* 8⁰. *Paris.* (*Bull. des services de la Carte géol. de la France,* II, 16.)

Koch (G. A.), Die Arnsteinhöhle bei Mayerling mit Bezug auf ihre Lage in der Kalkzone des Wiener Waldes, ihre Bildung und die diluvialen Funde von Wirbelthierresten. 8⁰. Wien 1890. (V. Jahresber. des k. k. Staatsgymn. im IV. Bezirk von Wien.)

Kosmann (B.), Die Darstellung von Chlor und Chlorwasserstoffsäure aus Chlormagnesium. 4⁰. Berlin 1891.

Krause, Die Ostracoden der silurischen Diluvialgeschiebe. 4⁰. Berlin 1891. (Wissenschaftl. Beilage z. Progr. der Luisenstädtischen Oberrealschule zu Berlin.)

Lang (O.), Ueber die Individualität der Gesteine. 8⁰. Wien.

Langenhan (A.), Mittheilungen über den oberen (weissen) Jura von Hansdorf bei Inowrazlaw in Posen. 8⁰. Breslau 1890.

Leppla (A.), Ueber die Zechsteinformation und den unteren

Buntsandstein im Waldeckischen. 8⁰. Berlin 1891. (Jahrb. d. geol. Landesanstalt [1890] 1891.)

Lindsay (J.), *Notes on the Geology of Ayrshire.* 8⁰. *Glasgow* 1890.

Manson (Marsden C. E.), *The cause of the Glacial Period and an explanation of geological climates.* 8⁰. *San Francisco* 1891. (*Transact. technical soc. Pacific Coast.*)

Martin (K.), Eine neue *Orbitolina* von Santander. 8⁰. Stuttgart 1891. (Neues Jahrb. f. Mineral.)

Michael (R.), Die Vergletscherung der Lassinger Alpen. 8⁰. Wien 1891. (XVI. Jahresber. d. Ver. d. Geogr. Wien.)

Miczynki (K.), Ueber einige Pflanzenreste von Radács bei Eperjes, Comitat Saros, mit 3 Taf. 8⁰. Budapest 1981.

Mourlon (M.). *Sur la structure des couches du Cray de Norfolk et de Suffolk avec quelques observations sur leurs restes organiques par* J. Prestwich, *traduit de l'Anglais avec autorisation de l'auteur.* 8⁰. *Paris* 1874.

— *Observations sur le classement des couches tertiaires moyennes dans le Limbourg belge.* 8⁰. *Brüssel* 1873. (*Ann. soc. malac. belgique,* VIII.)

— *Monographie de Famennien comprenant les Psammites du Condroz et les schistes de la Famenne.* 8⁰. *Brüssel* 1875 bis 1887.

— *Sur les dépots dévoniens rapportés par* Dumont *à l'étage quartzo-schisteux inférieure de son système Eifelien.* 8⁰. *Brüssel* 1876. (*Bull. Acad. roy. Belgique, ser. 2, t. XLI, No. 2.*)

— *Etudes stratigraphiques sur les dépôts miocènes superieurs et pliocènes de Belgique.* 8⁰. *Brüssel* 1876.

— *Géologie de la Belgique,* I u. II. 8⁰. *Brüssel* 1880 u. 1881.

— *Sur l'existence des Psammites du Condroz aux environs de Beaumont dans l'Entre-Sambre-et-Meuse.* 8⁰. *Brüssel* 1885. (*Bull. Acad. roy. Belgique, ser. 3, t. VII.*)

— *Sur le Famennien dans l'Entre-Sambre-et-Meuse.* 8⁰. *Brüssel* 1886. (*Ibid., ser. 3, t. XII.*)

— *Sur le Famennien de la Plaine des Fagnes.* 8⁰. *Brüssel* 1886. (*Ibid., t. XII.*)

— *Observations sur les dépôts tertiaires du Bassin Franco-Belge.* 8⁰. *Brüssel* 1888—1889. (*Ibid., ser. 3, t. XIV* bis *XVII.*)

— *Sur une nouvelle interpretation de quelque dépôts tertiaires dans le bassin franco-belge.* 8⁰. *Paris* 1889. (*Bull. soc. géol. France, ser. 3, t. XVII.*)

Omboni (G.). *Il Coccodrillo fossile (Stereosaurus Barettoni* Zigno)

di Tresché, nei Sette Communi. 8⁰. *Venezia* 1890. (*Istit. Venet., T. I, ser. 7.*)

Oppenheim (P.), Die Geologie der Insel Capri. Ein offener Brief an Herrn Joh. Walther in Jena. 8⁰. Berlin 1891.

Passarge (S.), Das Röth im östlichen Thüringen. Inaugural-Dissertation. 8⁰. Jena 1891.

Pethö (J.), Ergänzungsaufnahmen in den rechts- und linksuferigen Theilen des Tehér-Körös-Thales. 8⁰. Budapest 1890. (Jahresber. Ungar. geol. Anst. f. 1888.)

— Beiträge zur Geologie des Kodru-Gebirges. 8⁰. Budapest 1891. (Ibid., 1889.)

Potonié (H.), Das kgl. botanische Museum zu Berlin. Mit 3 Tafeln. 8⁰. Berlin 1891. (Naturw. Wochenschrift 1891.)

Report of the Director and Treasurer of the Michigan Mining School. Houghton Michigan 1886--1891. 8⁰. *Marquette Mich.* 1891.

Romanowski (G.), Materialien zur Geologie von Turkestan, Lfg. 3. 4⁰. Petersburg 1890. (In russischer Sprache.)

Sacco (F.), *La Géo-Tectonique de la Haute Italie Occidentale.* 8⁰. Brüssel 1890. (*Bull. soc. belge de Géologie IV.*)

Schellwien (E.), Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalkes, I. Geologische Einleitung. Inaugural-Dissertation. 4⁰. Halle 1891.

Schmidt (C.) und Steinmann (G.), Umgebung von Lugano, mit 1 Tafel. In demselben Heft: Schmidt (C.), Vesuvian der Schweizeralpen. 8⁰. Lausanne 1890. (Mittheil. schweiz. geol. Ges., Vol. II, No. 1.)

Scudder (S. H.), *The fossil insects of North America. With notes on some European species,* 2 Bde. 4⁰. *New York* 1890.

Sickenberger (E.), *Three lectures concerning the Geologie of Egypt.* 8⁰. *Cairo* 1891.

Stapff (F. M.), Ueber die angeblichen Yoldien-Thonkerne des schlesischen Diluviums. 8⁰. Stuttgart 1891. (Neues Jahrb. für Mineral., 1891, Bd. II, p. 331.)

Stelzner (A. W.), Das Eisenerzfeld von Näverhaugen. Als Manuscript gedruckt. 8⁰. Berlin 1891.

— Nekrolog über Oberberghauptmann Freiherrn v. Beust. 8⁰. Freiberg i. S.

— Die Sulitjelma-Grube im Nördlichen Norwegen. Mit 4 Tafeln. 8⁰. Freiberg i. S. 1891.

Tarnuzzer (Chr.), Der geologische Bau des Rhätikongebirges. 8⁰. Chur 1891. (XXXV. Jahresber. naturf. Ges. Graubündens.)

THORODDSEN (TH.), *Nogle Bemaerkninger om de islandske Findesteder for Dobbelspath.* 8⁰. *Stockholm* 1890. (*Förhandl. Geol. För.*, Bd. XII, 4.)

— *Ferd til Veidivatna sumarid,* 1889. 8⁰.

— *Fra Islands indre Hæjland. En Rejseberetning fra Sommeren* 1889. 4⁰. *Kopenhagen* 1890. (*Geografisk Tidskrift.*)

— *Geologiska Lagttagelser paa Snaefelisnes og i Omegnen af Faxebugten i Island. Med et geologisk Kaart.* 8⁰. *Stockholm* 1891. (*Bihang till Svenska Vet.-Acad. Handlingar, Bd. 17, Afd. II, No. 2.*)

Tuberculosis, Reprints of three Editorials regarding the Priority in demonstrating the Toxic Effect of Matter accompanying the Tubercle Bacillus and its Nidus. 8⁰. *Philadelphia.*

WEINSCHENK (E.), Ueber Serpentine aus den östlichen Centralalpen und deren Contactbildungen. Habilitationsschrift. 8⁰. München 1891.

WINCHELL (A.), *Recent observations on some Canadian rocks.* 8⁰. (*Americ. Geologist,* 1890.)

— *Recent Views about Glaciers.* 8⁰. *New York* 1890. (*Forum. Nov.* 1890.)

WOODWARD (A. S.) und SHERBOURN (C. D.), *Catalogue of British Fossil Vertebrata. Suppl. for* 1890. 8⁰. *London* 1891. (*Geol. Mag.,* 1891, Jan.)

WÜLFING (E. A.), Beiträge zur Kenntniss der Pyroxenfamilie. 8⁰. Heidelberg 1891. Habilitationsschrift.

ZINCKEN (C. F.), Das Vorkommen der natürlichen Kohlenwasserstoffe und der anderen Erdgase. 4⁰. Halle 1890. Gedruckt auf Kosten der K. Leopold. Akademie.

C. Karten und Kartentexte.

Bayern.

Geognostische Karte des Königreichs Bayern. Bl. XVII, Ansbach, nebst erläuternden Text.

Finland.

Finlands geologiska Undersökning, 1 : 200 000, Lief. 16 u. 17. (*Kumlinge u. Finströme.*)

Japan.

Geol. Survey of Japan. Geologische Karte von Japan 1 : 200000. Bl. Asuke, Z. 9. Col. X.
Bl. Nagoya, Z. 9. Col. IX.
Bl. Toyama, Z. 12. Col. X.

Geol. Survey of Japan. Reconnaissance map. Geologie Div. III.

Italien.

1. *R. Ufficio geologico. Memorie descrittive della carta geologica d'Italia, Vol. VI.* C. Baldacci: *Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea.*
2. *Memorie per servire alla descrizione della carta geologica d'Italia publicate a cura del R. Comitato geologico del Regno. Vol. IV, Part. 1.* 4⁰. *Florenz* 1891.
3. Issel (A.) und Squinabol (S.): *Carta geologica della Liguria e Territori confinanti.* 1 : 200000 *con note explicative. Genova* 1891.

Preussen.

Geolog. Specialkarte von Preussen. 1 : 25000. Herausgegeben von der kgl. geol. Landesanstalt. Lief. 45. 47. 48.

Sachsen.

Geolog. Specialkarte vom Königreich Sachsen. Herausgegeben vom kgl. Sächs. Finanzministerium. 1 : 25000. Bl. Pulsnitz, Königsbrück, Radeberg, Altenberg, Grossenhain, Radeburg, Oelsnitz, Neustadt.

I. Namenregister.

A. hinter den Titeln bedeutet Aufsatz, *B.* briefliche Mittheilung, *P.* Protokoll der mündlichen Verhandlungen.

II. Sachregister.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Erklärung der Tafel I.

Figur 1, 1a, 2. *Otolithus* (*Clupea*) *testis* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein. 14 : 1.

Fig. 1 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 1a Sagitta von der Innenseite.

Fig. 2 Desgl.

Figur 3, 3a, 3b. *Otolithus* (*Arius*) *germanicus* Koken. Mitteloligocän, Weinheim. 2 : 1.

Fig. 3 Lapillus von der Aussenseite.

Fig. 3a Lapillus von der Innenseite.

Fig. 3b Profilansicht.

Figur 4. *Otolithus* (*Platessa*) *sector* Koken. Unteroligocän, Westeregeln. Sagitta von der Innenseite. 9 : 1.

Figur 5, 5a. *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *obotritus* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein. 15 : 1.

Fig. 5 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 5a Sagitta von der Innenseite.

Figur 6, 6a. *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *Boettgeri* Koken. Oberoligocän, Cassel. Sagitta (in verkehrter Stellung). 5 : 1.

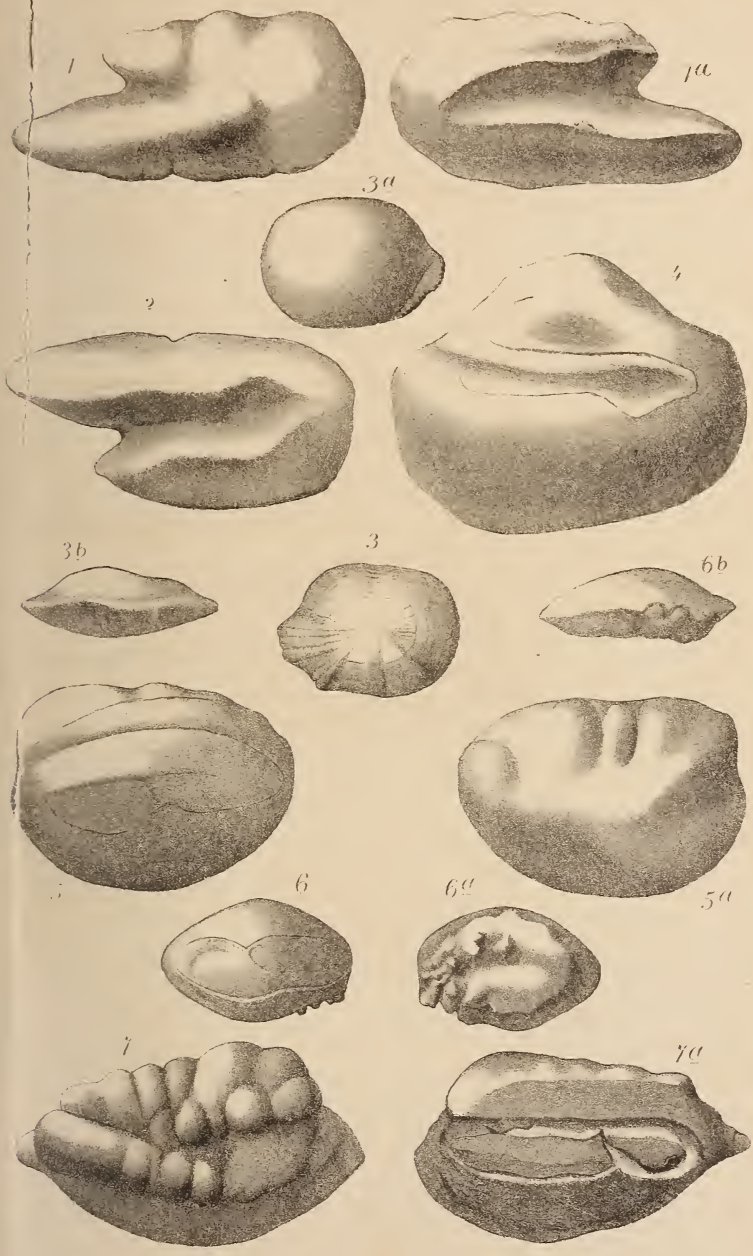
Fig. 6 von der Innenseite.

Fig. 6a von der Aussenseite.

Figur 7, 7a. *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *difformis* var. *joachimica* Koken. Mitteloligocän, Joachimsthal. 7,5 : 1.

Fig. 7 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 7a Sagitta von der Innenseite.



Flöken gez. Druck v. F. Kaplaneck, Berlin. Wilhelm lith.

Erklärung der Tafel II.

Figur 1, 2, 2a. *Otolithus* (*Merluccius*) *attenuatus* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein. 5 : 1.

Fig. 1 Sagitta von der Innenseite.

Fig. 2 Desgl.

Fig. 2a Sagitta von der Aussenseite.

Figur 3, 4, 5. *Otolithus* (*Merluccius*) *obtusus* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein.

Fig. 3 Sagitta von der Innenseite. 6 : 1.

Fig. 4 Sagitta von der Aussenseite 6 : 1.

Fig. 5 Sagitta von der Innenseite. 4 : 1.

Figur 6, 6a, 7, 10. *Otolithus* (*Merlangus*) *spatulatus* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein.

Fig. 6 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 6a Sagitta von der Innenseite.

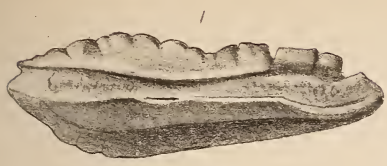
Fig. 7 Desgl. 3 : 1.

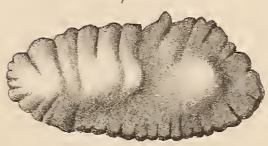
Fig. 10 Desgl. (jung). 10 : 1.

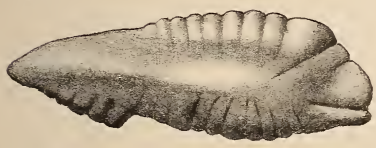
Figur 8, 9. *Otolithus* (*Merluccius*) *emarginatus* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein.

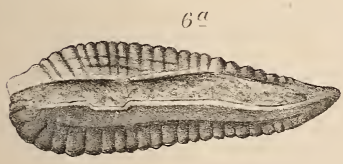
Fig. 8 Sagitta von der Aussenseite. 4 : 1.

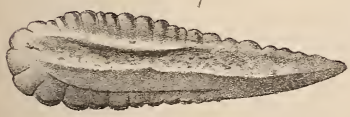
Fig. 9 Sagitta von der Innenseite. 3 : 1.











Koken gez. Druck v. P. Kaplaneck, Berlin. W. Pütz lith.

Erklärung der Tafel III.

Figur 1, 1a. *Otolithus* (*Morrhua*) *söllingensis* Koken. Mitteloligocän, Söllingen. 8 : 1.

Fig. 1 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 1a Sagitta von der Innenseite.

Figur 2, 2a. *Otolithus* (*Raniceps*) *latisulcatus* Koken var. ε. Mitteloligocän, Waldböckelheim. 10 : 1.

Fig. 2 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 2a. Sagitta von der Innenseite.

Figur 3, 3a, 3b, 4. *Otolithus* (*Gadus*) *spectabilis* Koken. Miocän,

Fig. 3 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 3a Profilansicht. 2,5 : 1.

Fig. 3b Sagitta von der Innenseite. 8 : 1.

Fig. 4 Desgl. 2,5 : 1.

Figur 5. *Otolithus* (*Merlangus*) *cognatus* Koken. Miocän, Langenfelde. Sagitta von der Innenseite. 8 : 1. Jugend-Exemplar.

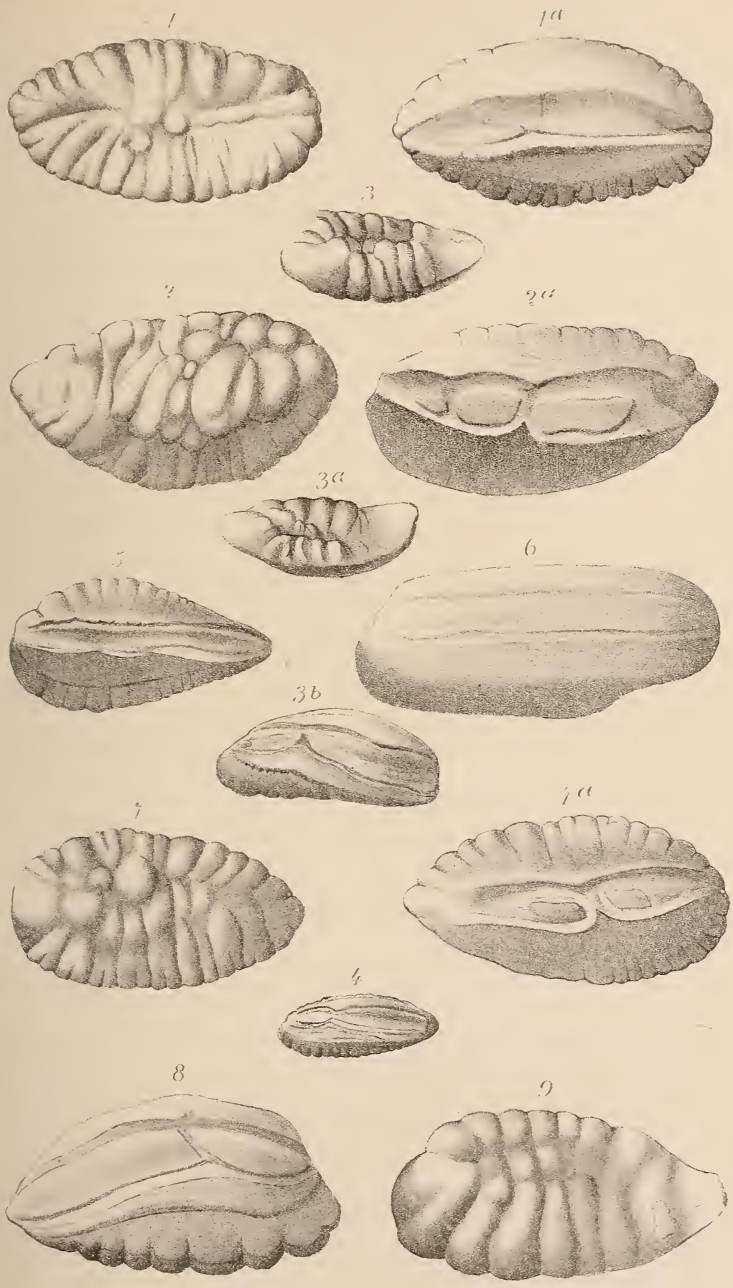
Figur 6. *Otolithus* (*Gadus*) *simplex* Koken. Unteroligocän, Lattorf. Sagitta von der Innenseite. 3 : 1.

Figur 7, 7a. *Otolithus* (*Raniceps*) *planus* Koken. Mitteloligocän, Söllingen. 5 : 1.

Fig. 7 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 7a Sagitta von der Innenseite.

Figur 8, 8a. *Otolithus* (*Gadus*) *anglicus* Koken. Crag von Suffolk. Sagitta von der Innenseite. 4,5 : 1.



Koken gez. Druck v. P. Kaplaneck, Berlin. W. Pütz lith.

Erklärung der Tafel IV.

Figur 1, 1a. *Otolithus* (*Gadus*) *elegans* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein. 6 : 1.

Fig. 1 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 1a. Sagitta von der Innenseite.

Figur 2, éa. *Otolithus* (*Gadus*) *elegans* var. *sculpta* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein. 7 : 1.

Fig. 2 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 2a. Sagitta von der Innenseite.

Figur 3, 3a. *Otolithus* (*Gadus*) *tenuis* Koken. Miocän, Bordeaux. 6 : 1.

Fig. 3 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 3a Sagitta von der Innenseite.

Figur 4, 4a. *Otolithus* (*Raniceps*) *latisulcatus* mut. Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein. 3 : 1.

Fig. 4 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 4a. Sagitta von der Innenseite.

Figur 5, 5a. *Otolithus* (*Raniceps*) *planus* mut. Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein. 6 : 1.

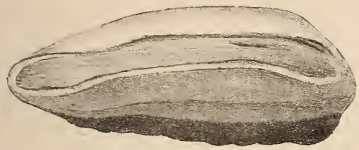
Fig. 5 Sagitta von der Aussenseite.

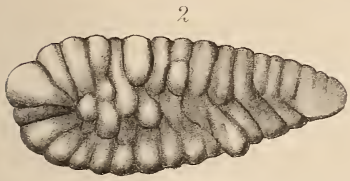
Fig. 5a Sagitta von der Innenseite.

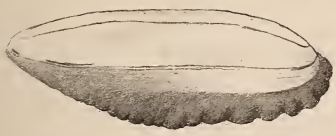
Figur 6, 6a. ?*Otolithus* (*Gadus*) *tenuis* juv. Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein. 15 : 1.

Fig. 6 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 6a Sagifta von der Innenseite.







Kiken gez. Druck v. P. Kaplaneck, Berlin W. Pfau lith.

Erklärung der Tafel V.

Figur 1, 1a. *Otolithus* (*Merlangus*) *cognatus* Koken. Miocän, Langenfelde. 3,5 : 1.

Fig. 1 Sagitta von der Innenseite.

Fig. 1a Sagitta von der Aussenseite.

Figur 2, 2a, 3. *Otolithus* (*Gadus*) *venustus* Koken. Miocän, Langenfelde.

Fig. 2 Sagitta von der Innenseite.

Fig. 2a Sagitta von der Aussenseite. 8 : 1.

Fig. 3 Sagitta von der Innenseite. 3,5 : 1.

Figur 4. *Otolithus* (*Merluccius*) sp. juv. Miocän, Langenfelde. Sagitta von der Innenseite. 7 : 1.

Figur 5. *Otolithus* (*Merlangus*) *suffolkensis* Koken. Crag, Suffolk. Sagitta von der Innenseite. 2,5 : 1.

Figur 6. *Otolithus* (*Gadus*) *elegans* Koken. Miocän, Dingden. Sagitta von der Innenseite. 4 : 1.

Figur 7. *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *difformis typus* Koken. Mitteloligocän, Hermsdorf. Sagitta von der Aussenseite. 2,5 : 1.

Figur 8. *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *difformis* Koken. Unteroligocän, Lattorf. Sagitta von der Aussenseite. 3,5 : 1.

Figur 9. *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *difformis* var. *acutangula* Koken. Mitteloligocän, Joachimsthal. Sagitta v. d. Aussenseite. 3,5 : 1.

Figur 10, 10a. *Otolithus* (*Solea*) *guestfalicus* Koken. Oberoligocän, Bünde. 10 : 1.

Fig. 10 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 10a Sagitta von der Innenseite.

Figur 11. *Otolithus* (*?Rhombus*) *rhenanus* Koken. Mitteloligocän, Waldböckelheim. Sagitta von der Innenseite. 7 : 1.

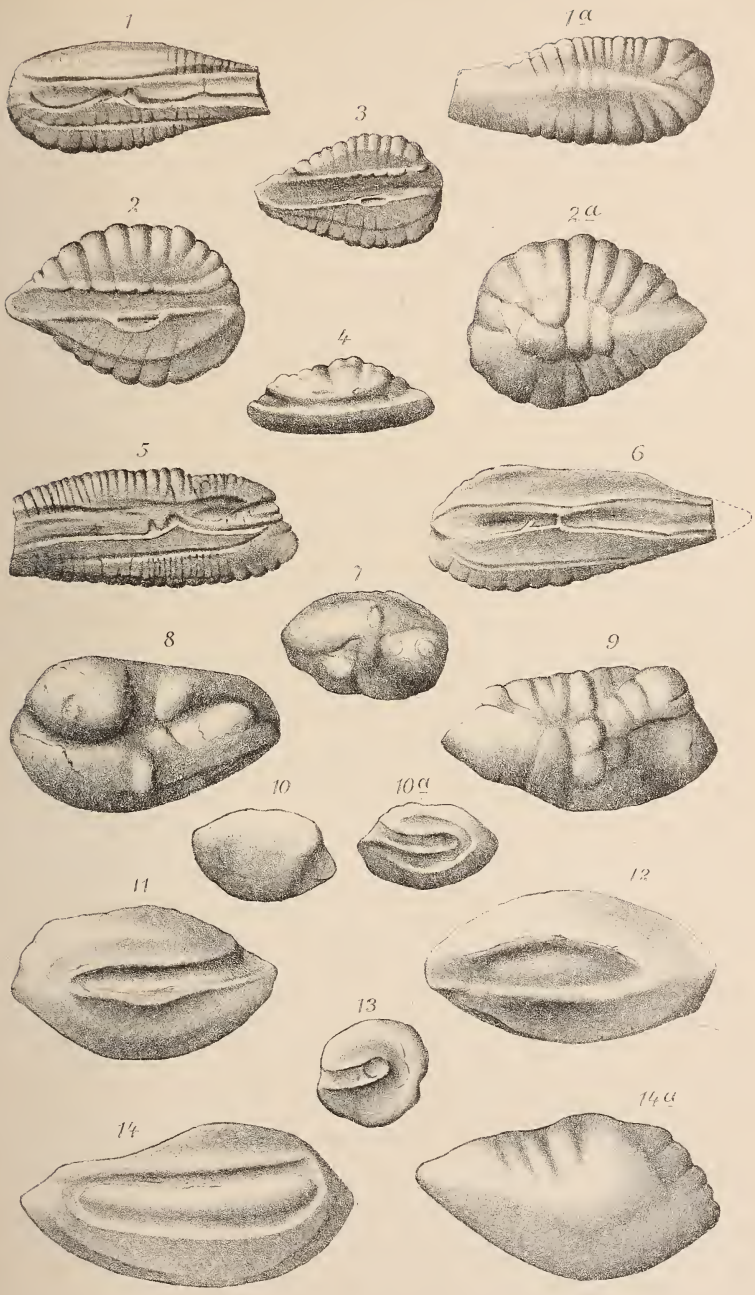
Figur 12. *Otolithus* (*Pleuronectidarum*) *acuminatus* Koken. Mitteloligocän, Waldböckelheim. Sagitta von der Innenseite. 7 : 1.

Figur 13. *Otolithus* (*Solea*) *approximatus* Koken. Miocän, Langenfelde. Sagitta von der Innenseite. 10 : 1.

Figur 14, 14a. *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *Hilgendorfii* Koken. Unteroligocän, Lattorf. 3,5 : 1.

Fig. 14 Sagitta von der Innenseite.

Fig. 14a Sagitta von der Aussenseite.



Koken gez. Druck v. P. Kaplaneck, Berlin. W. Pütz lith.

Erklärung der Tafel VI.

Figur 1, 1a. *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *occultus* Koken. Mitteloligocän, Offenbach a. M. 7 : 1.

Fig. 1 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 1a Sagitta von der Innenseite.

Figur 2, 2a. *Otolithus* (*Fierasfer*) *nuntius* Koken. Mitteloligocän, Söllingen. 9 : 1.

Fig. 2 Sagitta von der Aussenseite,

Fig. 2a Sagitta von der Innenseite.

Figur 3, 3a. *Otolithus* (*Berycidarum*) *debilis* Koken. Miocän, Langenfelde. 8 : 1.

Fig. 3 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 3a Sagitta von der Innenseite.

Figur 4, 4a. *Otolithus* (*Arius*) *Vangionis* Koken. Mitteloligocän, Waldböckelheim. 3,5 : 1.

Fig. 4 Lapillus von der Innenseite.

Fig. 4a Lapillus von der Aussenseite.

Figur 5. *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *difformis* var. *hermsdorfensis* Koken. Mitteloligocän, Hermsdorf. Sagitta v. d. Aussenseite. 2,5 : 1.

Figur 6, 6a. *Otolithus* (*Fierasfer*) *posterus* Koken. Oberoligocän, Freden. 10 : 1.

Fig. 6 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 6a Sagitta von der Innenseite.

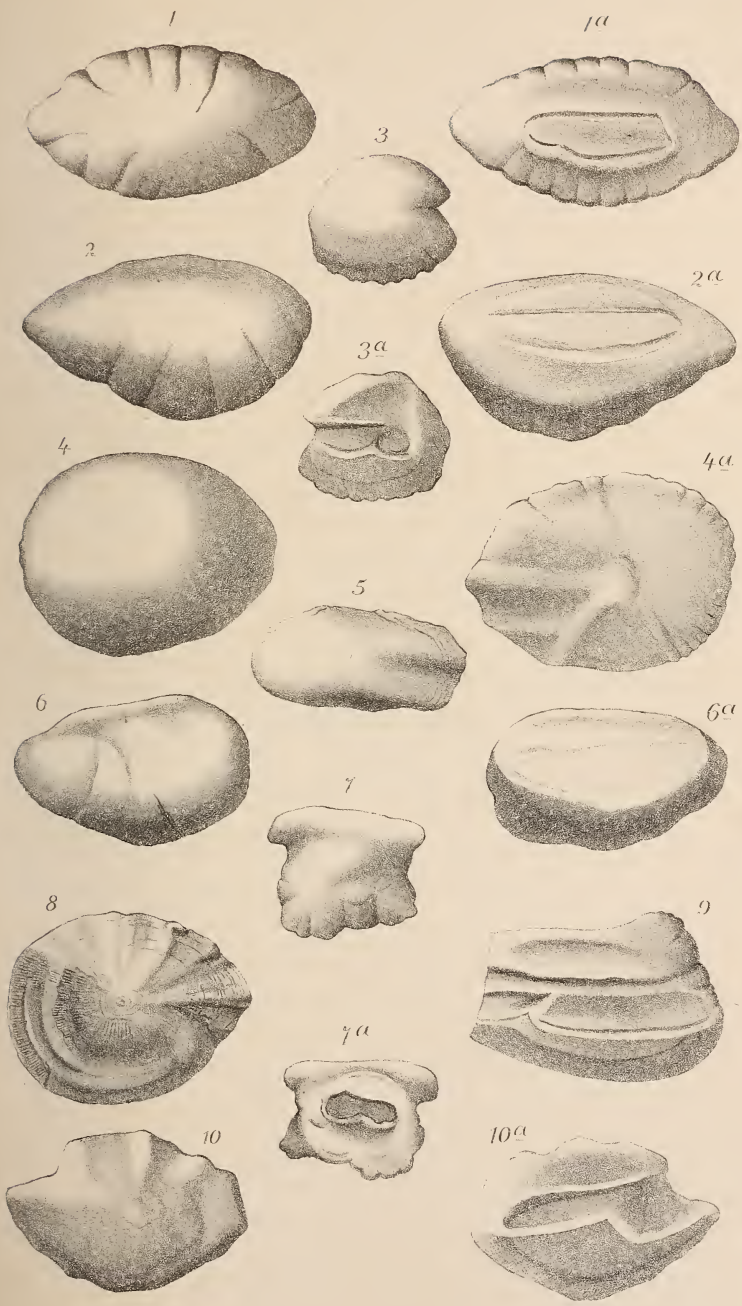
Figur 7, 7a. *Otolithus* (*Gobius*) *francofurtanus* Koken. Untermiocän, Frankfurt a. M. 7,5 : 1.

Fig. 7 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 7a Sagitta von der Innenseite.

Figur 8. *Otolithus* (*Arius*) *germanicus* Koken. Unteroligocän, Lattorf. Lapillus von der Aussenseite. 3 : 1.

Figur 9. *Otolithus* (*Macruridarum*) *singularis* Koken. Unteroligocän, Lattorf. Sagitta von der Innenseite. 5 : 1.



Koken gez. Druck v. P. Kaplaneck, Berlin. W. Pütz lith.

Erklärung der Tafel VII.

Figur 1, 1a. *Otolithus* (*Sciaena*) *holsaticus* Koken. Miocän, Langenfelde. 1,5 : 1.

Fig. 1 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 1a Sagitta von der Innenseite.

Figur 2, 2a. *Otolithus* (*Sciaena*) *speciosus* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein. 3 : 1.

Fig. 2 Sagitta von der Innenseite.

Fig. 2a Sagitta von der Aussenseite.

Figur 3, 3a. *Otolithus* (*Sciaena*) *amplus* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein. 3 : 1.

Fig. 3 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 3a Sagitta von der Innenseite.

Figur 4, 4a. *Otolithus* (*Sciaena*) *obtusus* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein. 5 : 1.

Fig. 4 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 4a Sagitta von der Innenseite.

Figur 5, 5a, 6, 6a. *Otolithus* (*Sciaena*) *ovatus* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein.

Fig. 5 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 5a Sagitta von der Innenseite. 7 : 1.

Fig. 6 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 6a Sagitta v. d. Innenseite (jüngeres Exempl.). 15 : 1.

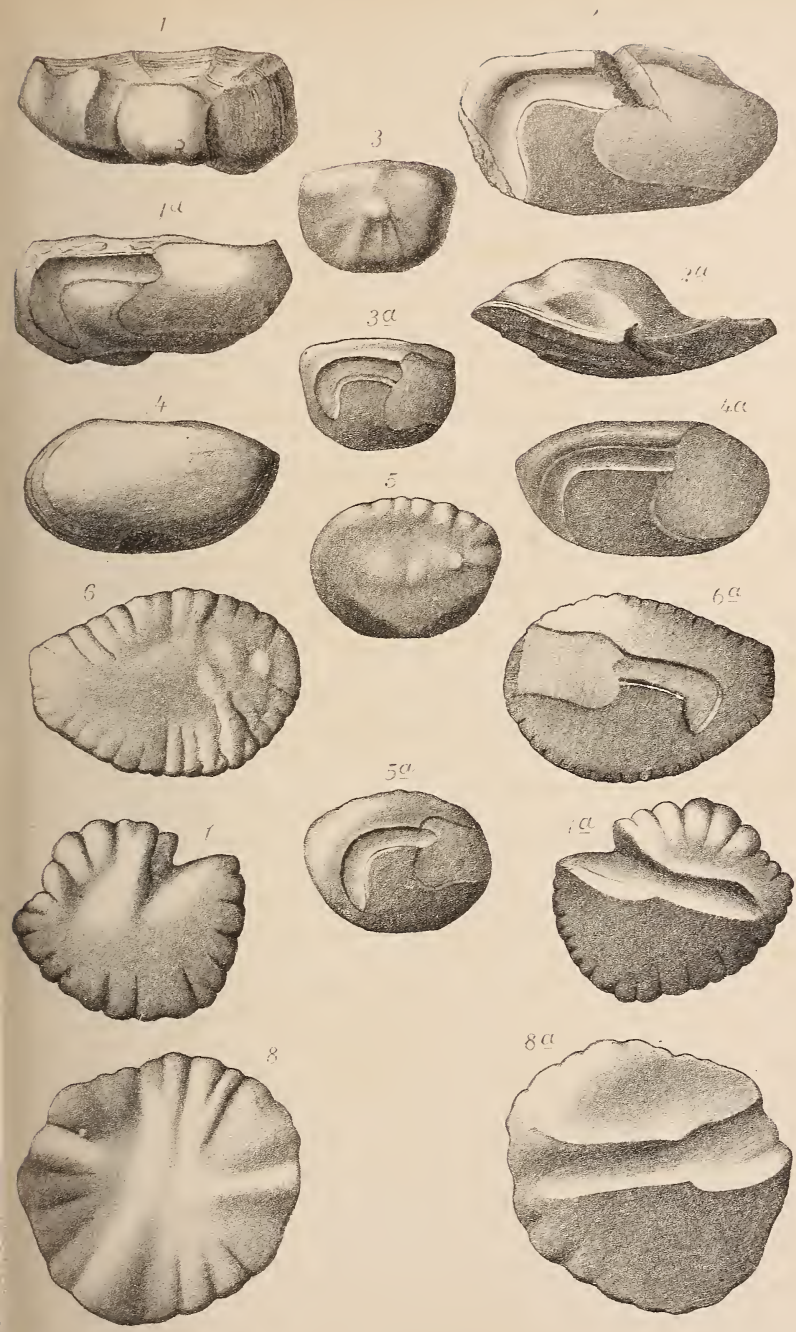
Figur 7, 7a, 8, 8a. *Otolithus* (*Sparidarum*) *gregarius* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein.

Fig. 7 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 7a Sagitta v. d. Innenseite (jüngeres Exempl.). 15 : 1.

Fig. 8 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 8a Sagitta von der Innenseite. 51 : 1.



Hohnel gez. Druck v. P. Kaplan.eck, Berlin. W. Pütz lith.

Erklärung der Tafel VIII.

Figur 1, 1a. *Otolithus* (*Serranus*) *Noetlingi* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein. 9 : 1.

Fig. 1 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 1a Sagitta von der Innenseite.

Figur 2, 2a. *Otolithus* (*Trigla*) sp. Oberoligocän, Sternberger Gestein. 15 : 1.

Fig. 2 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 2a Sagitta von der Innenseite.

(Das einzige Exemplar ist abhanden gekommen.)

Figur 3, 3a, 3b. *Otolithus* (*Sciaena*) *irregularis* Koken. Miocän, Hochstädt. 1,5 : 1.

Fig. 3 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 3a Sagitta von der Innenseite.

Fig. 3b im Profil.

Figur 4, 4a und 6. *Otolithus* (*Percidarum*) *frequens* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein.

Fig. 4 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 4a Sagitta von der Innenseite. 9 : 1.

Fig. 6 Sagitta, grösseres Exemplar, v. d. Innenseite. 8 : 1.

Figur 5. *Otolithus* (*Berycidarum*) *geron* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein. Sagitta von der Innenseite.

Figur 7, 7a, 7b. *Otolithus* (*Corvina*) *gibberulus* Koken. Oberoligocän, Cassel. 2 : 1.

Fig. 7 Sagitta von der Innenseite.

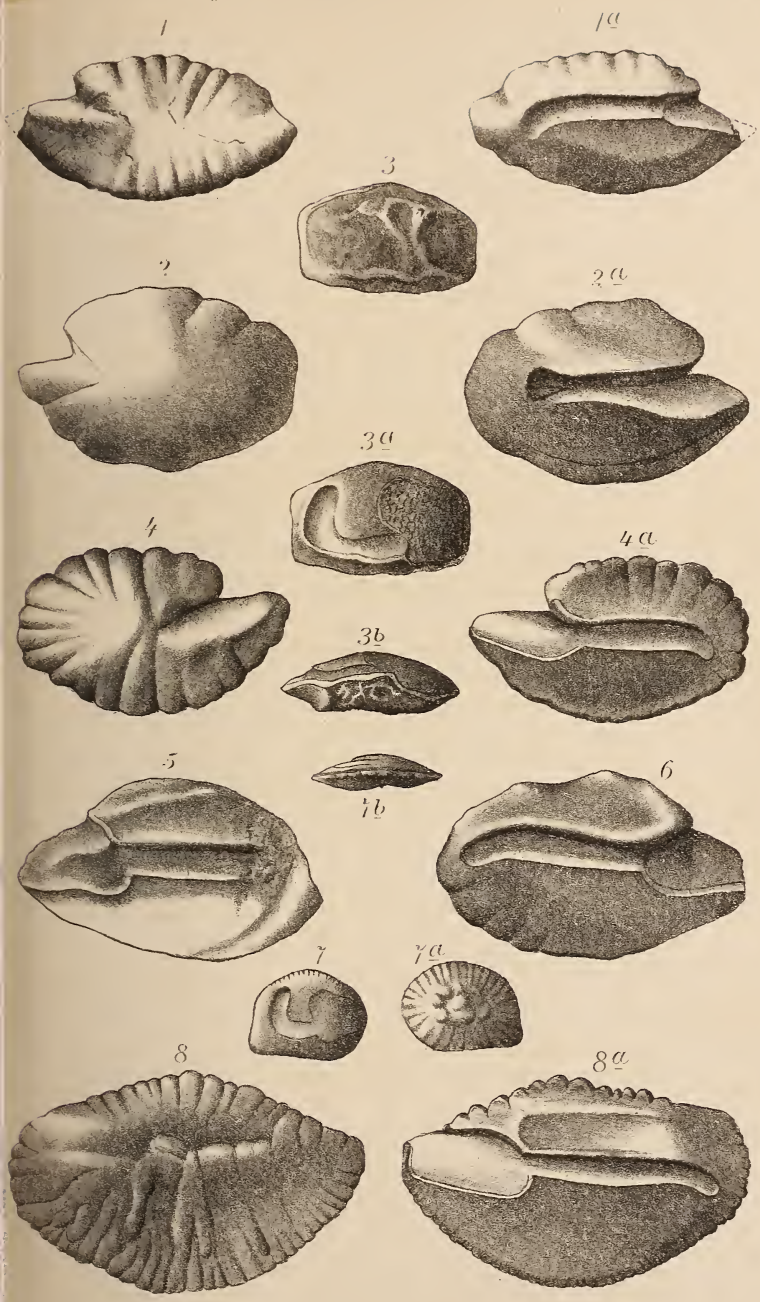
Fig. 7a Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 7b im Profil.

Figur 8, 8a. *Otolithus* (*Dentex*) *nobilis* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein.

Fig. 8 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 8a Sagitta von der Innenseite.



Koken gez. Druck v. P. Kaplaneck, Berlin. W. Pütz lith.

Erklärung der Tafel IX.

Figur 1, 1a. *Otolithus* (*Hoplosthethus*) *pisanus* Koken. Pliocän, Orciano bei Pisa. 3 : 1.

Fig. 1 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 1a Sagitta von der Innenseite.

Figur 2, 2a. *Otolithus* (*Hoplosthethus*) *Lawleyi* Koken. Pliocän, Orciano bei Pisa. 2 : 1.

Fig. 2 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 2a Sagitta von der Innenseite.

Figur 3, 3a. *Otolithus* (*Hoplosthethus*) *mediterraneus* var. *japonica*. 3 : 1.

Fig. 3 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 3a Sagitta von der Innenseite.

Figur 4, 4a, 5. *Otolithus* (*Hoplosthethus*) *ostiolatus* Koken. Mitteloligocän, Waldböckelheim. 4 : 1.

Fig. 4 Sagitta von der Innenseite.

Fig. 4a Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 5 Sagitta von der Innenseite.

Figur 6, 6a. *Otolithus* (*Hoplosthethus*) *Nettelbladti* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein. 3 : 1.

Fig. 6 Sagitta von der Aussenseite.

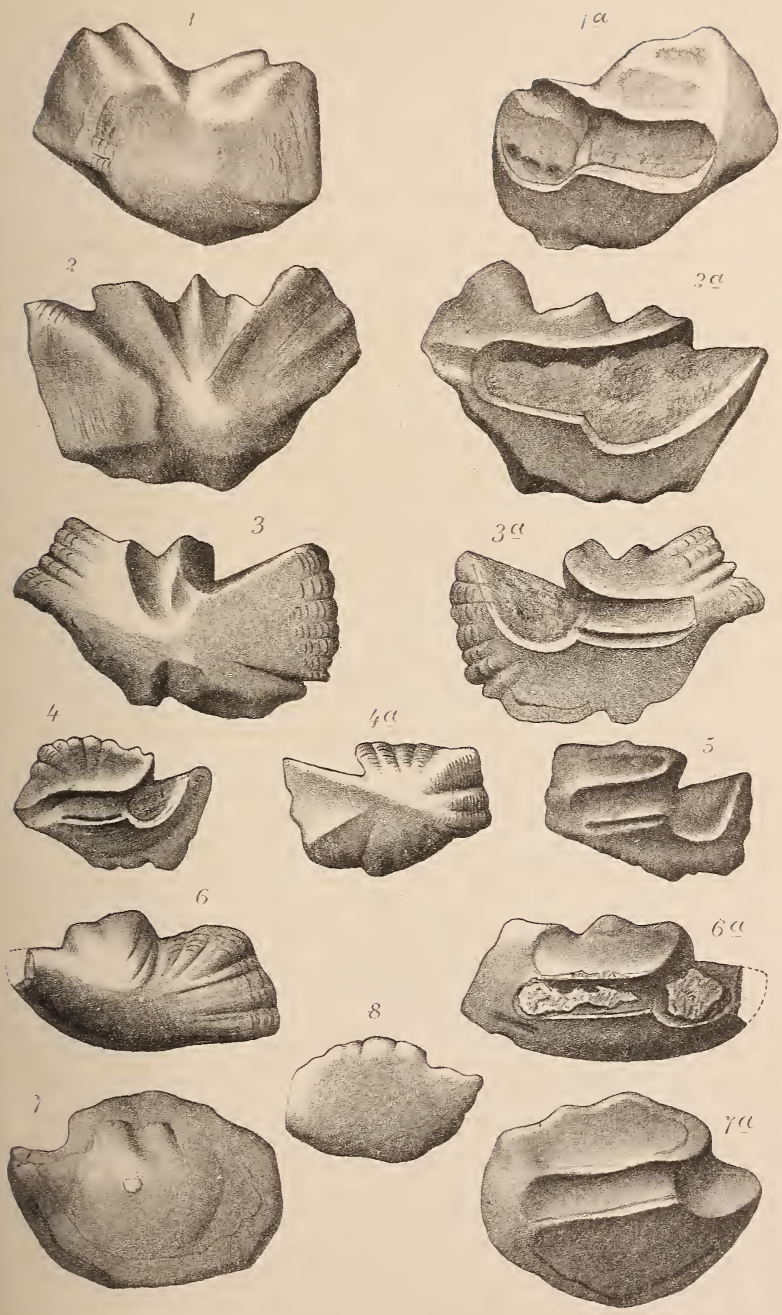
Fig. 6a Sagitta von der Innenseite.

Figur 7, 7a, 8. *Otolithus* (*Berycidarum*) *geron* Koken. Oberoligocän, Sternberger Gestein..

Fig. 7 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 7a Sagitta von der Innenseite. 9 : 1.

Fig. 8 kleinere Sagitta von der Aussenseite. 15 : 1.



Koken gez. Druck v. P. Kaplaneck, Berlin. W. Pütz lith.

Erklärung der Tafel X.

Figur 1. *Otolithus* (*Percidarum*) *plebejus* Koken. Mitteloligocän, Waldböckelheim. Sagitta von der Innenseite. 4 : 1.

Figur 2. *Otolithus* (*Serranus*) *distinctus* Koken. Mitteloligocän, Waldböckelheim. Sagitta von der Innenseite. 4 : 1.

Figur 3. *Otolithus* (inc. sedis) *fallax* Koken. Oberoligocän, Freden. Sagitta von der Innenseite. 5 : 1.

Figur 4, 5. *Otolithus* (*Berycidarum*) *parvulus* Koken. Mitteloligocän, Söllingen. 11 : 1.

Fig. 4 Sagitta von der Innenseite.

Fig. 5 Sagitta von der Aussenseite.

Figur 6. *Otolithus* (*Peristedion*) *personatus* Koken. Mitteloligocän, Söllingen. Sagitta von der Innenseite. 8 : 1.

Figur 7, 8. *Otolithus* (*Morrhua*) *latus* Koken. Miocän, Lüneburg. 3 : 1.

Fig. 7 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 8 Sagitta von der Innenseite.

Figur 9. *Otolithus* (*Trigla*) *adjunctus* Koken. Mitteloligocän Söllingen. Sagitta von der Innenseite. 9 : 1.

Figur 10. *Otolithus* (*Scombridarum*) *thynnoides* Koken. Mitteloligocän, Waldböckelheim. Sagitta von der Innenseite. 5 : 1.

Figur 11. *Otolithus* (*Sciaenidarum*) *insignis* Koken. Mitteloligocän, Waldböckelheim. Sagitta von der Innenseite. 3 : 1.

Figur 12. *Otolithus* (*Gobiidarum*) *dispar* Koken. Miocän, Frankfurt a. M.. Sagitta von der Innenseite. 7,5 : 1.

Figur 13, 14. *Otolithus* (*Trachinus*) *verus* Koken. Mitteloligocän. Waldböckelheim. 5 : 1.

Fig. 13 Sagitta von der Aussenseite.

Fig. 14 Sagitta von der Innenseite.

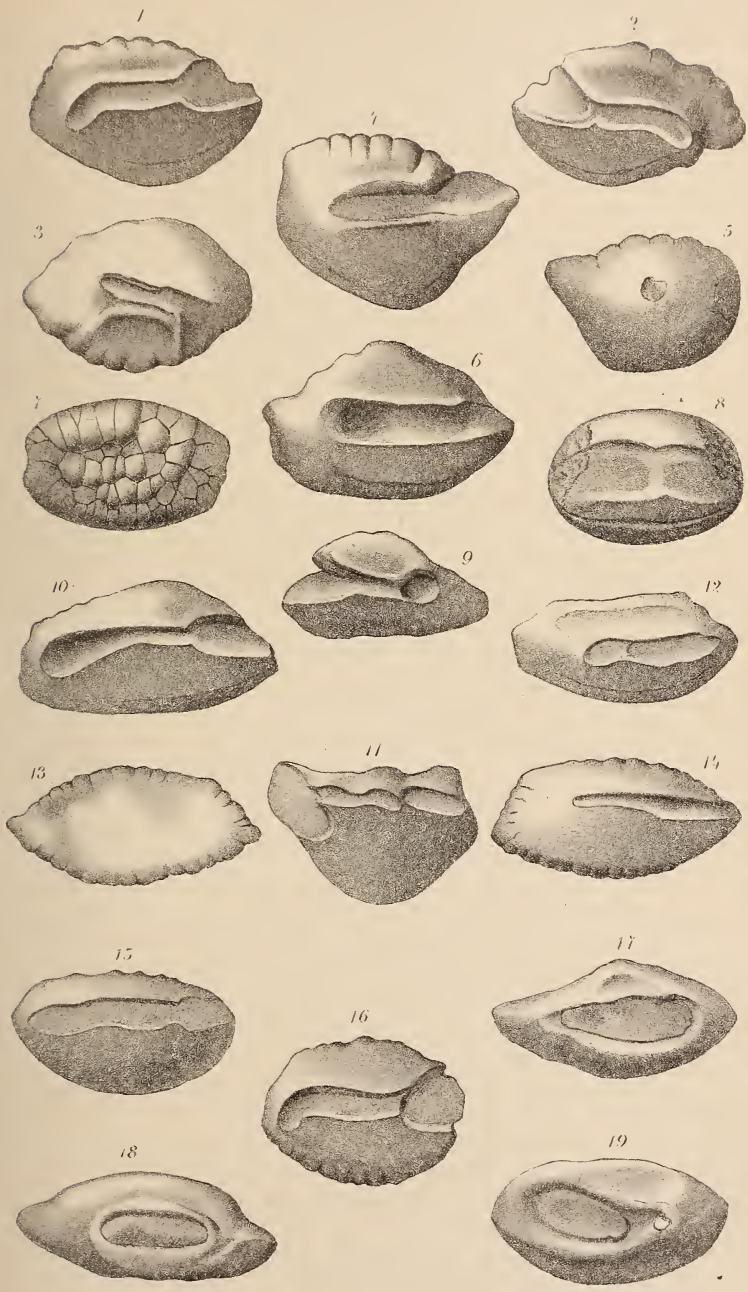
Figur 15. *Otolithus* (inc. sedis) *hassovicus* Koken. Mitteloligocän, Waldböckelheim. Sagitta von der Innenseite. 3 : 1.

Figur 16. *Otolithus* (*Berycidarum*) *neglectus* Koken. Unteroligocän, Westeregeln. Sagitta von der Innenseite. 4,5 : 1.

Figur 17. *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *hybridus* Koken. Mittel- (? Unter-) oligocän, Süldorf. Sagitta von der Innenseite. 4 : 1.

Figur 18. *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *marchicus* Koken. Mitteloligocän, Hermsdorf. Sagitta von der Innenseite. 4 : 1.

Figur 19. *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *saxonicus* Koken. Mitteloligocän, Magdeburg. Sagitta von der Innenseite. 4 : 1.

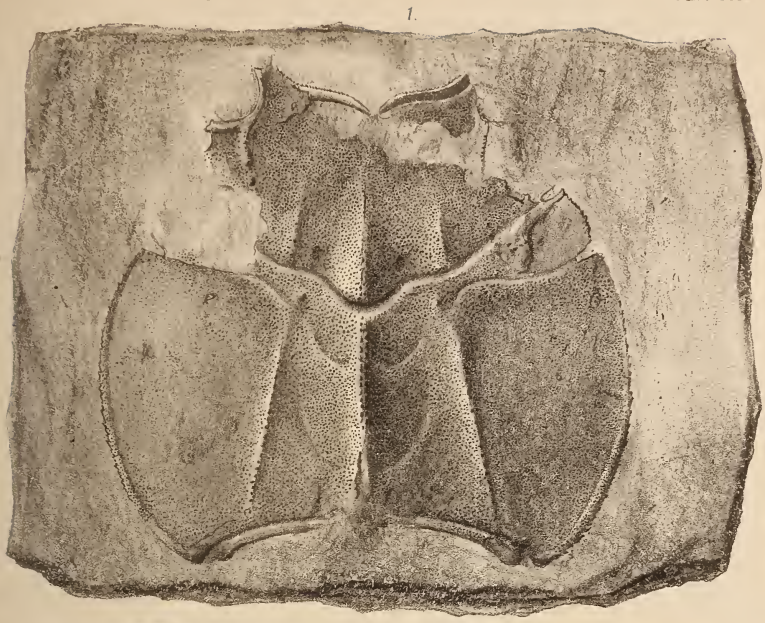


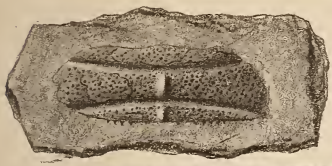
Böhen gez. Druck v. P. Kaplaneck, Berlin. W. Pütz lith.

Erklärung der Tafel XI.

Figur 1. *Coleia macrophthalmus* nov. sp.; Cephalothorax.
Figur 2. Abdominaltergum derselben Art.
Figur 3. Abdomen derselben Art.
Figur 4. Erster Scheerenfinger derselben Art.

Sämmtliche Stücke befinden sich in der Sammlung des Herrn Pastor Dr. Denckmann zu Salzgitter und stammen aus dem Posidonien-Schiefer, Fig. 1—2 vom Heinberg bei Fehlde, Fig. 3—4 von Gross-Sissbeck.





W. Pütz del. Druck A. Renaud, Berlin.

Erklärung der Tafel XII.

Figur 1. *Glyphea leionoton* nov. sp.; Portland-Schichten von Münder am Deister.

Fig. 2. Letzte Segmente des Abdomen bei mehr horizontaler Lage des Stückes.

Figur 3. *Glyphea Bronni* Rœm.; Cephalothorax; unterer Coralrag von Hersum.

Fig. 3a von oben gesehen.

Fig. 3b Seitenansicht.

Fig. 3c u. d. Schalensculptur, vergrössert.

Figur 4. *Glyphea ambigua* v. Fritsch.

Fig. 4a Cephalothorax.

Fig. 4b Sculptur der Schale am hinteren Ende, vergrössert.

Fig. 4c „ „ „ im Mittelfeld, „

Das Original von Fig. 1a u. b befindet sich in der Sammlung des Herrn Amtsrath Dr. Struckmann, das von Fig. 3a—d in der Sammlung der kgl. geolog. Landesanstalt zu Berlin, das von Fig. 4a—c in der paläontologischen Sammlung der Universität Halle.

W. Pütz del.

Druck A. Renaud, Berlin.

Erklärung der Tafel XIII.

Figur 1. *Eryma ventrosa* var. nov. *subhercynica.* Zone der *Ostrea Knorrii* zwischen Weenzen und Eimen. Cephalothorax.

Figur 2. *Eryma elegans* var. nov. *gracilis.* Zone der *Ostrea Knorrii* zwischen Weenzen und Eimen.

Fig. 2a Cephalothorax von der Seite gesehen, Eimen.
Fig. 2b „ von oben gesehen, Eimen.
Fig. 2c „ ; Schalenoberfläche vom Vordertheil, vergrössert, Eimen.
Fig. 2d „ ; desgl. vom Hintertheil, vergr., Eimen.
Fig. 2e Scheerenbruchstück vom ersten Schreitfusspaar.

Figur 3. *Eryma elegans* var. nov. *major.* Aus der Zone der *Trigonia navis* von Dehme. Scheerenbruchstück.

Figur 4. *Eryma anisodactylus* nov. sp. Aus dem unteren Kimmeridge von Holzen am Ith. Scheere.

Figur 5. *Eryma crassimanus* nov. sp. Aus dem Korallen-Oolith vom Galgenberg bei Hildesheim. Scheere.

Figur 6. *Eryma fossata* nov. sp. Aus dem oberen Korallen-Oolith vom Galgenberg bei Hildesheim. Cephalothorax von oben.

Figur 7. *Eryma maeandrina* nov. sp. Schicht des *Reineckia anceps* von Hildesheim.

Fig. 7a Scheerenfragment.
Fig. 7b Oberflächesculptur desselben.

Die Originale zu den Fig. 1, 2e und 3 befinden sich in der Sammlung der geolog. Landesanstalt in Berlin, dasjenige von Fig. 2a — d in der Universitäts - Sammlung von Göttingen, das zu Fig. 4 in der Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin, zu Fig. 5 und 7 in dem Museum zu Hildesheim und zu Fig. 6 in der Sammlung des Herrn Amtsrath Dr. Struckmann zu Hannover.

W. Pütz del.

Druck A. Renaud, Berlin.

Erklärung der Tafel XIV.

Figur 1. a Novum genus? *Leptochirus.* Posidonien-Schiefer von Schandelah.

Fig. 1b. Vergrösserte Schalenoberfläche vom Abdomen des vorigen Stückes.

Figur 2. *Pseudoglyphea arietina* nov. sp. Cephalothorax. Aus dem oberen Arieten-Lias von Wethen bei Warburg.

Figur 3. Scheere aus der Schicht des *Peltoceras perarmatum* von Hersum.

Figur 4. *Calianassa suprajurensis* Ét. Oberer Kimmeridge von Holzen am Ith.

Fig. 4a Scheere.

Fig. 4b vergrösserte Schalenoberfläche derselben.

Figur 5a, b. Scheere aus dem Oxford des Lindener Berges bei Hannover, von oben und vom proximalen Ende gesehen.

Figur 6a, b. Scheerenfragment aus dem Oxford des Mönkeberges.

Figur 7. *Mecochirus socialis* Meyer. Aus dem Ornatenthon von Hildesheim.

Fig. 7b. Erstes Abdominalsegment der vorigen Art, in der Seitenansicht vergrössert.

Fig. 7c. Rechtes Exopodit und Endopodit des letzten Abdominalsegments, vergrössert.

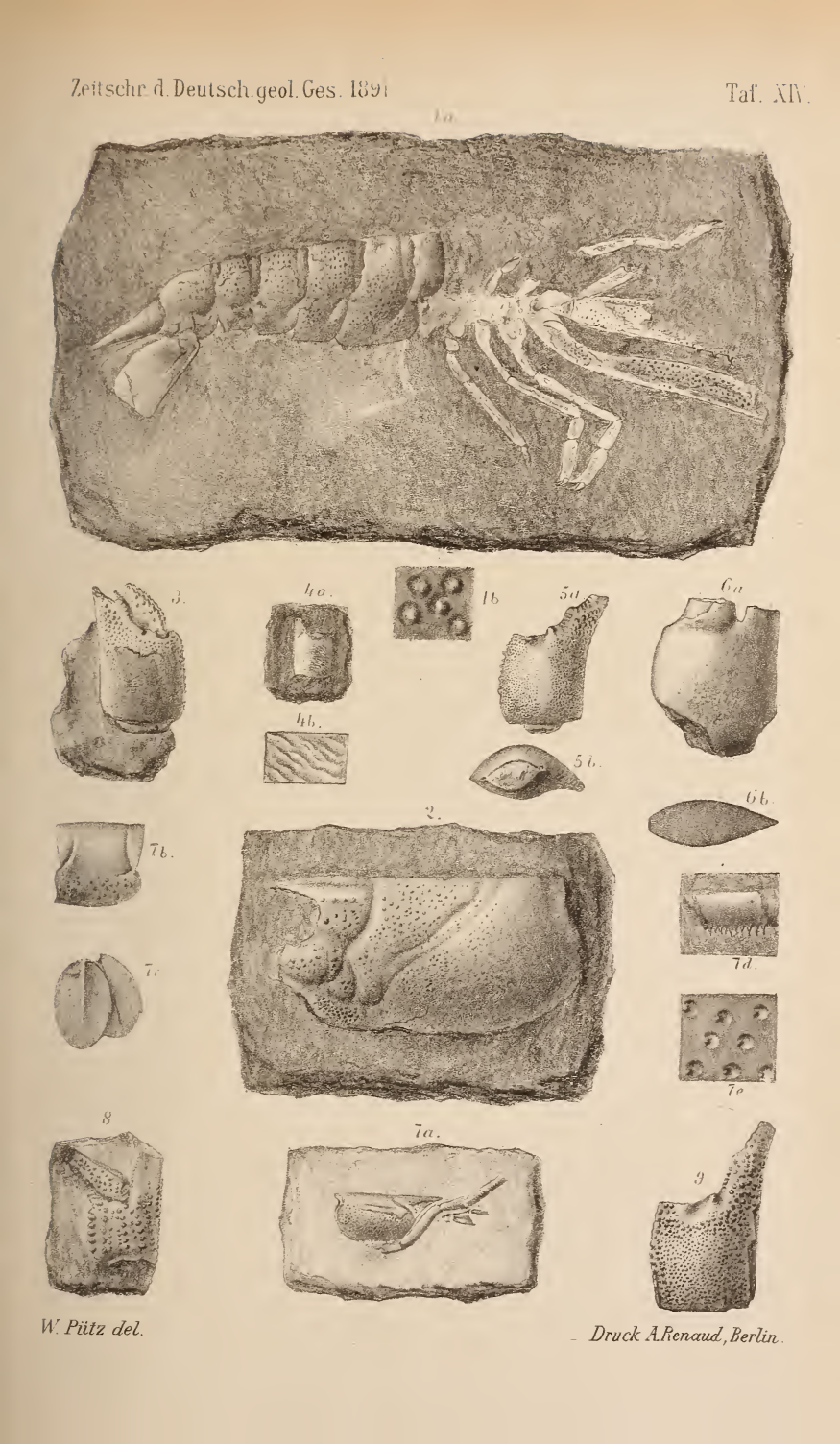
Fig. 7d. Ischiopodit des ersten Beinpaares, vergrössert.

Fig. 7e Schalenoberfläche in der Nähe des Panzerhinterrandes, vergrössert.

Figur 8. Scheere aus einem Kelloway-Geschiebe von Nieder-Kunzendorf in Schlesien.

Figur 9. Scheere aus dem Korallenoolith von Hersum.

Die Originale zu Fig. 1 u. 9 befinden sich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt zu Berlin, das zu Fig. 2 in der Sammlung des königl. Museum für Naturkunde zu Berlin, von Fig. 3 im Museum zu Hildesheim, zu Fig. 4 in der Sammlung des Verfassers, zu Fig. 5, 6 und 7 in der Göttinger Universitäts-Sammlung, zu Fig. 8 in der Sammlung des Herrn Dr. Jaekel in Berlin.



W. Pütz del.

Druck A. Renaud, Berlin.

Erklärung der Tafel XV.

Figur 1a. *Codium adhaerens* Ag. von Tenerife (lebend). Geflechttheile aus dem Innern des Thallus mit eingeschlossenen Schläuchen.

Figur 1b. Desgl. Peripherische Geflechtstheile mit den palisadenartig gestellten Schläuchen.

Figur 2. *Shpaerocodium Bornemanni* n. sp. et gen. × 150.

Figur 3. — — × 150.

Figur 4 u. 5. — — × 100 (non 160). Schläuche mit Sporangien.

Figur 6. — — × 30.

Figur 7. — — × 150.

Figur 8. — — Schlauch mit dem anhaftenden Zellfaden. × 80 (non 100).

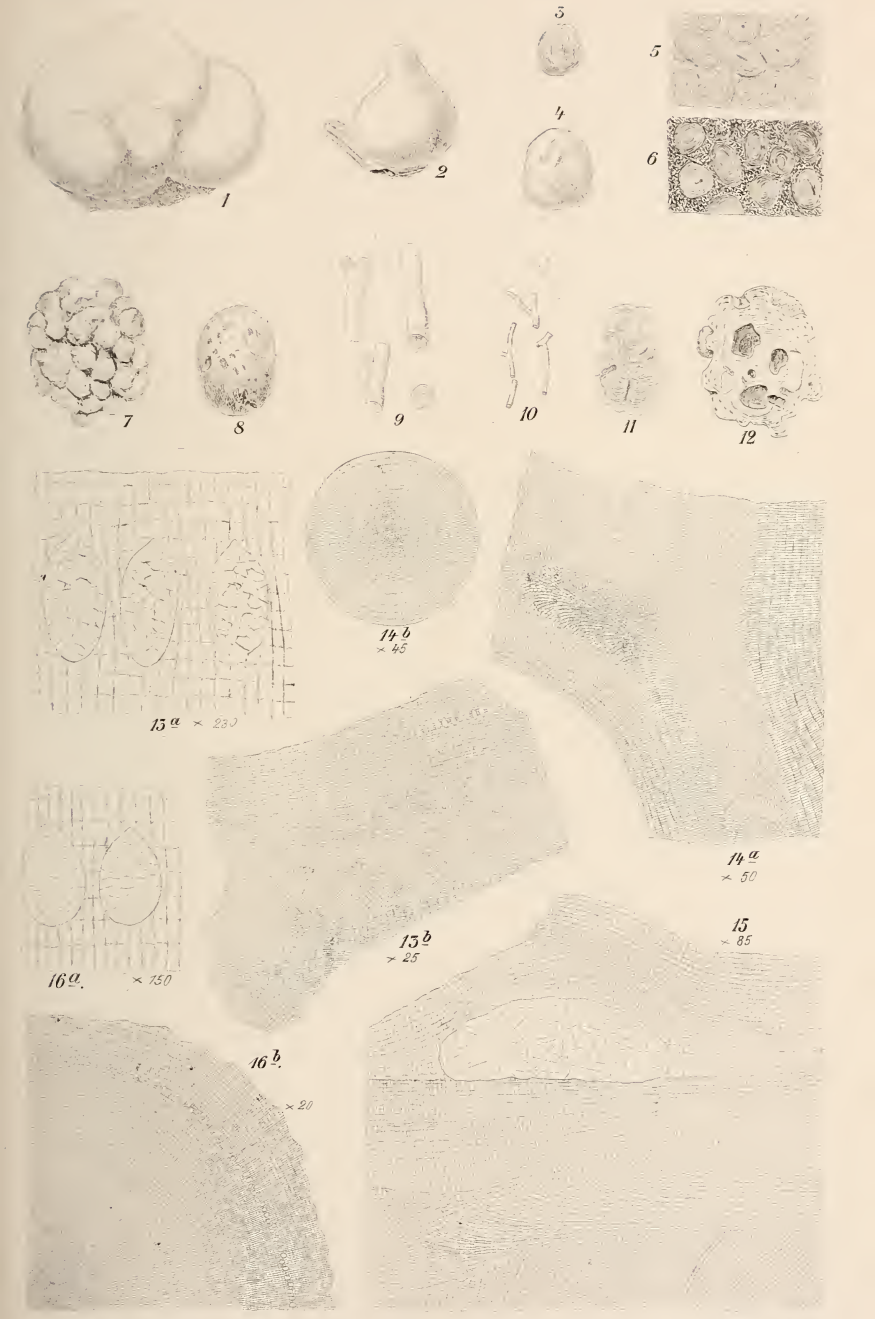
Figur 9. Dasselbe. × 200.

Figur 10. Sporangien tragender Schlauch von *Codium tomentosum* nach Kützing. × 40.

Figur 11. *Sphaerocodium Bornemanni* auf einem Fremdkörper aufsitzend. × 100.

Figur 12. Desgl. in natürl. Grösse und mit angewitterter Oberfläche, in der Mitte ein fremdes Schalenfragment.

Figur 13. Desgl. × 30.



C. Hayt München n. d. Natur.

W. Teyleen imp.

Erklärung der Tafel XVI.

Figur 1 u. 2. *Lithothamnium cenomanicum* n. sp., natürl. Grösse, von St. Paterne (Sarthe).

Figur 3, 5, 6. *Sphaerocodium Bornemanni* n, sp., natürl. Gr.

Figur 4, 7, 8, 11, 12. *Lithothamnium racemus* Arech., aus dem mittleren Miocän von Gr. Canaria.

Fig. 4 u. 8 stark abgerollt

Figur 9. *L. turonicum* n. sp., von Le Beausset.

Figur 10. *L. amphiroaeformis* n. sp., ebendaher.

Figur 13a. *L. turonicum*, × 230, mit isolirten Tetrasporen, von Le Beausset (Var).

Figur 13b. Desgl. × 25.

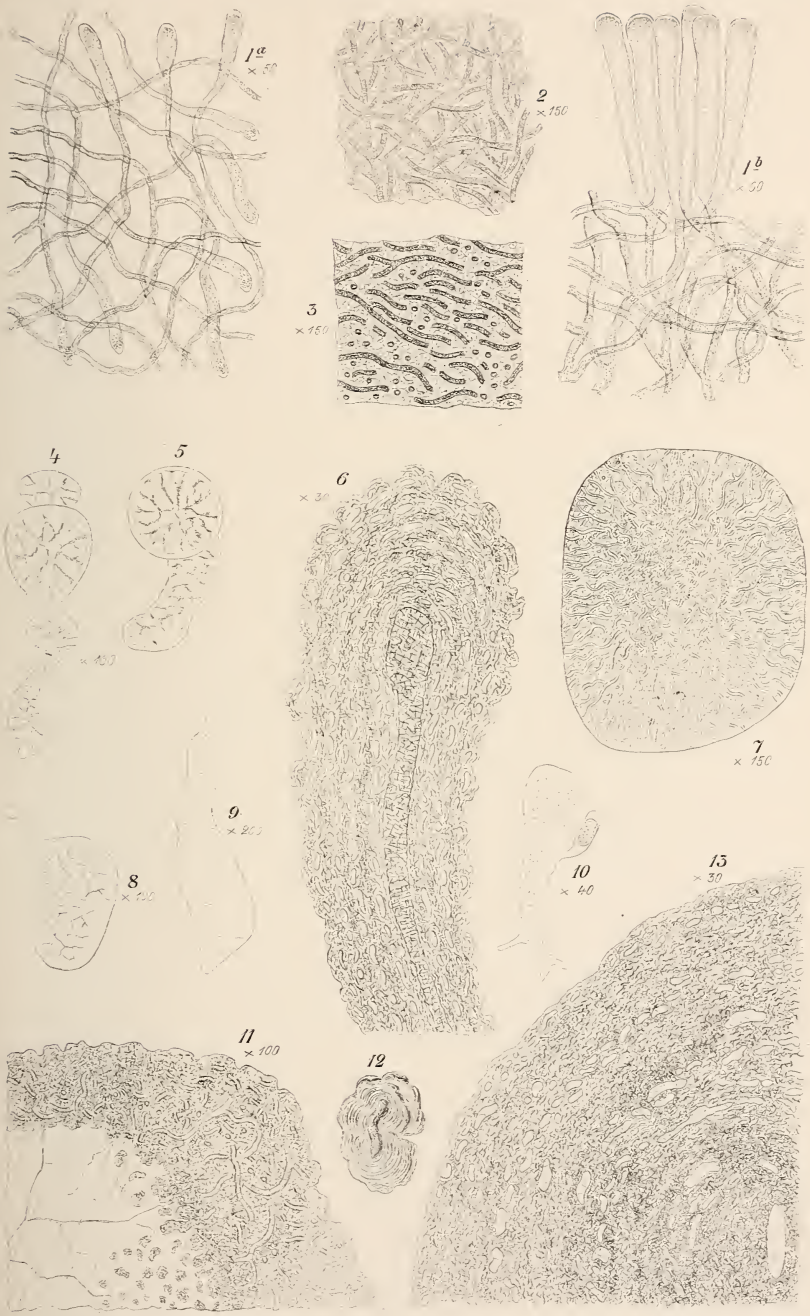
Figur 14a. *L. amphiroaeformis*, medianer Längsschnitt, × 50, ebendaher.

Figur 14b. Degl., Querschnitt, × 45.

Figur 15. *L. racemus* Arech., × 85, aus Miocän von Gr. Canaria.

Figur 16a. *L. cenomanicum*, × 150, von St. Paterne (Sarthe).

Figur 16b. Desgl. × 20.



C. Kraft, München n. d. N. lith.

Carl Leybold, Inger.

Erklärung der Tafel XVII.

Figur 1. *Lithothamnium gosaviense* n. sp., × 45, aus dem Senon von Martigues.

Figur 2. *L. torulosum* Gümb., × 50, mit Tetrasporen von Telve bei Borgo.

Figur 3. *L. gosaviense*, × 30, aus der Gosau-Kreide.

Figur 4. *L. suganum* n. sp., von Telve bei Borgo (Val Sugana).

Figur 5. *L. nummuliticum* Gümbel, von Kressenberg.

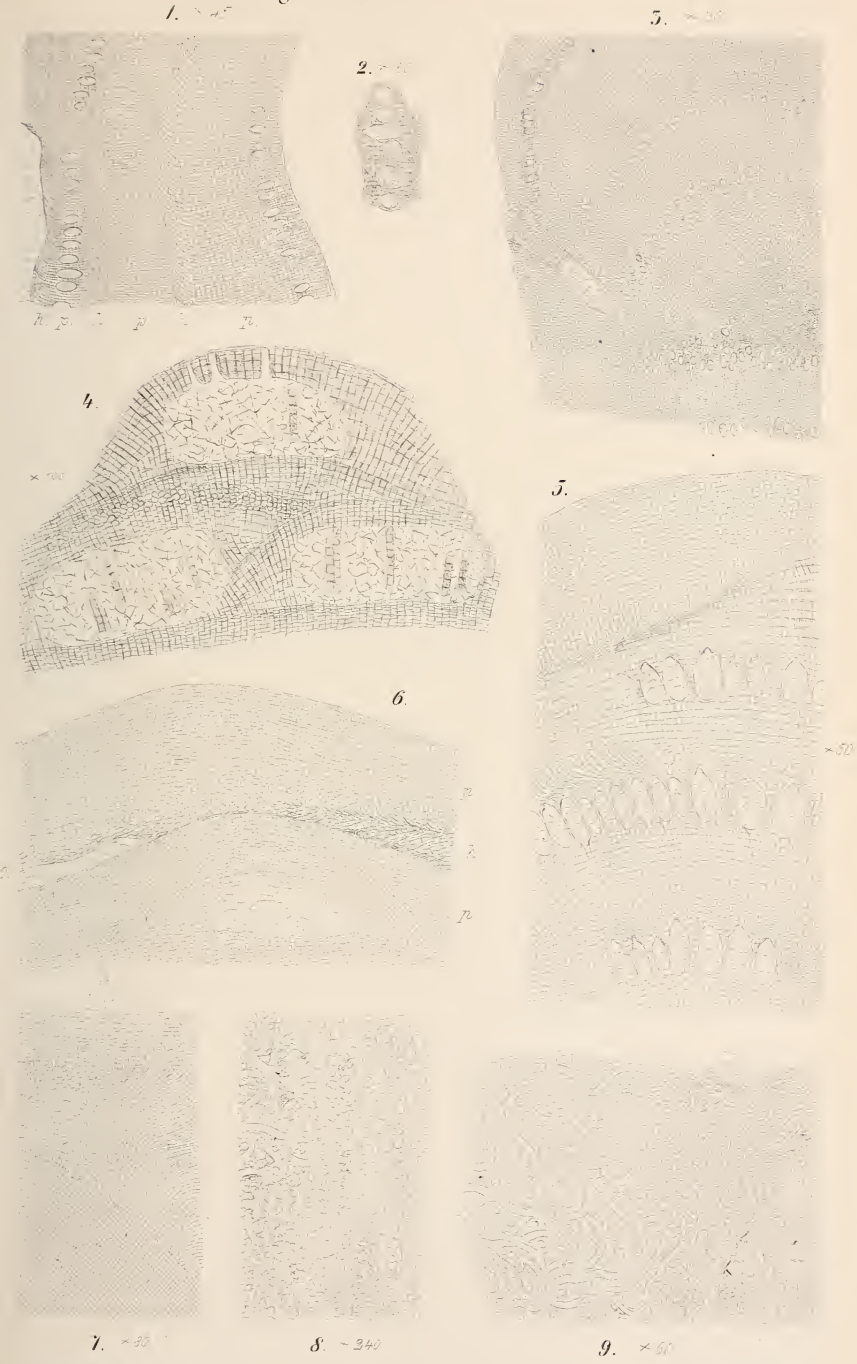
Figur 6. *L. torulosum* Gümbel, mit Canceptacel, aus dem Thalberggraben bei Traunstein.

Figur 7. *L. mamillosum* Gümbel, aus der Mastrichter Kreide. Gewebe des Perithalliums, dessen Zellreihen ausnahmsweise häufig Subdichotomie zeigen.

Figur 8—9. *Girvanella problematica* Nich.

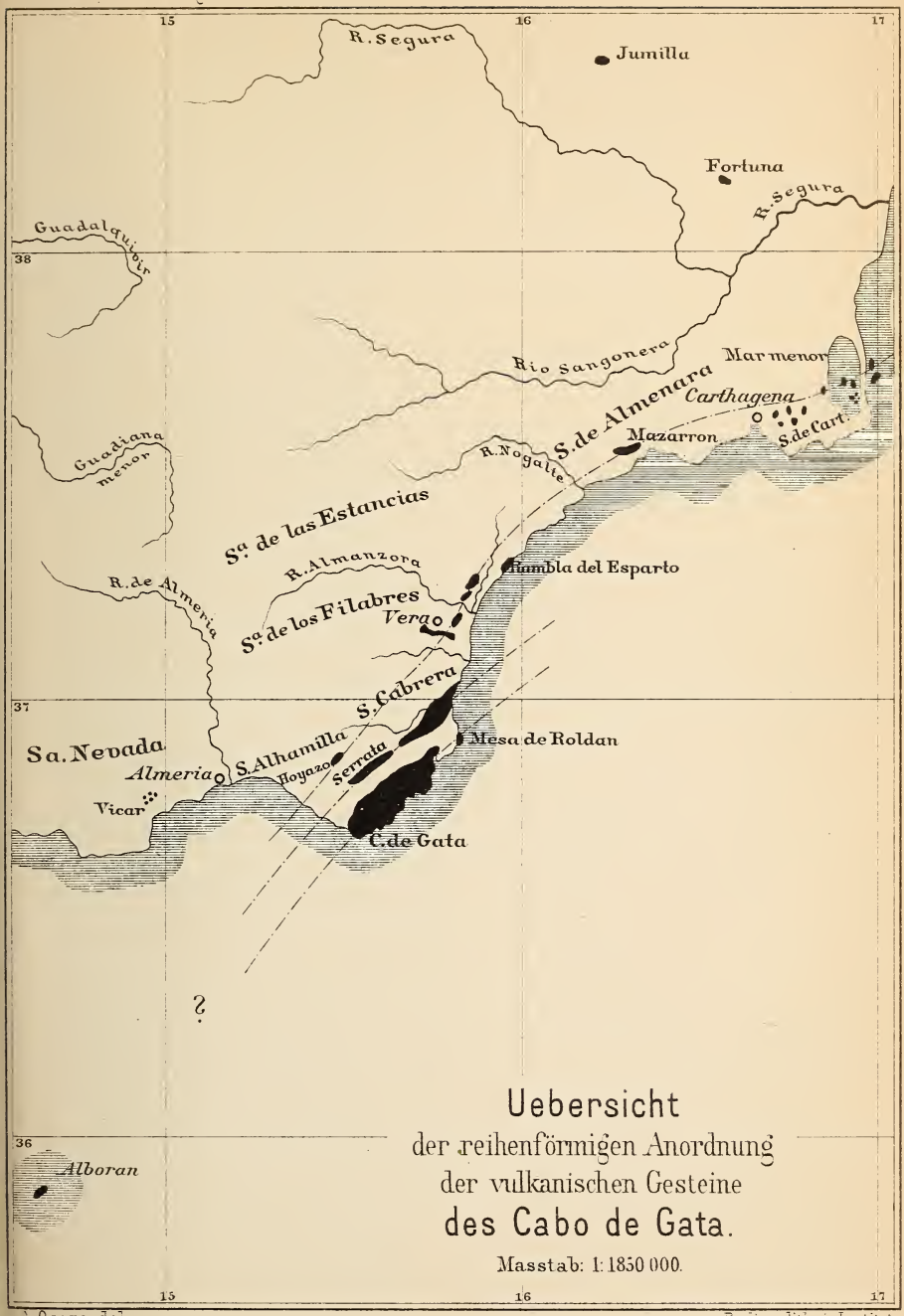
Fig. 8 feinste Zellfäden, × 240.

Fig. 9 mit verschieden dicken Zellfäden, × 60.

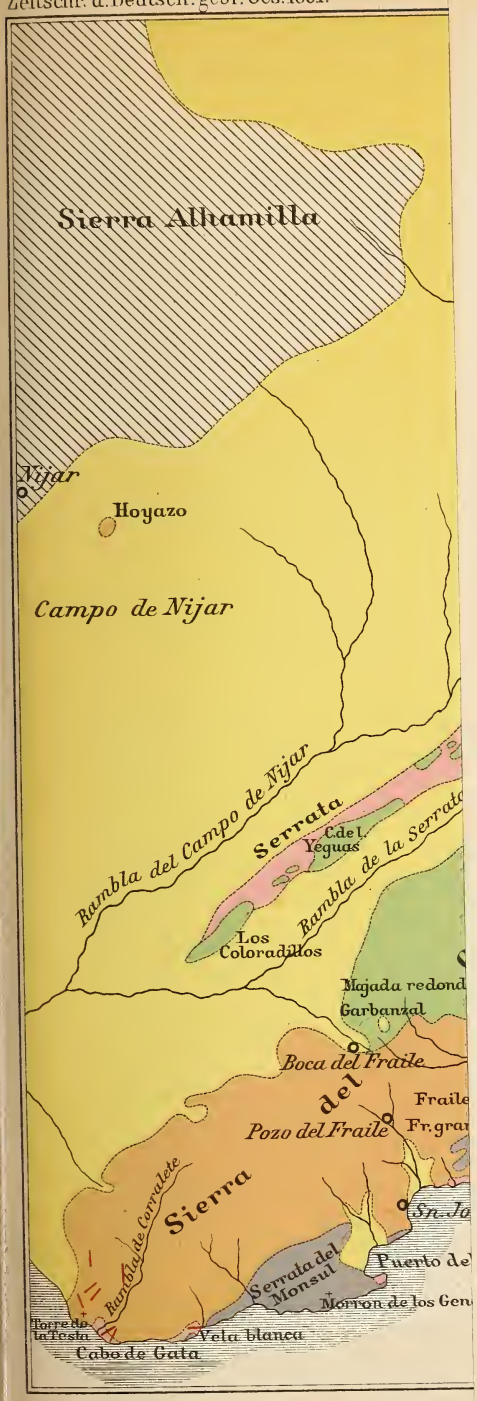


C. Kraupf, München n. d. Natur.

Carl Leybold, Leipzig

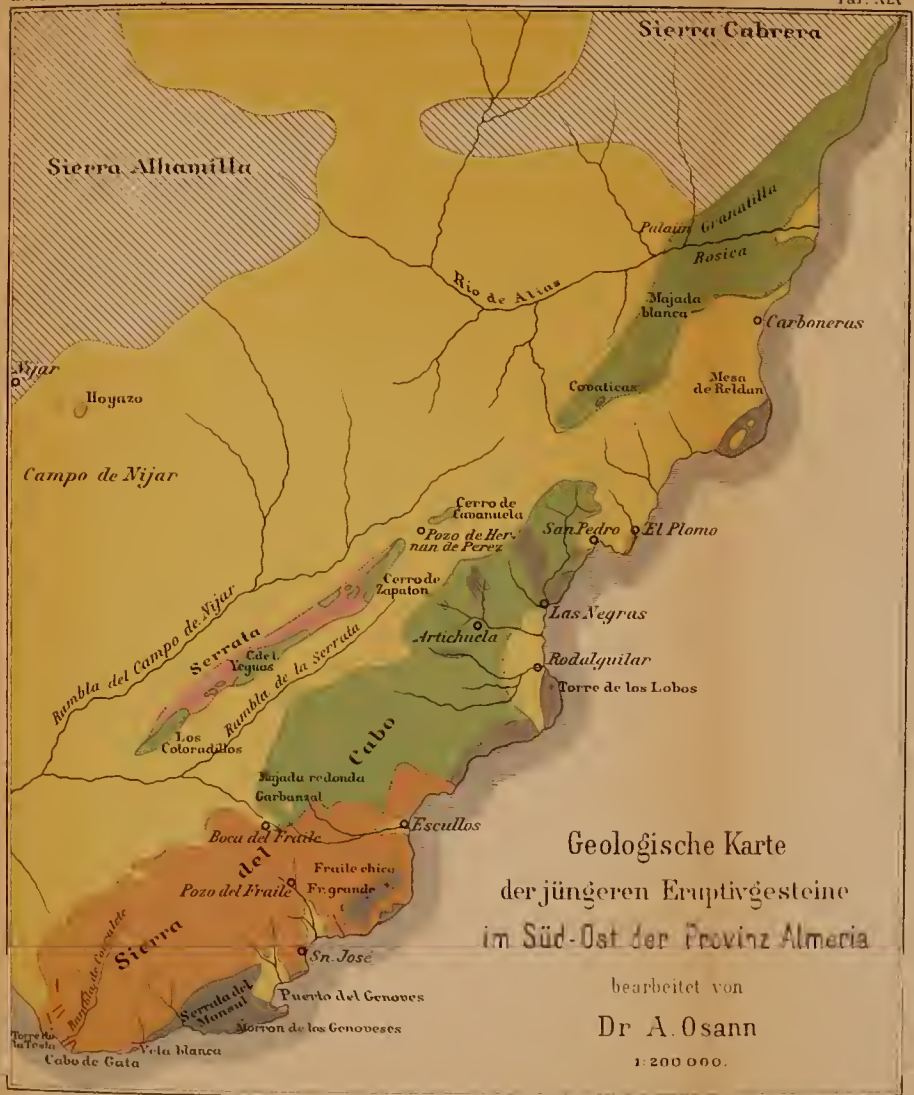


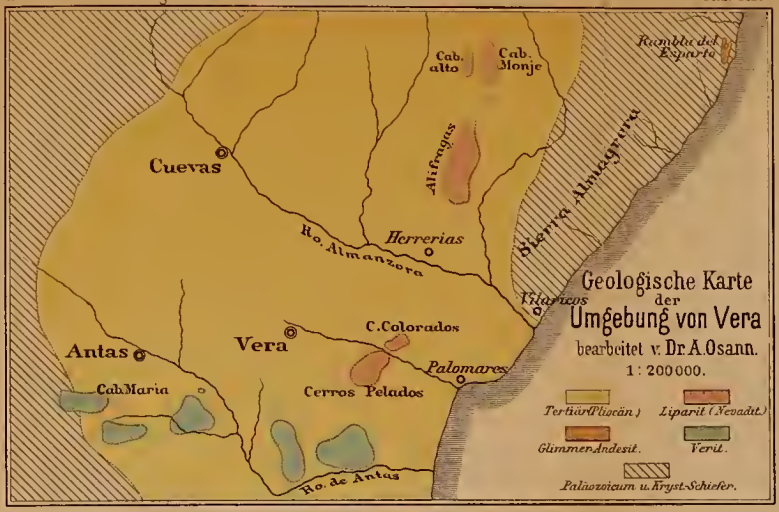
A. Osann del. Berliner Lithogr. Institut.

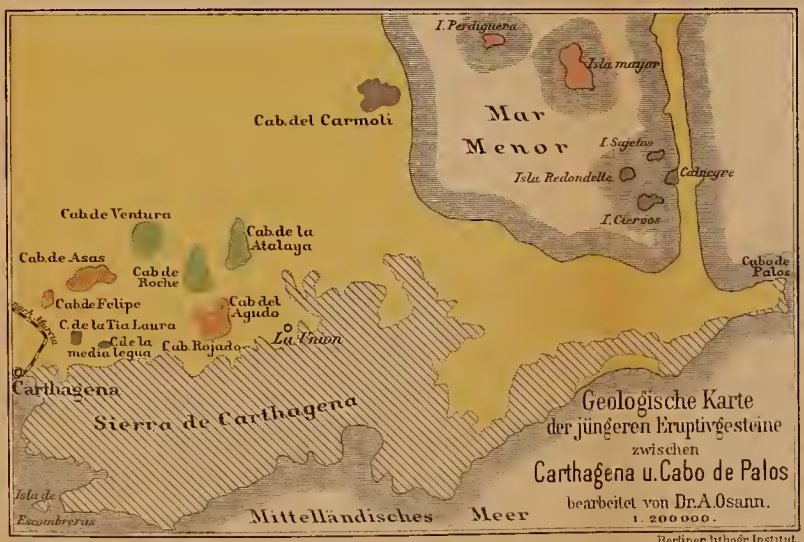


Pliocän.

Liparitische Tuffe u. Liparit-Gänge.


Sierra Cabrera
Sierra Alhamilla
Palain Granatilla
Rosica
Rio de Alias
Majada blanca
Carboneras
Nijar
Hoyazo
Covaticas
Mesa de Reldan
Campo de Nijar
Cerro de Canamuela
Pozo de Hernan de Perez
San Pedro
El Plomo
Cerro de Zapaton
Las Negras
Artichuela
Rambla del Campo de Nijar
Serrata
Cabo Vegas
Rambla de la Serrata
Rodalquilar
Torre de los Lobos
Los Colorados
Cabo
Majada redonda
Carbanzal
Escullos
Boca del Fraile
Fraile chico
Pozo del Fraile
Fr. grande
Sierra
Rambla de Fraile
Sn. José
Puerto del Genoves
Serrata del Monsul
Morron de los Genoveses
Torre de la Testa
Vela blanca
Cabo de Gata
Geologische Karte
der jüngeren Eruptivgesteine
im Süd-Ost der Provinz Almeria
bearbeitet von
Dr A. Osann
1:200 000.
Pliocan
Liparitische Tuffe u. Liparit Gange.
Hypersthen Augit-Andesit
Glimmerau Hornblende Andesit
Dacit
Palaeozoicum u. Krystall. Schiefer


Geologische Karte
der
Umgebung von Vera
bearbeitet v. Dr. A. Osann.
1 : 200000.
Tertiär (Pliocän.)
Liparit (Nevadit.)
Glimmer-Andesit.
Verit.
Palaeozoicum u. Kryst. Schiefer.
Cuevas
Vera
Antas
Herrerias
Ro. Almanzora
Ali Gregos
Cab. alto
Cab. Monje
Rambla del Esparto
Sierra Almagrera
Vilaricos
C. Colorados
Palomares
Cerros Pelados
Cab. Maria
Ro. de Antas


Geologische Karte
der jüngeren Eruptivgesteine
zwischen
Carthagena u. Cabo de Palos
bearbeitet von Dr. A. Osann.
1. 200000.
Mar Menor
I. Perdiguera
Isla mayor
I. Sujetos
Isla Redondella
Cabneyre
I. Ciervos
Cab. del Carmoli
Cab. de Ventura
Cab. de la Atalaya
Cab. de Asas
Cab. de Roche
Cab. de Felipe
Cab. del Agudo
C. de la Tia Laura
C. de la media legua
Cab. Rojado
La Union
Carthagena
Sierra de Carthagena
Cabo de Palos
Isla de Escombreras
Mittelländisches Meer
Berliner lithogr. Institut.
Tertiär u. Diluvium
Liparit
Hypersthen-Augit-Andesit
Bronzit u. Pyroxen führ. Glimmer-Andesit
Bronzit u. Pyroxen führender Dacit
Nephelin-Basanit
Palaeozoicum u. Krystall. Schiefer

Erklärung der Tafel XXI.

Figur 1. *Limnaeus* (*Limnus*) *pachygaster* THOM.
a Vorder-, b Seitenansicht. Nat. Grösse.

Figur 2. *Ancylus* (*Ancylatrum*) *subtilis* PNK.
a Ansicht von der Seite, b von oben. Stark vergr.

Figur 3. *Helix* (*Campylaea*) *Standfesti* PNK.
a Ansicht von vorn, b von der Seite, c von unten. Nat. Gr.

Figur 4. — — var. *trochoidalis* PNK. Nat. Gr.

Figur 5. — — var. *depressa* PNK. Nat. Gr.

Figur 6. *Helix* (*Pentataenia*) *reunensis* GOB.
a, b und c wie Fig. 3. Nat. Gr.

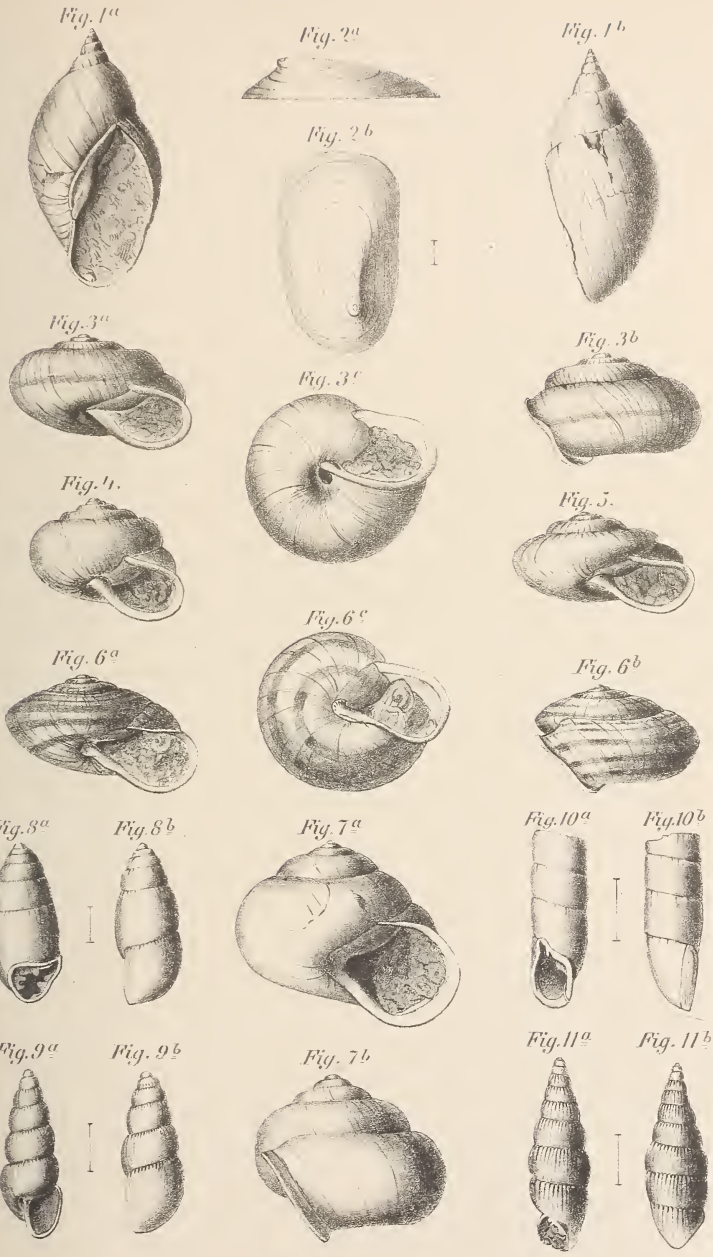
Figur 7. *Helix* (*Pentataenia*) *Lartetii* BOIS. var. *reunensis* PNK.
a Vorder-, b Seitenansicht. Nat. Gr.

Figur 8. *Azeca Boettgeri* PNK.
a Vorder-, b Seitenansicht. Vergr.

Figur 9. *Stenogyra* (*Opeas*) *minuta* KLEIN sp. var. *reunensis* PNK.
a Vorder-, b Seitenansicht. Vergr.

Figur 10. *Clausilia* (*Charpenteria*) *Gobanzi* PNK.
a Vorder-, b. Seitenansicht. Vergr.

Figur 11. *Clausilia* (*Pseudidyla*) *Standfesti* PNK.
a Vorder-, b Seitenansicht. Vergr.



Dr. K. A. Penecke del. Berliner lithogr. Institut

Erklärung der Tafel XXII.

Figur 1. *Pecten Pradoanus* Vern. et Coll. Lias von Portezuelo ancho.

a Steinkern, flache (linke) Klappe,
b Steinkern, gewölbte (rechte) Klappe,
c Durchschnitt durch die Oberfläche der Schale,
d Ein Stück der gewölbten Schale.

Figur 2. *Serpula varicosa* Behr. Lias von Portezuelo ancho.

Figur 3. *Pecten Bodenbenderi* Behr. Gewölbte rechte Klappe. Lias von Portezuelo ancho.

Figur 4. *Cerithium Bodenbenderi* Behr. Lias von Portezuelo ancho.

Figur 5. *Gryphaea striata* Philippi. Lias von Portezuelo ancho.

a Gewölbte Schale,
b Flache Schale.

Figur 6. Dasselbe. Steinkern.

a Gewölbte Klappe,
b Flache Klappe.

Figur 7. *Actaeonina ovata* Behr. Lias von Portezuelo ancho.

Figur 8. *Oxynoniceras leptodiscus* Behr. Lias von Portezuelo ancho.

a Seitenansicht,
b Durchnitt der Windung.

Figur 9. *Actaeonina transatlantica* Behr. Lias von Portezuelo ancho.

Figur 10. *Homomya Bodenbenderi* Behr. Lias von Portezuelo ancho.

Alle Abbildungen sind in natürlicher Grösse entworfen.

Die Originale dieser sowie der folgenden drei Tafeln befinden sich im geologischen Museum der Universität Göttingen.

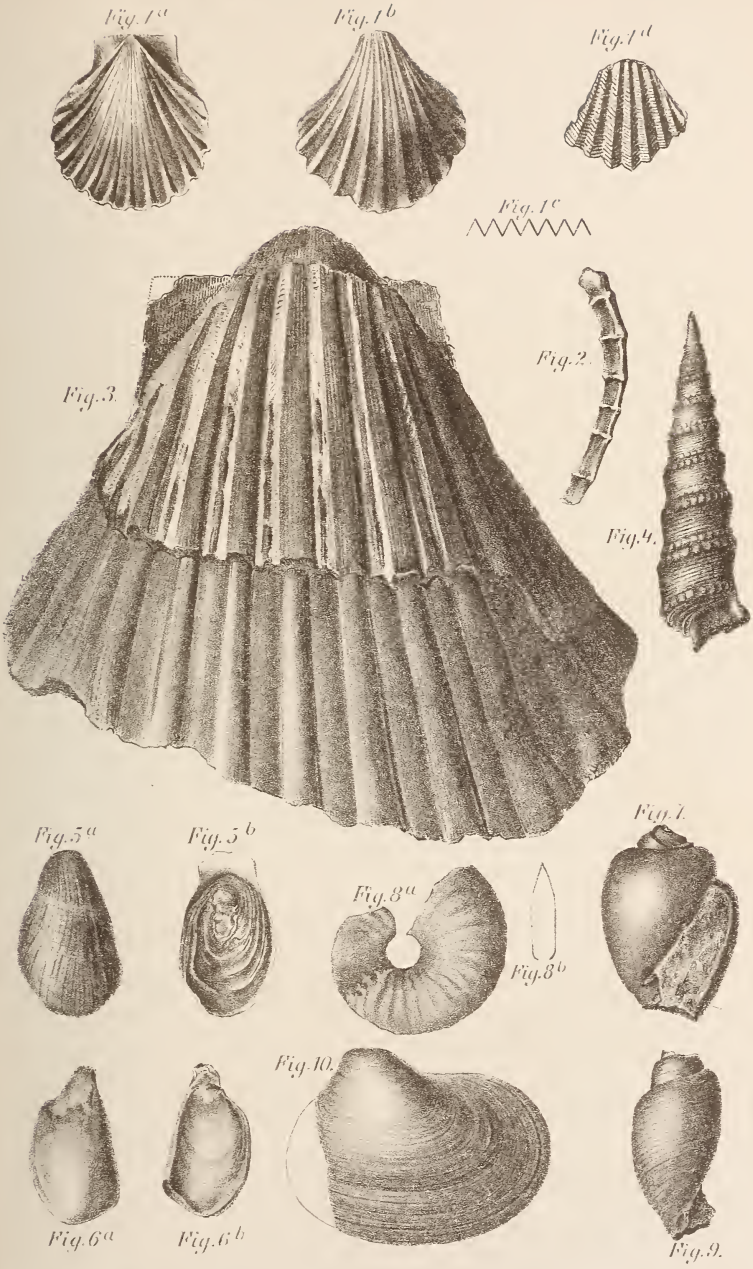


Fig. 1a
Fig. 1b
Fig. 1d
Fig. 1c
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5a
Fig. 5b
Fig. 7.
Fig. 8a
Fig. 8b
Fig. 10.
Fig. 6a
Fig. 6b
Fig. 9.

Erklärung der Tafel XXIII.

Figur 1. *Hoplites calistoides* Behr. Tithon von Rodeo viejo.
a Seitenansicht,
b Rückenansicht.

Figur 2. *Hoplites Oppeli* Kil. Tithon von Rodeo viejo.
a Seitenansicht,
b Rückenansicht.

Alle Figuren haben natürliche Grösse.

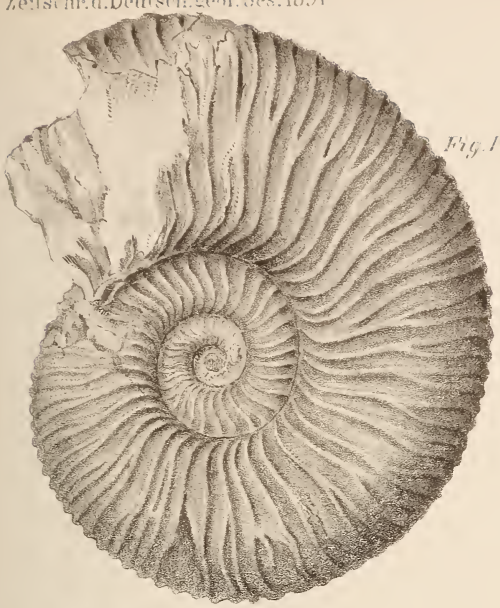


Fig. 1a

Fig. 1b

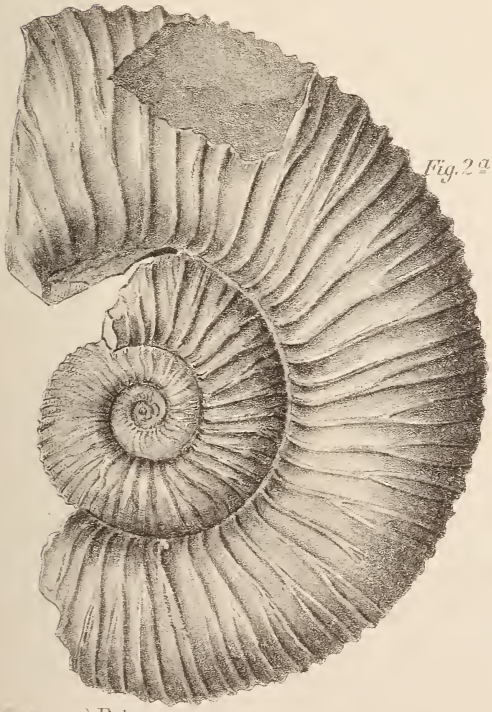


Fig. 2a

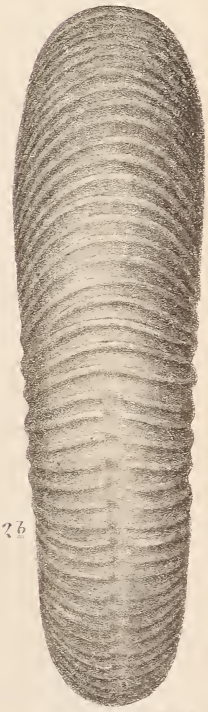


Fig. 2b

Ges. von C. Peters. Berliner lithogr. Institut

Erklärung der Tafel XXIV.

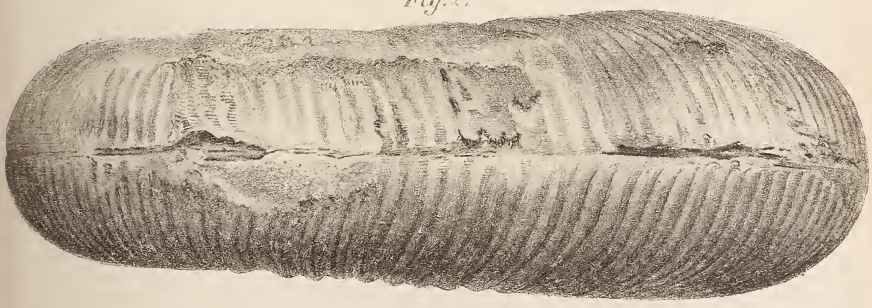
Figur 1. *Perisphinctes Kokeni* Behr. Tithon von Rodeo viejo. Seitenansicht.

Figur 2. Derselbe. Rückenansicht.

Figuren in natürlicher Grösse.

Fig. 1

Fig. 2.



Gez. von O. Peters. Berliner lithogr. Institut

Erklärung der Tafel XXV.

Figur 1. *Hoplites protractus* Behr. Tithon von Rodeo viejo.
a Seitenansicht,
b Rückenansicht.
(Die Linie auf der Mediane ist durch Verdrückung des Exemplars entstanden.)

Figur 2. *Hoplites mendozanus* Behr. Tithon von Rodeo viejo.
a Rückenansicht,
b Dieselbe in umgekehrter Lage, die Mundöffnung zeigend,
c Seitenansicht.

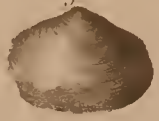
Figur 3. *Lucina argentina* Behr. Tithon von Rodeo viejo.

Figur 4. *Astarte aequilatera* Behr. Tithon von Rodeo viejo.

Figur 5. *Turbo Bodenbenderi* Behr. Tithon von Rodeo viejo.

Figur 6. *Anomia Koeneni* Behr. Tithon von Rodeo viejo.

Alle Figuren besitzen natürliche Grösse.



Verlag von H. Peters

Erklärung der Tafel XXVI.

Figur 1. *Valvata* (*Aegaea*) *viviparíformis* Oppenh. Kumari bei Aegion.

Fig. 1a von vorn gesehen; vergrössert,
Fig. 1b von hinten gesehen; vergrössert.
Fig. 1c von unten gesehen; vergrössert.
Fig. 1d natürliche Grösse.

Figur 2. *Adelina elegans* Cantr. (= *Limnaeus Adelinae* Cantraine). Kumari bei Aegion.

Fig. 2a von vorn gesehen, vergrössert.
Fig. 2b von hinten gesehen; natürl. Grösse.
Fig. 2c von vorn gesehen; natürl. Grösse-

Figur 3. *Vivipara* (*Tulotoma*) *Lacedaemoniorum* Oppenh. Skura bei Sparta.

Fig. 3a von vorn gesehen; natürl. Grösse.
Fig. 3b von hinten gesehen; natürl. Grösse.

Figur 4. *Melanopsis clavigera* Neum. Megara.

Fig. 4a Exemplar mit starken Kielen, natürl. Grösse.
Fig. 4b Exemplar mit schwächeren Kielen; von hinten gesehen: natürl. Grösse.
Fig. 4c Desgl. von vorn gesehen; natürl. Grösse.

Figur 5. *Melanopsis Eleïs* Oppenh. Bizerè in Elis.

Fig. 5a von vorn gesehen; natürl. Grösse.
Fig. 5b von hinten gesehen; natürl. Grösse.

Figur 6. *Limnaeus* (*Acella*) *megarensis* Gaudr. und Fischer. Megara.

Fig. 6a von hinten gesehen.
Fig. 6b von vorn gesehen.
Fig. 6c Jugendstadium.

Die Originale befinden sich vor der Hand in meiner Privat-Sammlung.

1a.

1b.

1c.

2a.

1d.

2b.

2c.

3a

4a.

4b.

4c.

5a.

3b.

6a.

6b.

6c.

5b.

E. Ohrmann gez. u. lith.

Druck v. P. Kaplaneck, Berlin.

Erklärung der Tafel XXVII.

Figur 1. *Melanopsis aetolica* NEUMAYR. Var. *carinato-costata* OPPENH.

Auf dem letzten Umgange noch Längsrippung vorhanden. Kiel noch schwach ausgebildet und auf der Bauchseite (1 c) in die Knoten der Längsrippen übergehend.

Figur 2. Dieselbe Form mit auf der letzten Windung verschwindenden Längsrippen.

Figur 3. *Melanopsis aetolica* NEUM. Var. *Stamnana* OPPENH.

Längsrippung auch auf dem vorletzten Umgange verschwunden. Ein oberer Kiel beginnt sich über der Naht auszubilden. Kiele noch weit von einander entfernt und ziemlich gleich.

Figur 4. Dieselbe Form etwas gedrungener mit stärkerem, unterem Kiel.

Figur 5. Dieselbe Form; Uebergang zum Typus.

Figur 6. Dieselbe Form; Typus. Bauchige Form, rudimentäre Längsrippung; stark ausgebildete, einander dachförmig bedeckende Kiele.

Figur 7. *Melanopsis Conemenosiana* BŒTTG. in lit. Typus. 3 Kiele.

Figur 8. Dieselbe Form. Var. *Boettgeri*. 2 Kiele.

Figur 9. *Melanopsis lanceolata* NEUM., aus Megara.

Sämmtliche Formen, mit Ausnahme von Fig. 9, stammen aus Stamnà in Aetolien.

Die Originale befinden sich vor der Hand in meiner Privat-Sammlung.

E. Ohmann gez. u. lith. Druck v. P. Kaplaneck, Berlin.

Erklärung der Tafel XXVIII.

Figur 1. *Hydrobia* cf. *transitans* Neum. Andeutung von Kielung auf den letzten 3 Windungen. Livonataes.

Figur 2. Uebergang zu *Pyrgula incisa* Fuchs. Mediankiele ausgebildet, Nähte noch einfach. Livonataes

Figur 3. *Pyrgula incisa* Fuchs. 3 scharfe, hervortretende Kiele, der mediane bei Weitem der stärkste, die Nahtkiele treten zurück. Livonataes.

Figur 4. Uebergang von Fig. 2 zu *Pyrgula tricarinata* Fuchs. 3 gleichmässig ausgebildete Kiele in der Anlage begriffen. Livonataes.

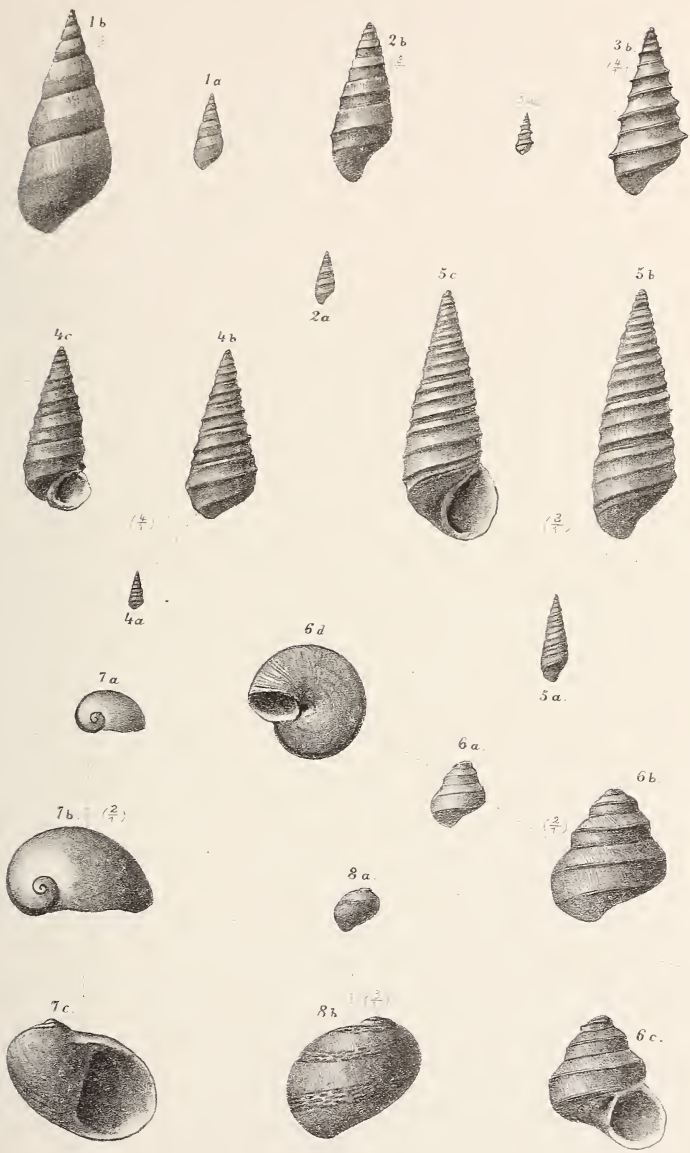
Figur 5. *Pyrgula tricarinata* Fuchs mit 3 gleichmässig ausgebildeten, erhabenen Kielen. Livonataes.

Figur 6. *Valvata* (*Aegaea*) *Philippsoni* Oppenh. Kumari bei Aegion

Figur 7. *Neritina Locrensis* Oppenh. Livonataes.

Figur 8. Dieselbe Art; mit Färbung. Livonataes.

Die Originale befinden sich vor der Hand in meiner Privat-Sammlung.



E. Ohmann gez. u. lith.

Druck v. P. Kaplareck, Berlin.

Erklärung der Tafel XXIX.

Figur 1—3. *Leperditia Eichwaldi* Fr. Schmidt.

Fig. 1 rechte Schale; a in natürl. Grösse, b in $2^1/_2$facher Vergr., c Profil.

Fig. 2 rechte Schale eines grossen Exemplars, z. Th. als Steinkern.

Fig. 3 rechte Schale eines kleinen Exemplars.

Figur 4a—d. *Leperditia Hisingeri* Fr. Schmidt; linke Schale.

a in natürl. Gr., b $2^1/_2$mal vergr., c von der Bauchseite, d von vorn.

Figur 5a—e. *Leperditia* aff. *conspersa* Kiesow; vollständiges Exemplar.

a in natürl. Gr., b in 4facher Vergr., c desgl. mit der rechten Schale nach oben, d von vorn, e von der Bauchseite.

Figur 6—7. *Isochilina* (?) *erratica* Krause.

Fig. 6 recht Schale eines mittelgrossen Exemplars in 10-facher Vergr.

Fig. 7 kleines vollständiges Exemplar in 10facher Vergr.

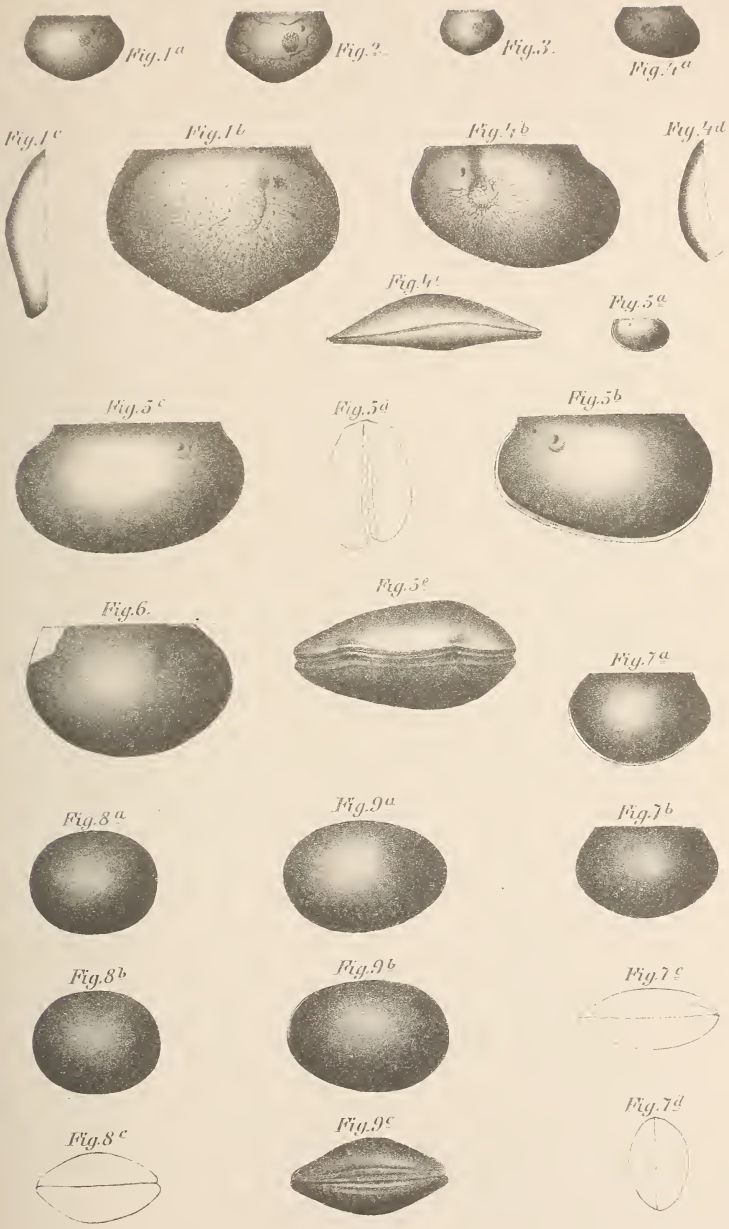
a rechte Schale nach oben, b linke Schale nach oben, c von der Bauchseite, d von vorn.

Figur 8. *Aparchites simplex* Jones; vollständiges Exemplar in 15facher Vergrösserung.

a rechte Schale nach oben, b linke Schale nach oben, c von der Bauchseite.

Figur 9. *Aparchites ovatus* Jones et Holl; vollständiges Exemplar in 15facher Vergrösserung.

a rechte Schale nach oben, b linke Schale nach oben, c von der Bauchseite.



Auter del.

Berliner lithogr. Institut.

Erklärung der Tafel XXX.

Alle Figuren dieser Tafel sind in 20facher Vergrösserung gezeichnet.

Figur 1. *Aparchites* (?) *obsoletus* Jones et Holl.
a grosse Schale nach oben, b kleine Schale nach oben, c Ansicht von der Rückenseite.

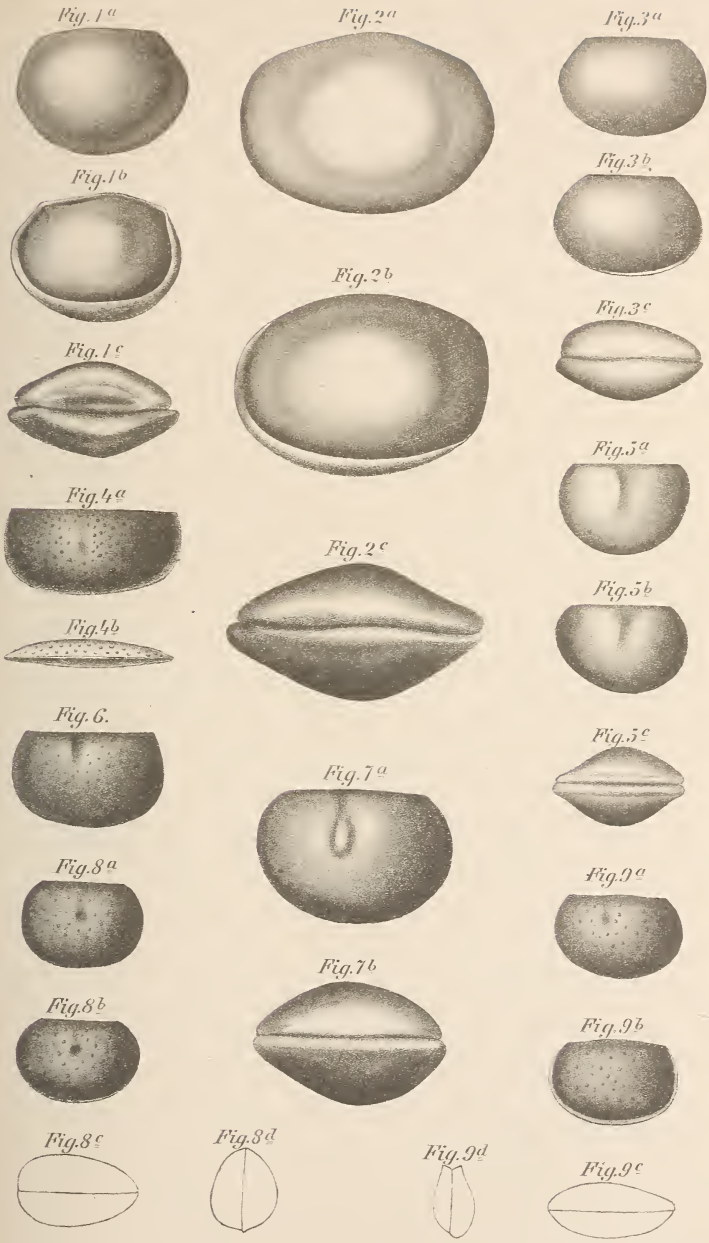
Figur 2. *Aparchites* (?) *oblongus* Jones et Holl.
a und b wie bei voriger, c Ansicht von der Bauchseite.

Figur 3. *Primitia Maccoyii* Jones et Holl.
a, b und c wie bei voriger.

Figur 4. *Primitia elongata* Krause.
a rechte (?) Schale, b von der Bauchseite.

Figur 5—7. *Primitia mundula* Jones.
Fig. 5 kleines vollständiges Exemplar,
a rechte Schale nach oben, b linke Schale nach oben, c Bauchansicht.
Fig. 6 linke Schale.
Fig. 7 abweichende Form,
a linke Schale, b Bauchansicht.

Figur 8—9. *Primitia reticristata* Jones.
Fig. 8 typische Form,
a grosse Schale nach oben, b kleine Schale nach oben, c Bauchansicht, d von vorn.
Fig. 9 abweichende Form,
a, b, c und d wie bei voriger.



Autor del.

Berliner lithogr. Institut.

Erklärung der Tafel XXXI.

Figur 1 u. 2. *Primitia cristata* Jones et Holl.
Fig. 1 typische Form, linke Schale$_2$ in 20facher Vergr.
Fig. 2 abweichende Form, rechte (?) Schale, in 20facher Vergr.

Figur 3. *Primitia Beyrichiana* Jones et Holl, in 20facher Vergr.
a linke (?)Schale, b im Profil.

Figur 4 u. 5. *Primitia striata* Krause, in 20facher Vergr.
Fig. 4 grosses Exemplar, die kleinere, linke Schale nach oben.
Fig. 5 kleines Exemplar,
a rechte Schale oben, b linke Schale oben, c Rückenansicht.

Figur 6 u. 7. *Primitia* aff. *Jonesii* Krause, in 15facher Vergr.
Fig. 6 rechte Schale.
Fig. 7 linke Schale.

Figur 8 u. 9. *Bollia semicircularis* n. sp.
Fig. 8 Exemplar mit zusammenhängenden, flach ausgebreiteten Schalen, in 20facher Vergr.
Fig. 9 linke (?) Schale, in ders. Vergr.

Figur 10. *Bollia rotundata* Krause, linke (?) Schale, in 20facher Vergr.

Figur 11. *Bollia (?) sinuata* Krause, linke (?) Schale, in 20-facher Vergr.

Figur 12. *Strepula simplex* Krause, liuke Schale, in 15facher Vergr.

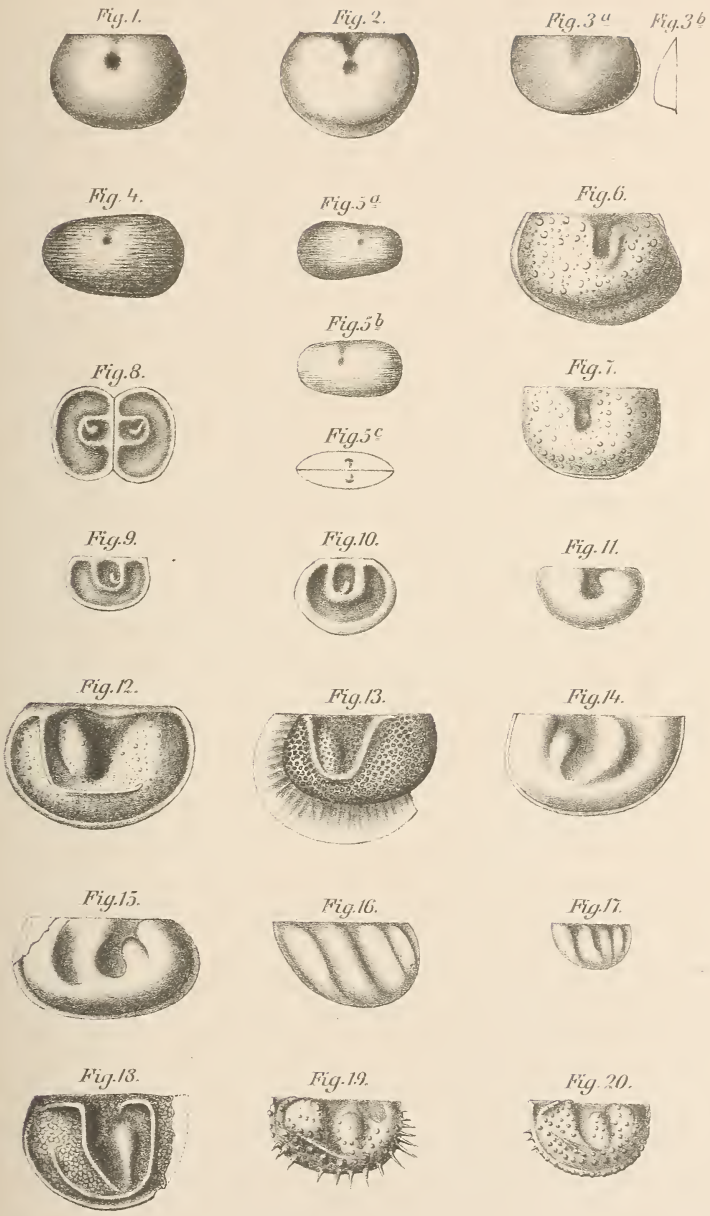
Figur 13. *Strepula reticulata* Krause, linke Schale, in 20facher Vergr.

Figur 14 u. 15. *Beyrichia marchica* Krause var. *lata* n. v.
Fig. 14 linke Schale in 15facher Vergr.
Fig. 15 rechte Schale in 10facher Vergr.

Figur 16 u. 17. *Beyrichia digitata* Krause, in 20facher Vergr.

Figur 18. *Beyrichia erratica* Krause var. *acuta* nov., in 20-facher Vergr.

Figur 19 u. 20. *Beyrichia spinigera* Boll, rechte Schalen in 10facher Vergr.



Autor del.

Berliner lithogr. Institut.

Erklärung der Tafel XXXII.

Figur 1, 2, 3. *Beyrichia Damesii* KRAUSE; in 15facher Vergr.
Fig. 1 rechte Schale.
Fig. 2 linke Schale eines weiblichen Exemplars.,
Fig. 3 vollständiges Exemplar, von oben.

Figur 4 u. 5. *Beyrichia scanensis* KOLMODIN, iu 10facher Vergr.
Fig. 4 rechte Schale eines weiblichen Exemplars.
Fig. 5 linke Schale.

Figur 6a und b. *Beyrichia Reuteri* n. sp., 15mal vergr.
a Flächenansicht, b Bauchansicht.

Figur 6 u. 7—9. *Beyrichia Steusloffi* KRAUSE.
Fig. 6 linke Schale aus einem Geschiebe von Neubrandenburg, 15mal vergr.
Fig. 7 linke Schale eines weiblichen Exemplars, ebendaher, 15mal vergr.
a Flächenansicht, b Bauchansicht.
Fig. 8 rechte Schale aus einem Geschiebe von Müggelheim, 20mal vergr.
Fig. 9 rechte Schale eines weiblichen Exemplars, ebendaher, 20mal vergr.

Figur 10. *Beyrichia hieroglyphica* KRAUSE, in 20facher Vergr.

Figur 11. *Beyrichia nodulosa* BOLL, Originalexemplar in 10facher Vergr.

Figur 12 u. 13. *Kloedenia Kiesowi* KRAUSE, in 10facher Vergr.
Fig. 12 rechte Schale eines männlichen Exemplars.
Fig. 13 rechte Schale eines weiblichen Exemplars.

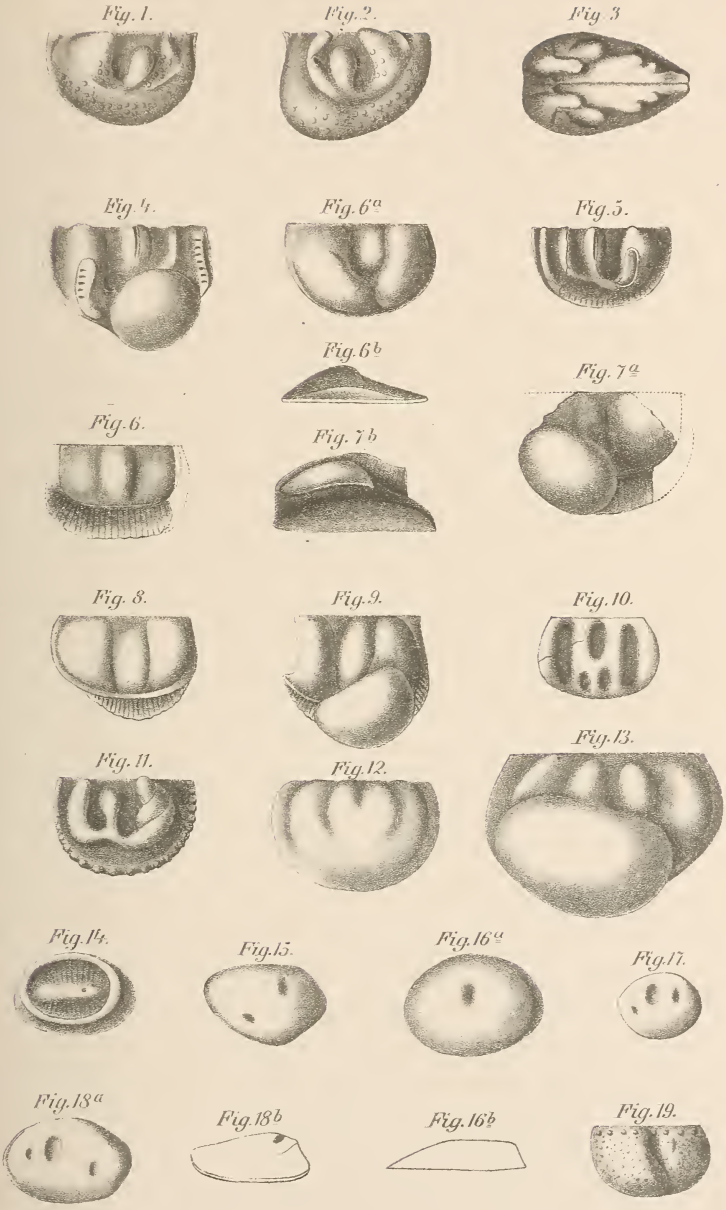
Figur 14. *Octonaria elliptica* KRAUSE, 20mal vergr.

Figur 15. *Thlipsura tetragona* KRAUSE, 20mal vergr.

Figur 16. *Thlipsura simplex* KRAUSE, 20mal vergr.
a Flächenansicht, b Bauchansicht.

Figur 17 u. 18. *Thlipsura personata* KRAUSE. 20mal vergr.
Fig. 17 kleines Exemplar.
Fig. 18 grösseres Exemplar.
a Flächenansicht, b Bauchansicht.

Figur 19. *Entomis sigma* KRAUSE var. *ornata* n. v., in 15facher Vergr.



Autor del

Berliner Lithogr. Institut

Erklärung der Tafel XXXIII.

Figur 1 u. 2. *Bythocypris semicircularis* Jones et Holl, 20mal vergrössert.

a Ansicht von der grösseren Schalə, b Ansicht von der kleineren Schale, c Ansicht von der Bauchseite.

Figur 3. *Bythocypris cornuta* n. sp., 20mal vergr.

a, b und c wie oben.

Figur 4. *Bythocypris Philippsiana* Jones et Holl, 20mal vergr.

a, b und c wie oben.

Figur 5. *Bythocypris Hollii* Jones, 15mal vergr.

a Ansicht von der kleinen Schale, b Bauchansicht.

Figur 6. *Bythocypris symmetrica* Jones, 15mal vergr.

a und b wie bei voriger.

Figur 7. *Bythocypris* aff. *reniformis* Jones, 15mal vergr.

a, b und c wie bei Fig. 1.

Figur 8. *Pontocypris Mawii* Jones, 15mal vergr.

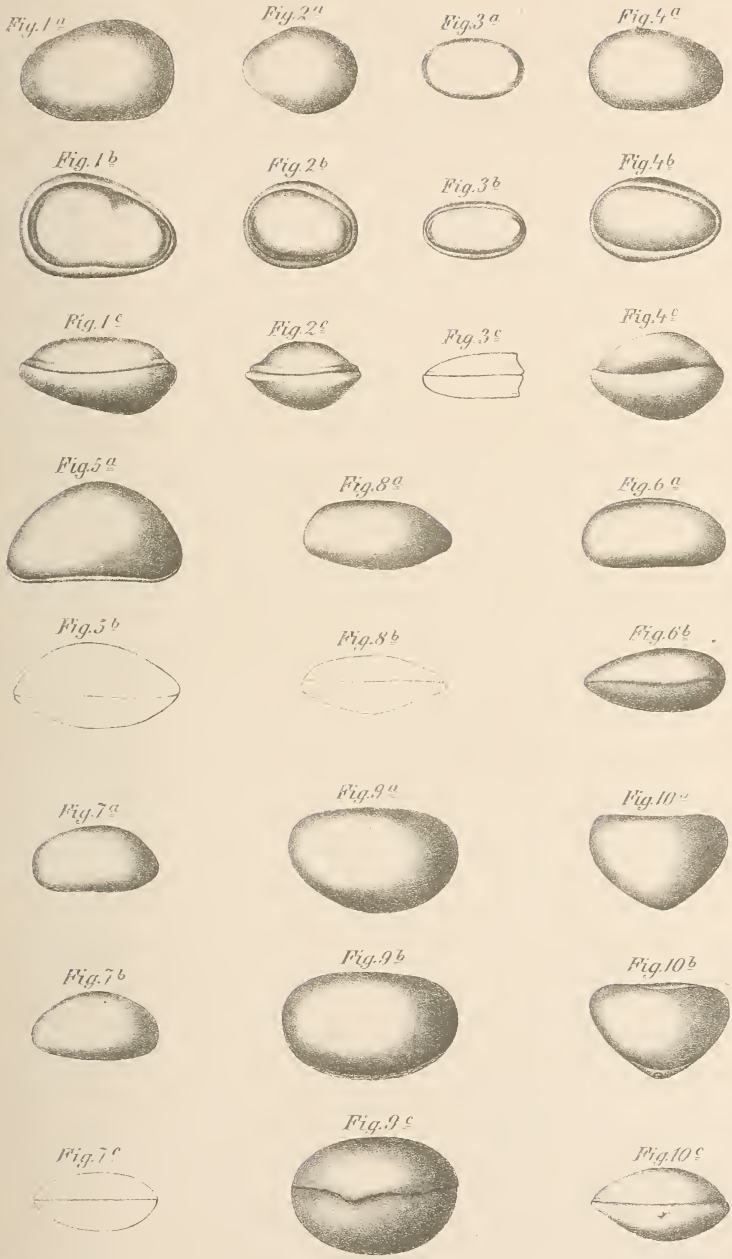
a Ansicht von der grossen Schale, b Bauchansicht.

Figur 9. *Xestoleberis* cf. *Wrightii* Jones, 15mal vergr.

a, b und c wie bei Fig. 1.

Figur 10. *Bursulella rostrata* n. sp., 15mal vergr.

a, b und c wie bei Fig. 1.



Autor del.

Berliner lithogr. Institut

Vorbemerkungen zu Tafel XXXIV—XLIII.

Auf allen Tafeln sind unter a die Exemplare in natürlicher Grösse, sonst etwa fünffach vergrössert dargestellt. Wo der Raum mangelte, ist die natürliche Grösse durch einen beistehenden Strich angegeben.

Die Original-Exemplare befinden sich, wenn nichts anderes bemerkt wird, in der paläontologischen Sammlung des königl. Museums für Naturkunde zu Berlin.

Erklärung der Tafel XXXIV.

Figur 1—8. *Cyrtocrinus nutans* Goldf. sp. aus dem unteren Malm des schwäbisch-fränkischen Jura (Streitberg).

Fig. 1 Patina mit Stiel, von der Seite gesehen.

Fig. 2 zweites und drittes Costale. b von innen, c von der Seite.

Fig. 3 Axillare (verschmolzenes zweites und drittes Costale). b von innen, c von oben gesehen.

Fig. 4 Axillare von unregelmässiger Form mit verlängertem Seitenflügel. b von innen, c von der Seite, d von oben.

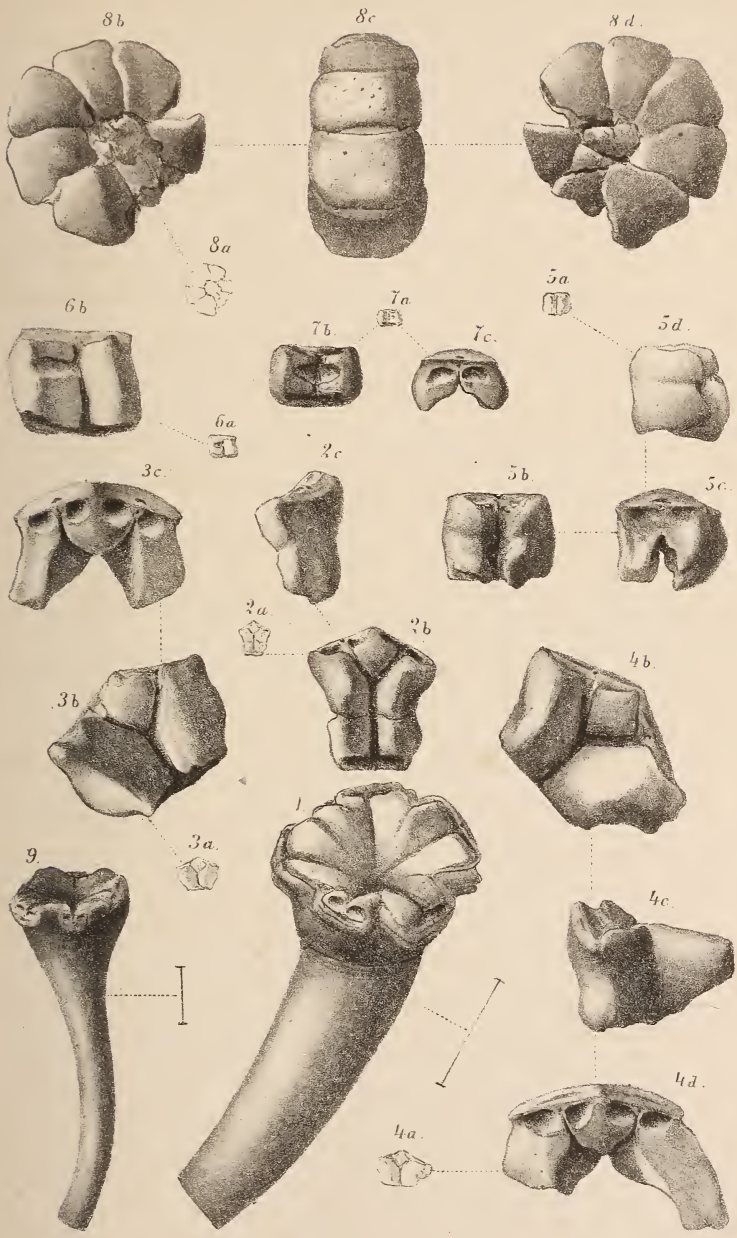
Fig. 5 Dicostale. b von innen, c von oben, d von der Seite.

Fig. 6 ein etwas verzerrtes Dicostale, von innen.

Fig. 7 ein oberes Dicostale. b von innen, c von oben.

Fig. 8 ein zusammengerollter Arm. b von der einen, d von der anderen Seite, c vom Rücken gesehen. — Das Original befindet sich in der kgl. bair. Staats-Sammlung zu München.

Figur 9. *Cyrtocrinus nutans* var. *tenuis*. Patina mit Stiel, von der Seite. Fundort unbekannt.



E. Ohmann gez. u. lith. Druck v. P. Kaplaneck, Berlin

Erklärung der Tafel XXXV.

Figur 1—6. *Cyrtocrinus Thersites* JÄKEL, aus dem unteren Neocom von Stramberg.

Fig. 1 Patina mit Stiel von der Seite, die Patina von innen gesehen.

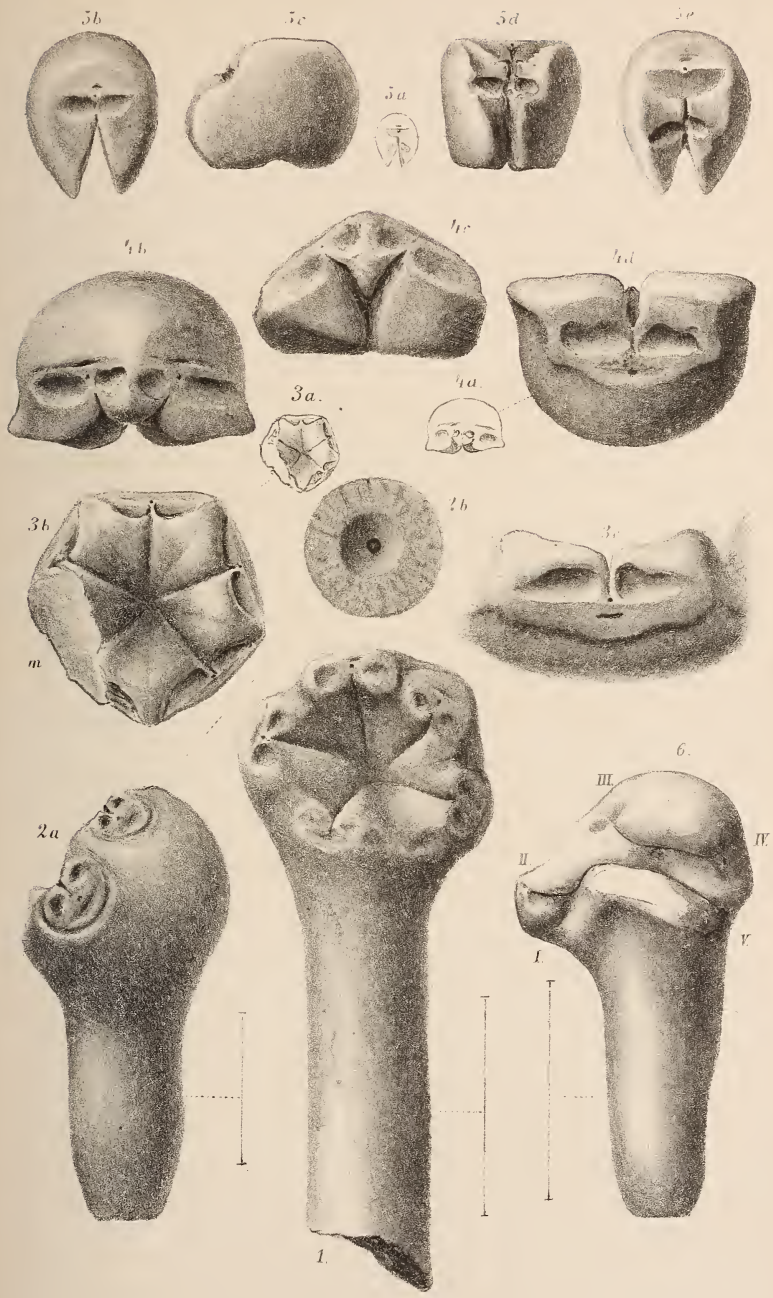
Fig. 2a Patina mit Stiel, beide von der Seite gesehen, b die untere Articulationsfläche des Stieles.

Fig. 3 eine Patina, von welcher der Stiel bei m abgebrochen ist. a von innen gesehen, b eine Gelenkfläche von der Seite in stärkerer Vergrösserung.

Fig. 4 ein Axillare (verschmolzenes zweites und drittes Costale). b von oben mit den zwei Gelenkflächen für die Dicostalien, c von innen, d von unten die Gelenkfläche gegen die Patina zeigend.

Fig. 5 ein Dicostale. b von unten, c von der Seite, d von innen, e von oben.

Fig. 6 ein verkrüppeltes Exemplar; die undeutlichen Gelenkflächen mit römischen Zahlen bezeichnet. — Das Original befindet sich in der kgl. bair. Staats-Sammlung zu München und stammt aus grauen Neocom-Mergeln von Stramberg.



E. Ohmann gez. u. lith.

Druck v. P. Kaplaneck, Berlin

Erklärung der Tafel XXXVI.

Figur 1—4. *Cyrtocrinus granulatus* JÄKEL.

Fig. 1 Patina mit Stiel. b auf die Innenseite, c auf die Aussenseite der Patina gesehen.

Fig. 2 ein anderes Exemplar der gleichen Art, ebenfalls Patina und Stiel vorstellend.

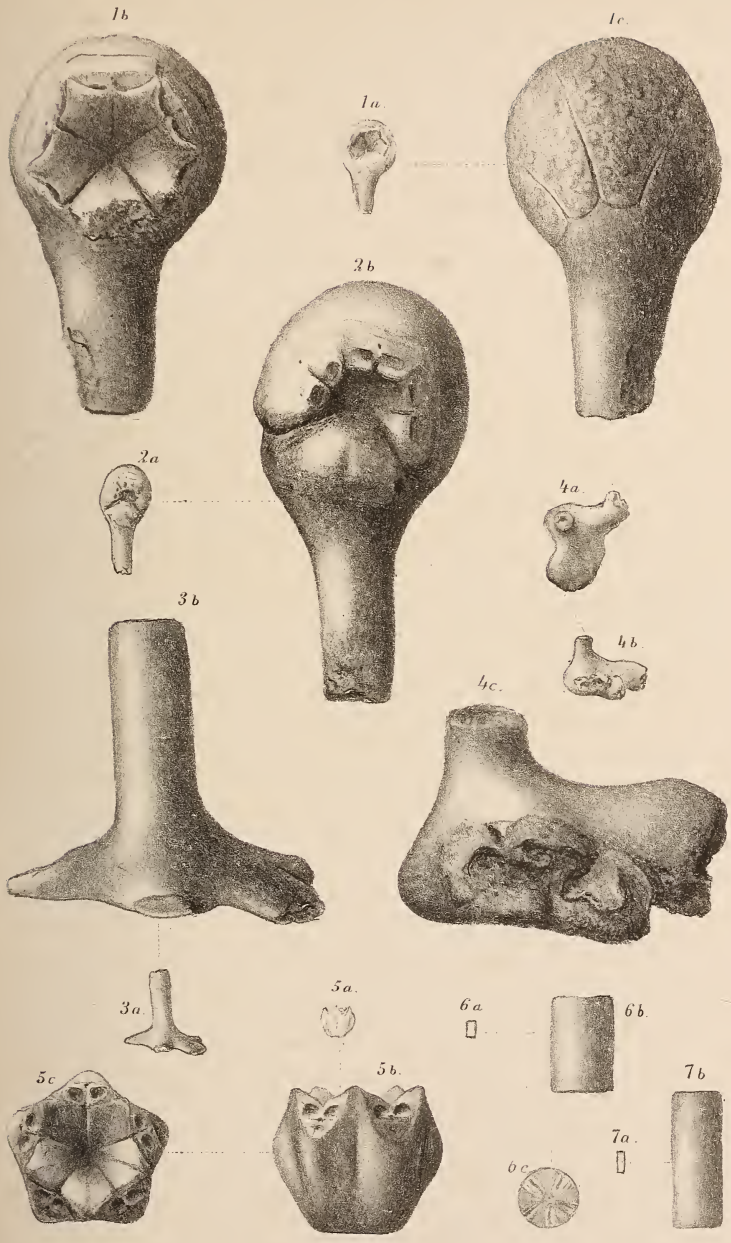
Fig. 3 eine Wurzel mit dem cylindrischen Stumpf zum Ansatz des Stieles und ausgebreiteter Basis.

Fig. 4 eine andere Wurzel mit kürzerem Stumpf und zusammengefalteter Basis.

Figur 5. *Phyllocrinus intermedius* JÄKEL. Eine Patina. b von der Seite, c von oben gesehen, aus den rothen Mergeln von Stramberg.

Figur 6 u. 7. Stielglieder, wahrscheinlich zu *Phyllocrinus* gehörig.

Fig. 6c eine Articulationsfläche, auf welcher die radialen Strahlen in der Zeichnung zu kräftig hervortreten; aus den rothen Mergeln von Stramberg.



E. Ohmann gez. u. lith.

Druck v. P. Kaplaneck, Berlin.

Erklärung der Tafel XXXVII.

Figur 1—7. *Sclerocrinus strambergensis* JÄKEL, aus den rothen Neocom-Mergeln von Stramberg.

Fig. 1 eine ungewöhnlich hohe Patina. b von der Seite, c eine Gelenkfläche vergrössert.

Fig. 2 eine Patina mit einer abnorm vertieften Gelenkfläche, von oben.

Fig. 3 eine Patina mit sehr grossen Gelenkflächen, von oben.

Fig. 4 eine sehr niedrige Patina, von der Seite.

Fig. 5 eine Patina mit interradialen Furchen an der Aussenseite. b von oben, c die Gelenkfläche für den Stiel.

Fig. 6 eine schwach fünfkantige Patina, von oben.

Fig. 7 eine Patina mit interradialen Leisten an der Aussenseite, die an der Unterseite (b) zu Knoten anschwellen, c von oben.

Figur 8—9. *Sclerocrinus strambergensis* var. *pentagona*, ebendaher.

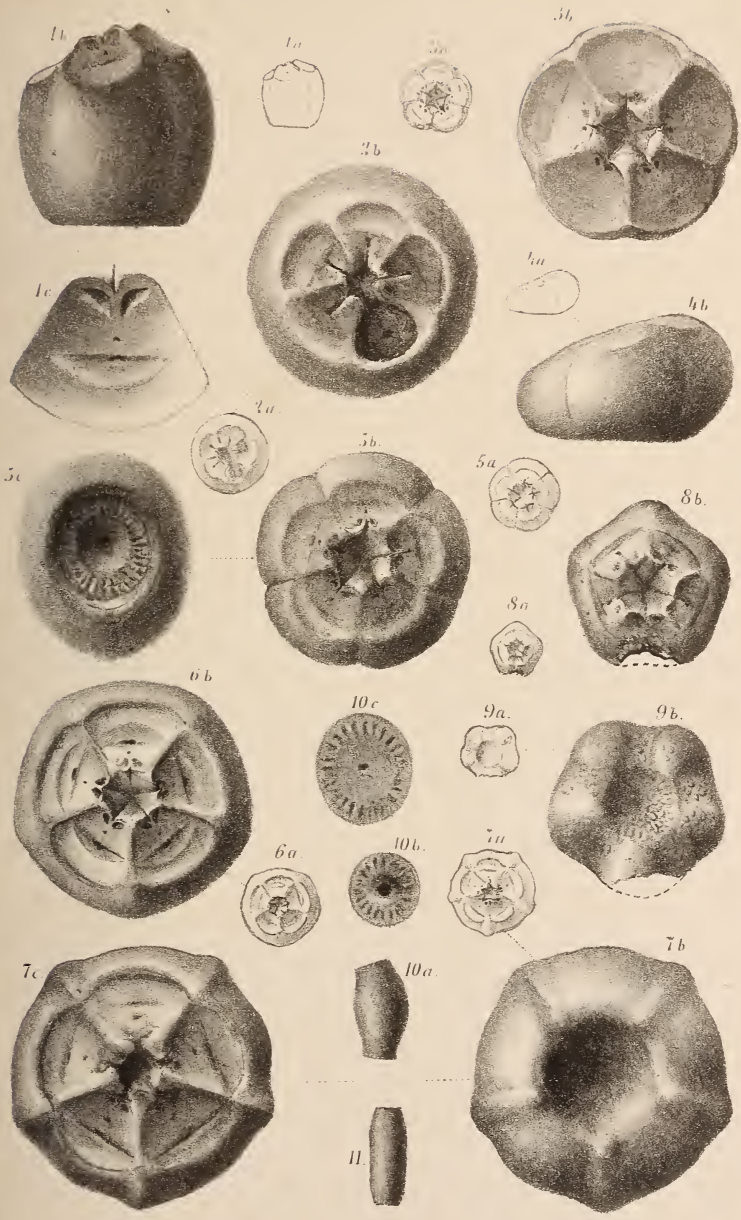
Fig. 8 eine Patina von oben.

Fig. 9 eine Patina von unten.

Figur 10—11. Stielglieder von *Sclerocrinus strambergensis*, ebendaher.

Fig. 10 ein Stielglied mit verdickter Mitte von der Seite. b die untere, c die obere Gelenkfläche desselben.

Fig. 11 ein in der Mitte verdünntes Stielglied von der Seite.



E. Ohmann gez. u. lith.

Druck v. P. Kaplaneck, Berlin.

Erklärung der Tafel XXXVIII.

Figur 1—5. Armglieder von *Sclerocrinus strambergensis*, aus dem unteren Neocom von Stramberg.

Fig. 1 ein Axillare (verschmolzenes zweites und drittes Costale). b von oben, die zwei Gelenkflächen für die Arme zeigend, c von innen, d von aussen, e von unten.

Fig. 2 ein unteres Distale. b von oben, c von innen, d von der Seite, e von unten.

Fig. 3 ein unteres Dicostale. b von oben, c von innen, d von unten.

Fig. 4 ein oberes Dicostale. b von oben, c von innen, d von der Seite, e von unten.

Fig. 5 ein oberes Dicostale. b von oben, c von innen, d von der Seite, e von unten.

E. Ohmann gez. u. lith.

Druck v. P. Kaplaneck, Berlin.

Erklärung der Tafel XXXIX.

Figur 1—8. *Sclerocrinus compressus* GOLDF. sp.

Fig. 1 eine Patina. b von oben, c von der Seite, d von unten.

Fig. 2 ein Stielglied. b von der Seite, c von einer Articulationsfläche gesehen.

Fig. 3 u. 4 zwei längere Stielglieder. b von der Seite.

Fig. 5 ein unteres Dicostale. b von oben, c von innen, d von der Seite, e von unten.

Fig. 6 u. 7 zwei der von v. QUENSTEDT zu Comatuliden gerechneten Glieder. b von oben, c von innen, d von der Seite, e von unten.

E. Ohmann gez. u. lith.

Druck v. P. Kaplaneck, Berlin.

Erklärung der Tafel XL.

Figur 1—8. *Engeniacrinus caryophyllatus* SCHLOTH. sp., aus dem Oxfordien des fränkischen Jura.

Fig. 1 Patina mit vier ansitzenden Stielgliedern. b die untere Articulationsfläche.

Fig. 2 eine andere Patina von oben gesehen.

Fig. 3 ein Axillare (Costalle III). a von der Seite, b von aussen, c eine Gelenkfläche stärker vergrössert, d die untere Syzygialfläche mit Gelenkeindrücken (m).

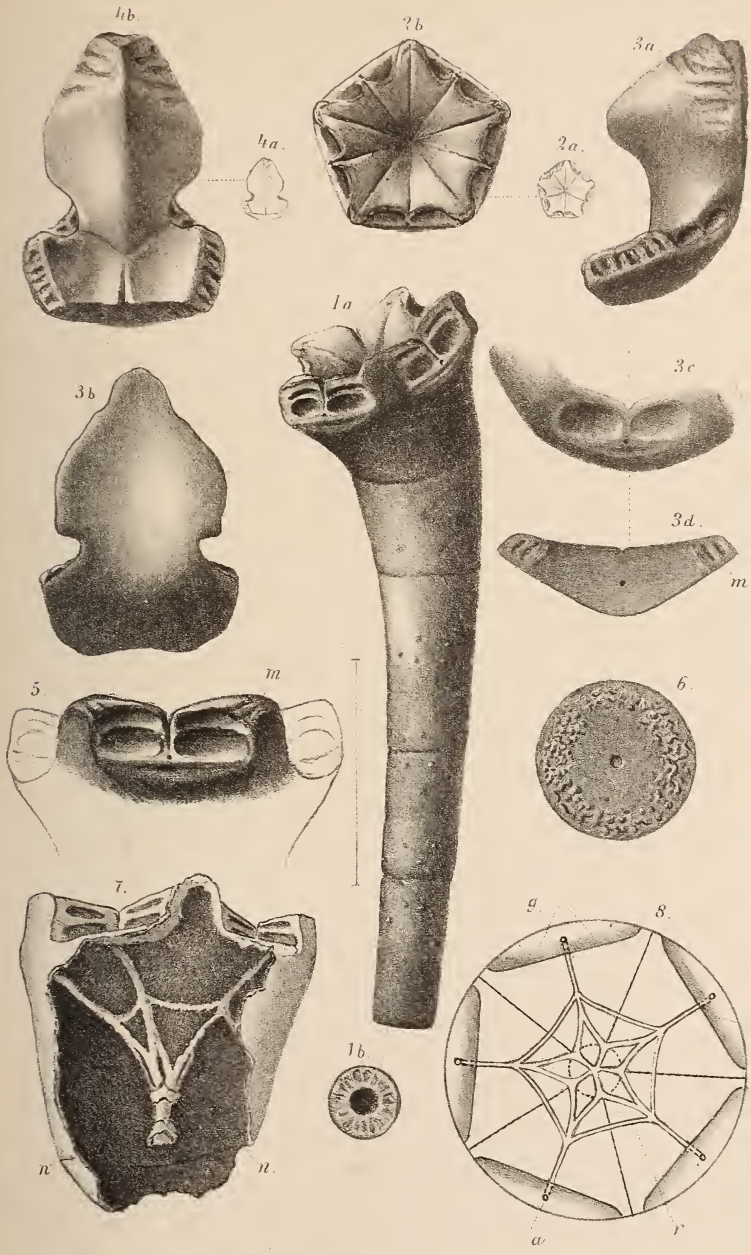
Fig. 4 ein anderes Axillare. b von innen.

Fig. 5 eine Gelenkfläche einer Patina, stärker vergrössert mit Gelenkeindrücken (m).

Fig. 6 Articulationsfläche eines Stielgliedes.

Fig. 7 eine entkalkte Patina, welche den Verlauf der verkieselten Radialkanäle mit dem Ringkanale zeigt (n die untere Grenze der Patina gegen das oberste Stielglied).

Fig. 8 Projection des Kanalsystems der Patina. a Axialkanal, r Ringkanal, g Gelenkfläche.



E. Ohmann gez. u. lith.

Druck v. P. Kaplaneck, Berlin.

Erklärung der Tafel XLI.

Figur 1—7. *Engeniacrinus Zitteli* JÄKEL, aus dem unteren Neocom von Stramberg.

Fig. 1 eine Patina mit interradial vorspringenden Kanten, von oben gesehen.

Fig. 2 eine Patina mit flachen interradialen Einsenkungen. b von der Seite, c von unten.

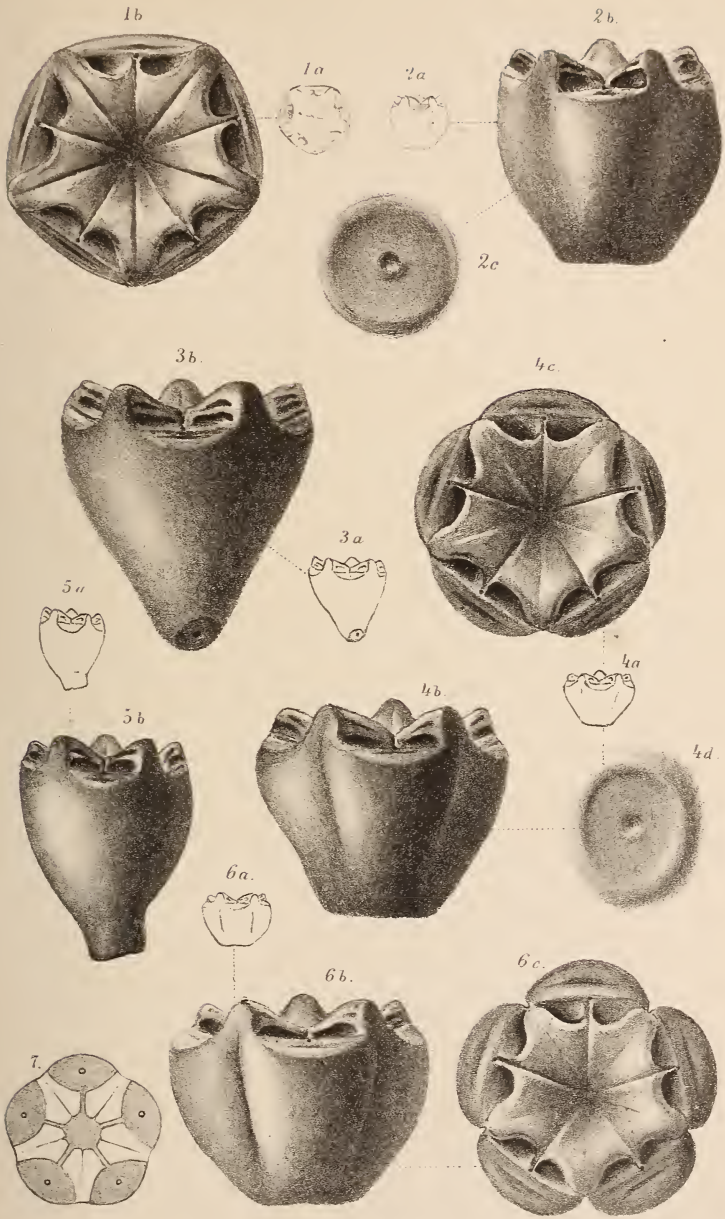
Fig. 3 eine kreiselförmige Patina mit schief abgesetztem Pol.

Fig. 4 eine Patina mit interradialen Furchen. b von der Seite, c von oben, d die Gelenkfläche für den Stiel. Das Original befindet sich in der Münchener Sammlung.

Fig. 5 eine Patina mit ansitzendem Stielglied.

Fig. 6 eine Patina mit tiefen interradialen Furchen. b von der Seite, c von oben.
Das Original befindet sich in der Münchener Sammlung.

Fig. 7 Eine oben abgeschliffene Patina.



E. Ohmann gez. u. lith.

Druck: P. Kaplaneck, Berlin.

Erklärung der Tafel XLII.

Figur 1—2. *Phyllocrinus granulatus* D'ORB., von unbekanntem Fundort.

Fig. 1 eine Patina von unten.

Fig. 2 eine Patina. b von der Seite, c von unten, d eine Gelenkfläche vergrössert.

Figur 3—5. *Phyllocrinus Hoheneggeri* ZITT., aus dem unteren Neocom von Stramberg.

Fig. 3 eine Patina mit niedrigen Zapfen. b von der Seite, c von oben.

Fig. 4 eine Patina mit hohen Zapfen. b von der Seite, c von unten.

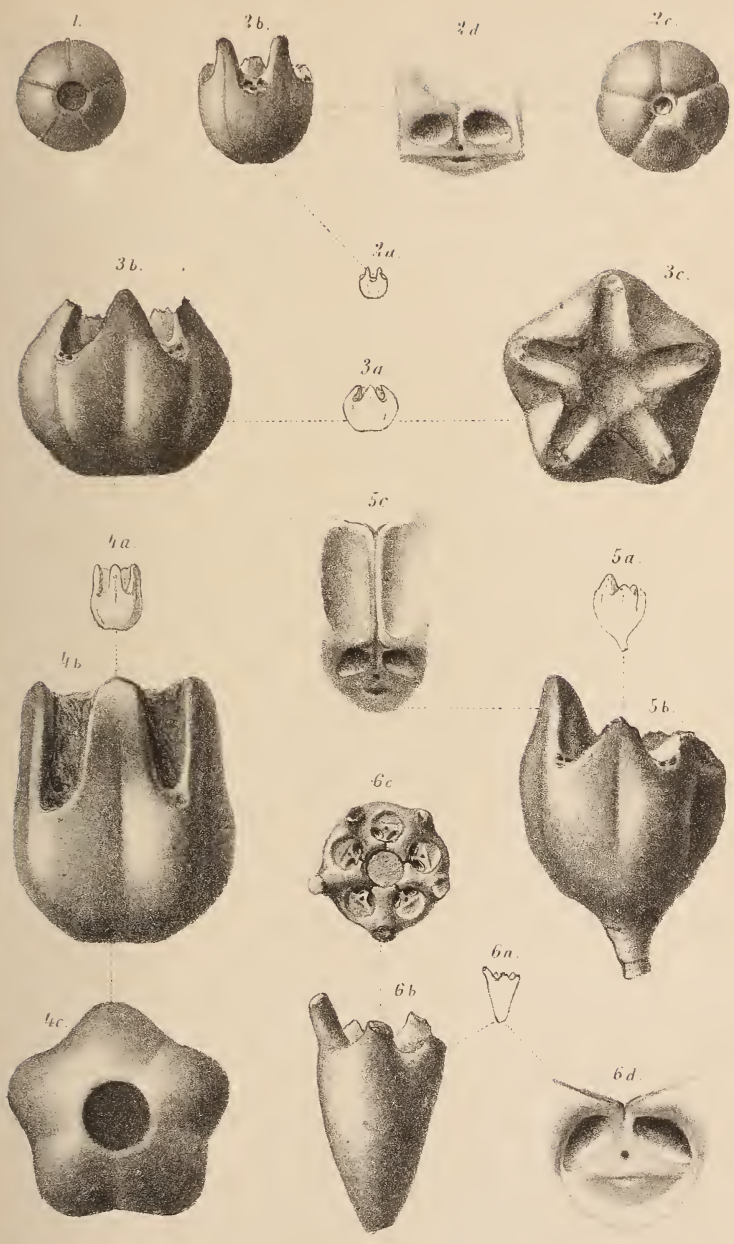
Fig. 5 eine Patina mit ansitzendem Stielfragment.

Collection A. LANGENHAN, Breslau.

Figur 6. *Tormocrinus veronensis* JÄKEL, aus dem Eocän von Verona.

b von der Seite, c von oben, d eine Gelenkfläche vergrössert.

Collection E DE NICOLIS, Verona.



E. Ohmann gez. u. lith.

Druck v. P. Kaplaneck, Berlin.

Erklärung der Tafel XLIII.

Figur 1—2. *Gymnocrinus Moussoni* Des. sp., aus dem unteren Malm von Blumberg am Randen.

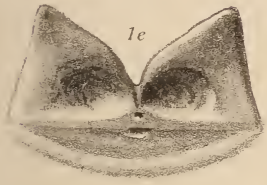
Fig. 1 eine Patina. b von oben. c von unten, d von der Seite, e eine Gelenkfläche stärker vergrössert.

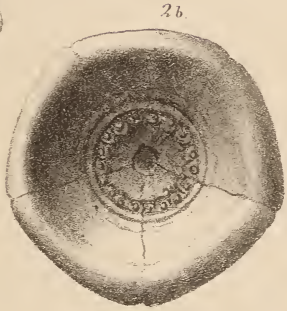
Fig. 2 eine stark ausgehöhlte Patina, von unten.

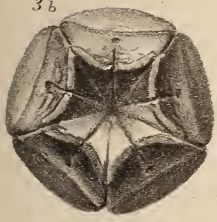
Figur 3. *Solanocrinus scrobiculatus* Münst., aus dem unteren Malm vom Böllartfelsen Eine Patina; b von oben, c von der Seite, d von unten, um die Ueberwachsung der Basalia zu zeigen.

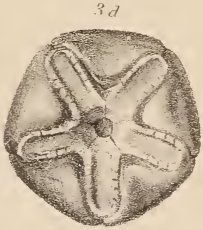
Figur 4. Eine Patina von *Metacrinus*, von unten gesehen. Copie nach P. H. Carpenter.

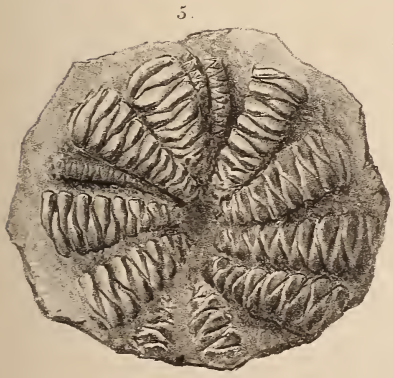
Figur 5. *Pachyantedon Beyrichi* nov. gen. n. sp., aus der oberen Kreide Norddeutschlands.

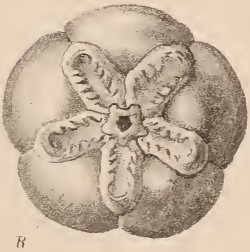












E. Ohmann gez. u. lith.

Druck v. P. Kaplaneck, Berlin.

Erklärung der Tafel XLIV.

Versteinerungen aus dem oberen Mitteldevon der Kellerwand und des Kollinkofels.

Figur 1a—1e. *Atrypa desquamata* Sow. var. nov. *alticola.*

Fig. 1a—1c ein Exemplar von drei Seiten.

Fig. 1d, 1e zwei weitere Stücke, gefunden ein wenig unterhalb der Spitze der Kellerwand, pag. 680.

Figur 2a—2E. *Orthis Goescheni* nov. sp. Zwischen Kollinkofel und Kellerwand, pag. 680.

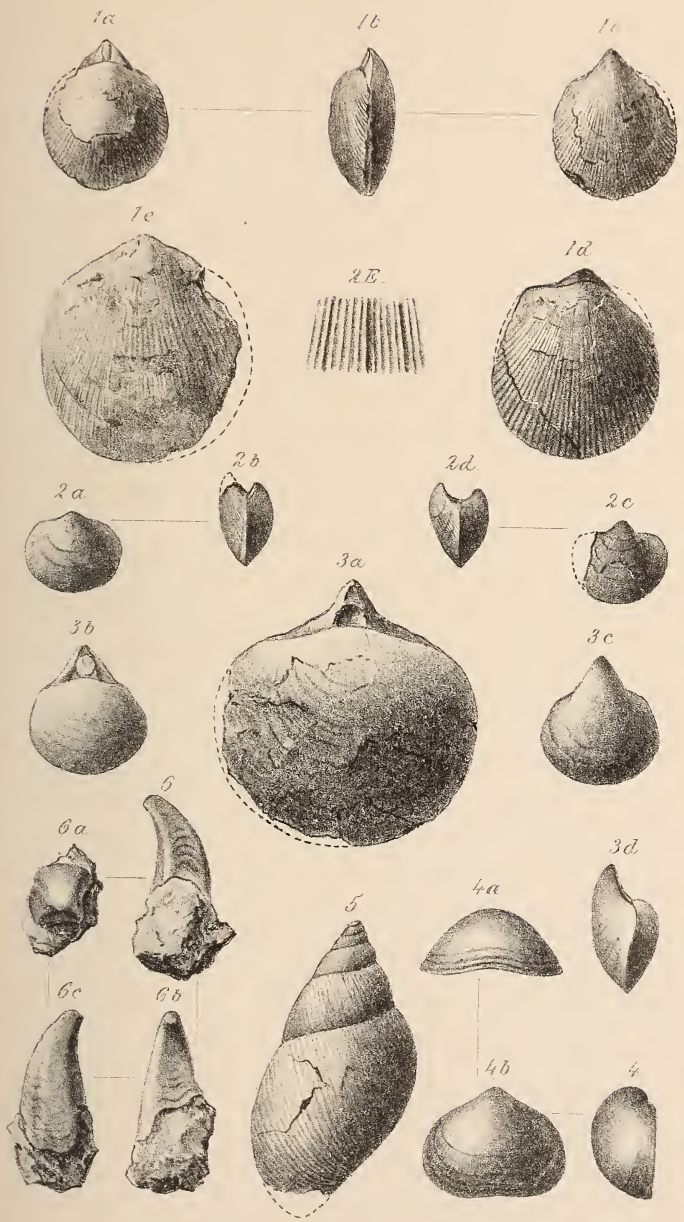
Figur 3a—3d. *Stringocephalus Burtini* Defr. Ein mittleres und ein junges Exemplar. Zwischen Kollinkofel und Kellerwand, p. 679.

Figur 4—4b. *Pentamerus globus* Bronn. Unterhalb der Spitze der Kellerwand, p. 679.

Figur 5. *Macrocheilos arculatum* Schloth. sp. Spitze des Kollinkofels, p. 679.

Figur 6—6c. *Platyceras (Orthonychia) conoideum* Gf. sp. Ein Exemplar von 4 Seiten gesehen, zeigt die schiefe Stellung der Mündung. Spitze des Kollinkofels. p. 678.

Die Originale befinden sich in der Sammlung des Verfassers.


1a
1b
1c
1e
2E
1d
2b
2d
2a
2c
3a
3b
3c
6
6a
3d
4a
5
6c
6b
4b
4

Erklärung der Tafel XLV.

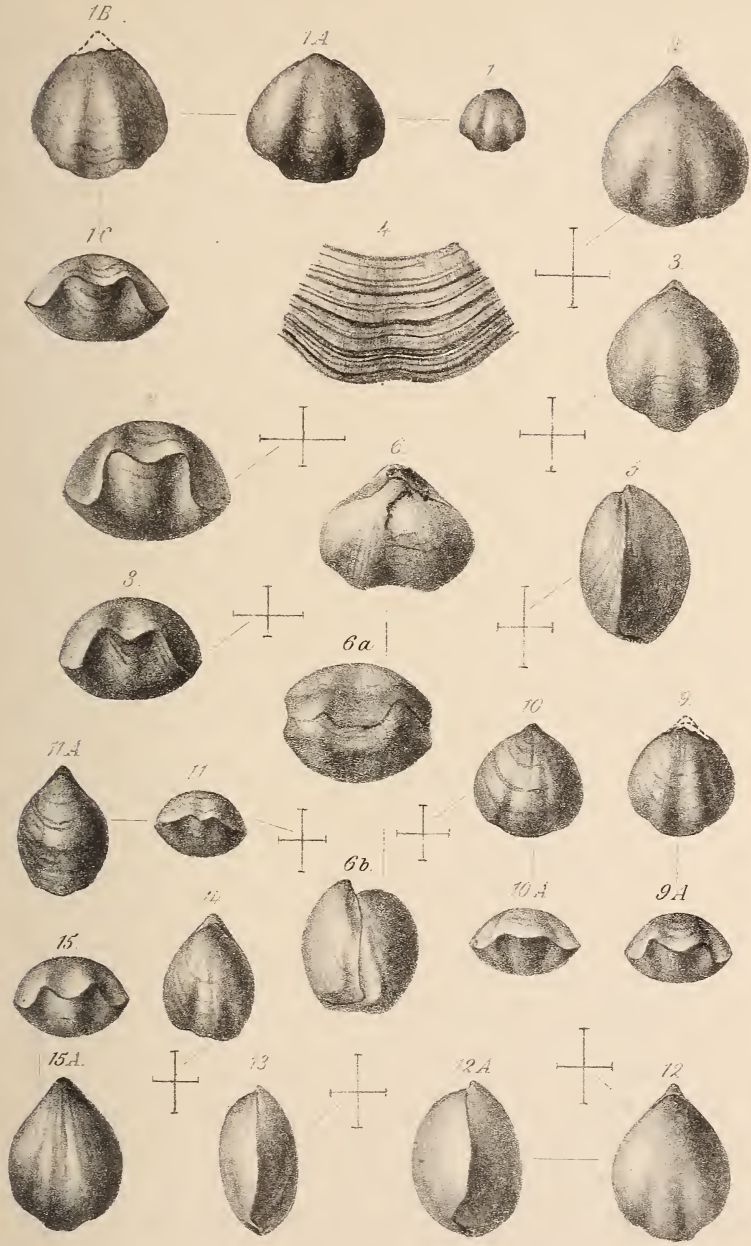
Athyris globosa A. Rœm. sp. aus dem Iberger Kalk des Kollinkofels und von Rübeland, p. 674.

Figur 1—3, 5, 7—10. Acht Exemplare der sehr veränderlichen Art, 2 : 1. Figur 4. Oberflächensculptur stark vergrössert. Ostabhang des Kollinkofels.

Figur 6—6a. Desgl. Bergfeld bei Rübeland. 1 : 1.

Figur 11—15. *Athyris globosa* var. nov. *elongata*. Ostabhang des Kollinkofels.

Die Originale befinden sich mit Ausnahme von Fig. 6 (kgl. geol. Landesanstalt, Berlin) in der Sammlung des Verfassers.



E. Ohmann gez. u lith.

Druck v. P. Bredel.

Erklärung der Tafel XLVI.

Figur 1. *Athyris concentrica* var. *eifliensis* SCHNUR. 1 : 1. Crinoidenschicht. Gerolstein, p. 676.

Figur 2—3C. *Athyris concentrica* var. nov. *bisinuata*. 2 : 1. Iberger Kalk. Haiger bei Dillenburg (Fig. 1—3 zum Vergleich mit *Athyris globosa*, Taf. XLV), p. 676.

Figur 4, 4A. *Athyris globosa*. 2 : 1. Ostabhang des Kollinkofels, p. 674.

Figur 5a—10b. *Rhynchonella ? contraria* A. RŒM. sp. Sechs Exemplare der äusserst veränderlichen Art von verschiedenen Seiten. 1 : 1. Iberger Kalk. Ostabhang des Kollinkofels, p. 673.

Figur 11a—15B. *Rhynchonella languedociana*. 2 : 1. Unterdevon (Hercynfacies). Pic de Cabrières, Languedoc, p. 674. (Die Art ist zum Vergleich mit den vorhergehenden abgebildet; sie stimmt mit derselben in allen wesentlichen Merkmalen überein, nur liegt der „conträre“ Sinus von *Rh. contraria* hier normal.)

Die Originale befinden sich in der Sammlung des Verfassers.

E. Ohmann gez. u. lith. Druck v. P. Bredel.

XLVII

Erklärung der Tafel ~~LX~~VII.

Productella aus dem Mittel- und Oberdevon.

Figur 1, 2, 4. *Productella subaculeata* MURCH. sp.

Fig. 1 Steinkern der concaven Klappe. 2 : 1. Crinoidenschicht. Blankenheim, Eifel.

Fig. 2 Steinkern der convexen Klappe. Iberger Kalk, Grund.

Fig. 4 ebendaher, concave Klappe mit Stacheln am Oberrand, p. 676.

Figur 3, 5a—6, 10—11b. *Productella Herminae* nov. sp. Iberger Kalk. Ostabhang des Kollinkofels, p. 677.

Fig. 3—5c zwei convexe Klappen in verschiedenen Ansichten.

Fig. 6 concave Klappe im Profil, der Umriss der convexen Schale ist ergänzt.

Fig. 10 concave Klappe.

Fig. 11a convexe Klappe von oben.

Fig. 11b dieselbe im Profil.

Fig. 12 ist das Profil eines grösseren, derselben Art angehörenden Exemplars von Rübeland im Harz. — Königl. geologische Landesanstalt.

Figur 7a—8. *Productella forojuliensis* nov. sp. Iberger Kalk. Ostabhang des Kollinkofels, p. 677 und p. 673.

Fig. 8 ist eine convexe,

Fig. 7a eine concave Klappe.

Auf letzterer ist die mediane Leiste nicht deutlich entwickelt. Auf Fig. 7a links oben: *Rhynchonella pugnus* MART.

Figur 9a, 9b. *Productella subaculeata* MURCH. sp. Vollkommen ausgewachsenes Exemplar (selten!). Fundort: Eifel, wahrscheinlich: *Calceola*-Schichten, Gerolstein, p. 676. — Königl. Museum für Naturkunde in Berlin.

Die Originale befinden sich mit Ausnahme von Fig. 9 und 12 in der Sammlung des Verfassers.

E. Ohmann gez. u. lith.

Druck v. P. Bre[illegible]

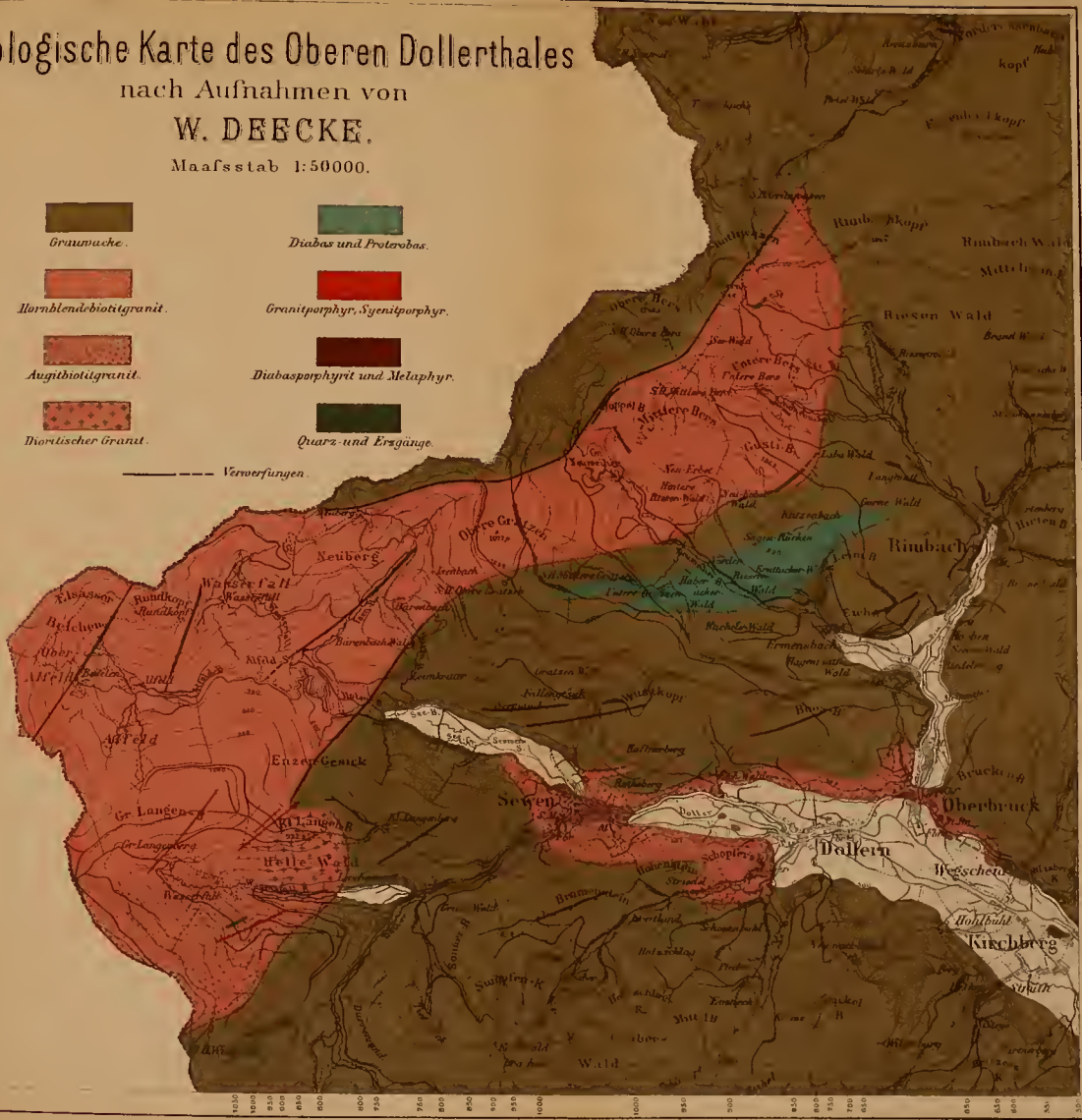
Geologische Karte des Oberen Dollerthales

nach Aufnahmen von

W. DEECKE.

Maafsstab 1:50000.

- Grauwacke.
- Diabas und Proterobas.
- Hornblendebiotitgranit.
- Granitporphyr, Syenitporphyr.
- Augitbiotitgranit.
- Diabasporphyrit und Melaphyr.
- Diortischer Granit.
- Quarz- und Erzgänge.
- Verwerfungen.



Erklärung der Tafel XLIX.

Figur 1. *Encrinus Wagneri* Ben., aus unterem Wellenkalke (d) des Rosenthales bei Zwätzen, grosses Exemplar, 3fach vergrössert.

Figur 2. — —, ebendaher, kleineres Exemplar.

Fig. 2a Ansicht von oben, 3fach vergr.

Fig. 2b Kelchdeckenfragment (in der Bildfläche um 90° gedreht), 9fach vergr.

Figur 3. — —, aus unterem Wellenkalk der Kernberge bei Jena, Exemplar mit stark entwickelten Armen, 5fach vergr.

R_1, R_2, R_3 = 1stes, 2tes, 3tes Radiale.

Figur 4. — —, ebendaher, Individuum mit rudimentären Armen, 5fach vergr.

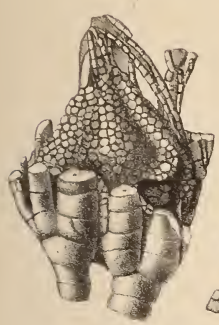
R_1, R_2, R_3 wie in Figur 3.

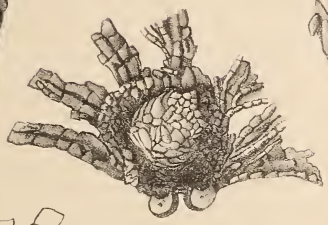
Figur 5. *Encrinus aculeatus* v. Meyr, aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalkes (f) der Kernberge bei Jena, natürliche Grösse.

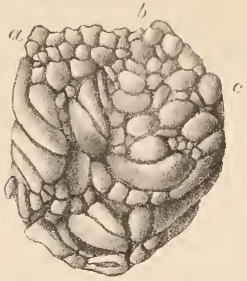
Figur 6. *Beneckeia cognata* Wagner, aus dem Schaumkalk (i) der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks im Rosenthal bei Zwätzen, 3fach vergr.

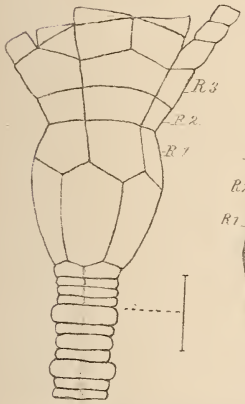
Fig. 6a Aussenlobus.

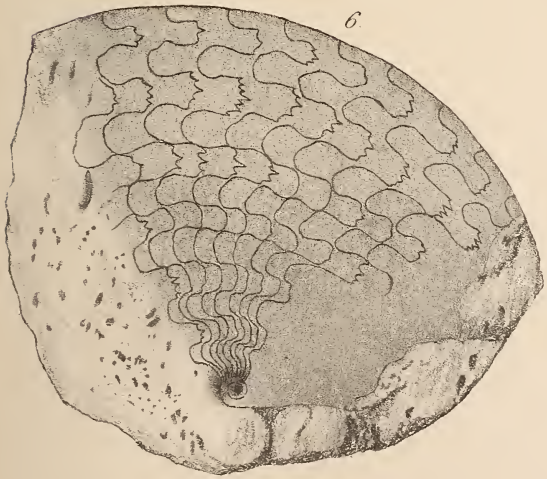
Originale der Figuren 1—2, 4—6 in der Sammlung des Verfassers, von Figur 3 im geolog. Museum der Universität Göttingen.











Autor del.

Druck v. T. Bredt

W. Putz lith.

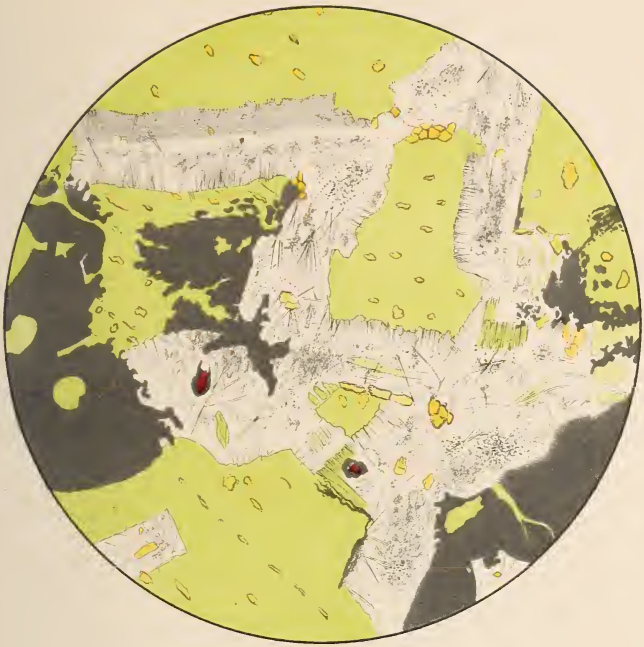


Fig. 1.

ca 1: 45.

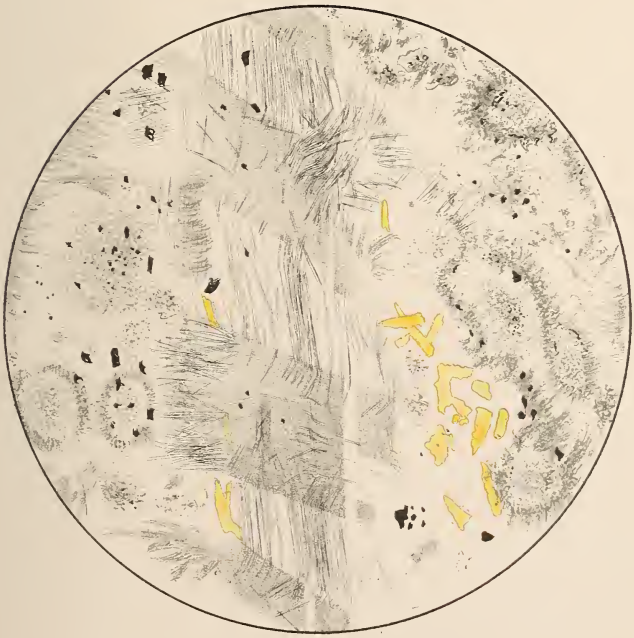


Fig. 2.

ca 1: 25.

W. Schauf del.

Berliner lithogr. Institut.

Erklärung der Tafel LI.

Figur 1. *Congeria chonioides* COSSMANN. Rechte Klappe. Nach dem Originale gezeichnet.

Fig. 1a. Dieselbe. Spitze vergrössert.

Figur 2. *Congeria curvirostris* COSSMANN. Rechte Klappe. Marines Sables moyens. Nach dem Originale gezeichnet.

Fig. 2a. Dieselbe. Spitze vergrössert.

Figur 3. *Dreyssensia polymorpha* PALLAS. Rechte Klappe. Europa. (Nach der Abbildung in P. FISCHER: Manuel de Conchyl., t. 17, f. 9.)

Figur 4. *Congeria cochleata* KICKX. Rechte Klappe. Hafen von Antwerpen.

Figur 5. *Congeria euchroma* OPPENH. Mt. Pulli bei Valdagno im Vicentinischen. Alteocän.

Fig. 5a. Exemplar mit Farbenzeichnung (vergrössert).

Fig. 5b. Beide Klappen vereinigt, den Byssusspalt (b) zeigend (vergrössert).

Figur 6. *Congeria euchroma* OPPENH. Natürl. Grösse. Etwas abweichend gefärbtes Exemplar.

Fig. 6a vergrössert.

Fig. 6b vergrössert mit präparirtem Septum.

Fig. 6c natürl. Grösse mit präparirtem Septum.

Figur 7. *Congeria spathulata* PARTSCH. Brunn bei Wien. Congerien-Schichten. Ganz junges Exemplar, doch schon die Apophyse mit Byssusmuskel (p) deutlich zeigend.

Fig. 7a. Spitze vergrössert.

Figur 8. *Congeria eocaena* MUNIER-CHALMAS. Dorogh bei Gran. Alteocaen. Präparirtes Exemplar, Septum und Apophyse zeigend.

Fig. 8a—c. Spitzen vergrössert.

Fig. 8d. Exemplar mit natürlicher Färbung, rechte Klappe.

Fig. 8e u. f. Exemplar mit natürl. Färbung, linke Klappe.

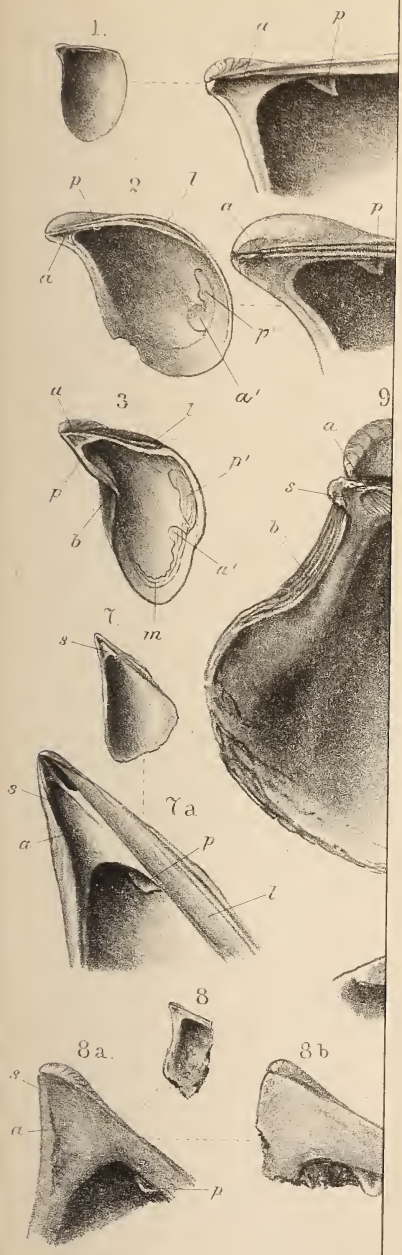
Figur 9. *Congeria subglobosa* PARTSCH. $^2/_3$ der natürl. Grösse. Exemplar mit vorzüglich erhaltenen Muskeleindrücken. Rechte Klappe. Brunn bei Wien. Congerien-Schichten.

Fig. 9a. Vorderer Byssusmuskel-Eindruck vergrössert.

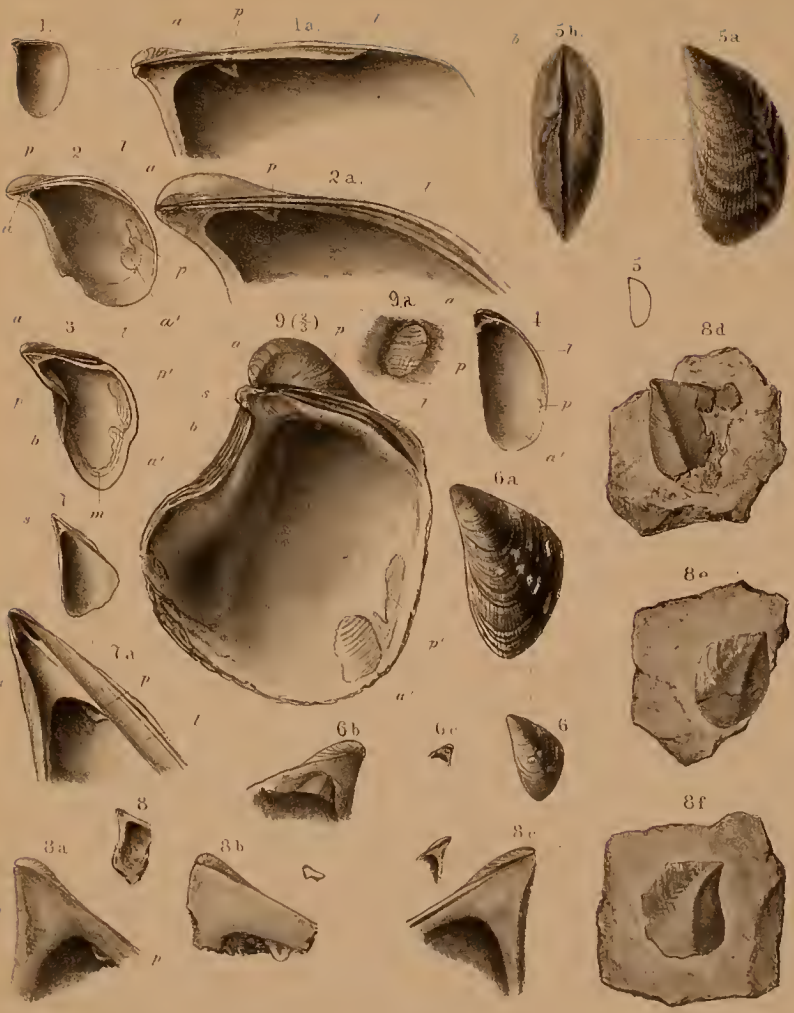
In sämmtlichen Figuren bedeutet

a = vorderer Schliessmuskel,
a^1 = hinterer „
p = vorderer Byssusmuskel,
p_1 = hinterer „
s = Septum,
l = Ligament.
b = Byssusspalt,
M = Manteleindruck.

Die Original-Exemplare, mit Ausnahme von derjenigen zu Fig. 1 u. 2, welche Mr. COSSMANN in Paris und Mr. E. DE BOURY auf Schloss Théméricourt bei Vigny besitzen, befinden sich in meiner Sammlung.



E. Ehmann gez u lith


1.
1a.
2
2a.
3
3a
3b
3c
4
5
5a
5b.
6
6a
6b
6c
7
7a
8
8d
8e
8f
9 (2/3)
9a

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XLIII. Band.

I. Heft.

Januar, Februar und März 1891.

(Hierzu Tafel I—XIV.)

Berlin, 1891.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Die Herren Mitglieder werden gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:

   Herrn **Dr. C. A. Tenne, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde;**

2. für sämmtliche, die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich auch Einsendungen an dieselbe:

   Herrn **Dr. Th. Ebert, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**

3. für die übrige geschäftliche Correspondenz (Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen, Reclamationen nicht eingegangener Hefte etc. etc.):

   Herrn **Professor Dr. W. Dames, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde.**

Der Vorstand.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XLIII. Band.

2. Heft.

April, Mai und Juni 1891.

(Hierzu Tafel XV—XXXIII.)

Berlin, 1891.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Die Herren Mitglieder werden gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:

   Herrn **Dr. C. A. Tenne, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde;**

2. für sämmtliche, die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich auch Einsendungen an dieselbe:

   Herrn **Dr. Th. Ebert, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**

3. für die übrige geschäftliche Correspondenz (Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen, Reclamationen nicht eingegangener Hefte etc. etc.):

   Herrn **Professor Dr. W. Dames, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde.**

Der Vorstand.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XLIII. Band.

3. Heft.

Juli, August und September 1891.

(Hierzu Tafel XXXIV—XLVII.)

Berlin, 1891.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Die Herren Mitglieder werden gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:

   Herrn **Dr. C. A. Tenne, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde;**

2. für sämmtliche die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich auch Einsendungen an dieselbe:

   Herrn **Dr. Th. Ebert, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**

3. für die übrige geschäftliche Correspondenz (Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen, Reclamationen nicht eingegangener Hefte etc. etc.):

   Herrn **Professor Dr. W. Dames, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde.**

Der Vorstand.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XLIII. Band.

4. Heft.

October, November und Dezember 1891.

(Hierzu Tafel XLVIII—LI.)

Berlin, 1891.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Die Herren Mitglieder werden gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:

   Herrn **Dr. C. A. Tenne, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde;**

2. für sämmtliche die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich auch Einsendungen an dieselbe:

   Herrn **Dr. Th. Ebert, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**

3. für die übrige geschäftliche Correspondenz (Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen, Reclamationen nicht eingegangener Hefte etc. etc.):

   Herrn **Professor Dr. W. Dames, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde.**

Der Vorstand.