

## 10. Der oberste Lenneschiefer zwischen Letmathe und Iserlohn.

Von Herrn W. ERICH SCHMIDT in Berlin.

Hierzu Taf. XX—XXII u. 4 Textfig.

### Vorwort.

Auf Anregung des Königlichen Landesgeologen Herrn Dr. DENCKMANN habe ich im Sommer 1904 etwa 3 Monate durch Kartierung einerseits und zonenweise Aufsammlung von Versteinerungen andererseits Klarheit in die Altersstellung des obersten Lenneschiefers von Letmathe zu bringen gesucht. Die relative Kürze der Zeit erklärt es hinreichend, daß die von mir aufgeführte Fauna weit davon entfernt ist, vollständig zu sein; denn den Fossilreichtum dieser Gegend auch nur annähernd erschöpfend darstellen zu können, dazu wäre lange fortgesetztes, fleißiges Sammeln eine Vorbedingung. Nun gibt es ja sicher in den großen Sammlungen sehr viele Stücke aus dem obersten Lenneschiefer dieser Gegend, die meine Aufsammlungen wesentlich ergänzt haben würden. Aber die in den Sammlungen aufbewahrten Stücke haben meistens den Nachteil, daß die Angaben des Fundortes und namentlich auch des Horizontes den zum Zweck der Altersbestimmung unbedingt notwendigen Grad von Genauigkeit nicht haben. Da nun aber die genaue Altersbestimmung Zweck der vorliegenden Arbeit war, so verzichtete ich auf die Benutzung anderer Sammlungen und hielt mich nur an das immerhin reiche Material, das ich selbst gesammelt habe. Übrigens ist die von mir zusammengebrachte Fauna noch sehr viel reichhaltiger, als die hier aufgeführten, sicher bestimmten Arten vermuten lassen; der oft recht mangelhafte Erhaltungszustand ließ jedoch in vielen Fällen keine befriedigende Bestimmung zu; und alle diese unbestimmbaren Reste sind in der Aufzählung der Fauna fortgelassen worden.

Leider habe ich mir aus Mangel an Zeit die Bearbeitung des ziemlich reichhaltigen Materials von Tabulaten, Stromatoporen und Bryozoen für eine spätere Arbeit aufsparen müssen, da das

unbedingt notwendige An- bzw. Dünnflecken zu viel Zeit in Anspruch genommen haben würde. Diese Tiergruppen konnte ich umso eher zunächst unberücksichtigt lassen, als eine Klarstellung des Alters der Schichten auf Grund dieser Reste nicht zu erwarten war.

Für die Klarstellung des Alters der Schichten war natürlich in erster Linie ein genaues Kartenbild erforderlich. Die richtige Darstellung der Verwerfungen im Westen des Honsels und der grossen Dechenhöhle-Verwerfungen war mir freilich ohne die Kenntnis der Störungen im hangenden und liegenden Gebirge nicht möglich. Herr Dr. DENCKMANN gestattete mir die Einsicht in seine Kartierungen auf Blatt Hohenlimburg und gab mir auf mehreren gemeinsamen Exkursionen die Anleitung zur Darstellung der oben erwähnten Störungszonen. Die obere Grenze des Massenkalkes ist lediglich nach der v. DECHENSchen Karte in meine Karte eingetragen.

Herr Dr. TORLEY in Iserlohn hatte die große Liebeshuld, mir bei der Bestimmung der Korallen in zweifelhaften Fällen beizustehen. Bei der Bestimmung der Crinoideen unterstützte mich Herr Professor Dr. JAEKEL. Vor allem aber hat Herr Dr. DENCKMANN durch seinen wertvollen Rat die Arbeit sehr wesentlich gefördert. Herrn Geheimrat Dr. BRANCO sage ich für die liebenswürdige Überlassung der wissenschaftlichen Hilfsmittel des geologischen Unversitätsinstitutes, in dem die Bearbeitung des gesammelten Materials vorgenommen wurde, meinen besten Dank. Für wertvolle Ratschläge während meiner Studienzeit endlich bin ich Herrn Geheimrat Dr. DATHE zu großem Dank verpflichtet.

Zum Schlusse bemerke ich noch, daß meine Hauptsammlung mit den Originalen in den Besitz des Museums der Königlichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin übergegangen sind, die Originale der Crinoiden aber und sehr viele Dubletten dem Berliner Museum für Naturkunde einverleibt worden sind.

### Einführung.

Den Namen Lenneschiefer oder Lenneschichten hat H. v. DECHEN<sup>1)</sup> gegeben und später genauer definiert. v. DECHEN hat mit diesem Namen auf der rechten Rheinseite die mächtige Schichtenfolge klastischer Gesteine bezeichnet, die konkordant Karbon, Oberdevon und Massenkalk, oder, wie er diesen nennt, Eifelkalk, unterlagern und deren Liegendes echtes Unterdevon

<sup>1)</sup> Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. 2. Bonn 1884. S. 148 ff.

sei. Wo aber die Grenze des Unterdevons liege, sei sehr schwer anzugeben, da die Gesteine denen des Unterdevons sehr ähnlich und die Versteinerungen wenig charakteristisch seien. So blieb denn der Name Lenneschiefer allen im wesentlichen klastischen Schiefergesteinen, die sich zwischen der durch den Massenkalk am Nordrande des rechtsrheinischen Paläozoikums gebildeten Linie einerseits und der Linie: Siegburg, Olpe, Berleburg anderseits ausdehnen. v. DECHEN stellte diese ganze Schichtenfolge in die untere Abteilung des Mitteldevons, da der größte Teil der Versteinerungen den Calceolaschichten angehöre, wenngleich sich auch solche der Stringocephalenschichten fänden.

In der Folgezeit geriet v. DECHENS Auffassung des Lenneschiefers als unteres Mitteldevon sehr in Mißkredit, nachdem E. SCHULZ in mehreren Arbeiten<sup>1)</sup> seine für die Hillesheimer Mulde<sup>2)</sup> gegebene Gliederung auch im Lenneschiefergebiet nachweisen zu können geglaubt hatte. E. SCHULZ geht davon aus, daß der Massenkalk, ebenso wie der Pfaffrather Kalk, nur den oberen Stringocephalkalk darstelle, daß also dessen Liegendes, der Lenneschiefer, zum größten Teile noch seinem Mittleren Mitteldevon zuzurechnen sei, und er stellt es als sicher hin, daß nördlich der Linie: Siegburg, Olpe, Olsbeurg (bei Brilon) nur Lenneschiefer vom Alter des unteren Stringocephalkalkes vorkomme. SCHULZ gliedert seinen Lenneschiefer in drei Abteilungen auf Grund der in zwei Horizonten zahlreicher auftretenden Kalkniveaus. Er unterscheidet unter dem Massenkalk:

3. Actinocystiskalke

2. Hauptmasse der Lenneschiefer mit der Caiquaschicht.

1. Spongophyllenkalk, deren Liegendes die von dem Ebbegebirge herausreichenden Quarzite, Konglomerate und Arkosen bilden sollen.

Die Actinocystiskalke hält er für gleichaltrig mit dem oberen Korallenkalk der Hillesheimer Mulde, den Spongophyllenkalk für ein Äquivalent des mittleren Korallenkalkes von Hillesheim. Unter den Actinocystiskalken hat SCHULZ an vielen Stellen Bänke beobachtet, die mit *Rensellaeria amygdala* (fälsch-

<sup>1)</sup> Vorläufige Mitteilung aus dem Mitteldevon Westfalens. Diese Zeitschr. 36. 1884. S. 656. — Geologische Untersuchungen im Gebiete des von Sieg, Agger, Wupper, Lenne und der oberen Ruhr durchströmten Teiles des rechtsrheinischen Devongebirges. Verhandl. Naturh. Vereins Rheinl. u. Westf. 43. 1886. Korr. S. 88. — Geognostische Übersicht der Bergreviere Arnsberg, Brilon und Olpe. Ebenda 44. 1887. S. 139. — Besprechung von E. HOLZAPFEL, das obere Mitteldevon. Sitz.-Ber. Niederrh. Ges. in Bonn vom 2. 12. 1895. S. 114.

<sup>2)</sup> Die Eifelkalkmulde von Hillesheim. Jahrb. K. Preuß. geol. L.-A. 1882. S. 158.

lich *caiqua* genannt) erfüllt sind, und die er mit der Hillesheimer Caiquasehicht identifizierte. Diese verhängnisvolle Caiquaschicht ist wohl der Hauptgrund für SCHULZ gewesen, dem Lenneschiefer ein so jungliches Alter beizulegen. SCHULZ weist also den gesamten Lenneschiefer in den unteren Stringocephalkalk oder, wie er sagt, in das mittlere Mitteldevon; denn unteres Mitteldevon und Unterdevon soll es nur, wie schon gesagt, südlich der Linie: Siegburg, Olpe, Olsberg geben, und diese Schichten nennt er Orthoerasschiefer und Unterdevon.

Die SCHULZsche Dreiteilung des Lenneschiefers haben auch andere Forscher angenommen. Die in der Litteratur häufig gebrauchte Bezeichnung: Oberer Lenneschiefer bedeutet: oberer Lenneschiefer einschließlich der Spongophyllenkalke.

Ganz im Sinne E. SCHULZ' behandelt WALDSCHMIDT<sup>1)</sup> den Lenneschiefer der Gegend von Elberfeld. Er unterseheidet unter dem Elberfelder-, das ist Massenkalk:

2. Grauwackentonschiefer und

1. Grauwackensandstein

und parallelisiert diese beiden Lenneschieferhorizonte mit den unteren Stringocephalenschichten KAYSERS.

Die Begründung dieser Bestimmung des Alters der Schichten ist nicht einwandsfrei, denn die wenig charakteristischen Versteinerungen, die aus den Schichten vorlagen, erlaubten es noch nicht, einen Schluß auf das Alter der Schichten zu ziehen. Das Vorkommen von Kalkbänken mit *Cyathophyllum quadrigeminum* in den Elberfelder Grauwackentonschiefen darf nicht ohne weiteres als Beweis dafür angesehen werden, daß die Schichten gleiches Alter haben wie die Paffrather Quadrigeminumschichten G. MEYERS.<sup>2)</sup> da Korallen immer mit großer Vorsicht als Leitfossilien zu gebrauchen sind.

Im Liegenden der Schichten WALDSCHMIDTS unterscheidet SPRIESTERSBACH<sup>3)</sup> bei Remscheid weiter zwei Horizonte:

2. Konglomerate, mit roten und grünen Tonschiefen wechsellagernd, und

1. Remscheider Schichten.

In den Remscheider Schichten hat SPRIESTERSBACH eine größere Anzahl bestimmbarer Versteinerungen gefunden, auf Grund deren er diesem Schichtenkomplex das Alter der Siegener Grau-

<sup>1)</sup> Die mitteldevonischen Schichten des Wuppertales bei Elberfeld und Barmen. Beilage z. Bericht über die Ober-Realschule zu Elberfeld 1887—1888.

<sup>2)</sup> Der mitteldevonische Kalk von PAFFRATH. Bonn 1879.

<sup>3)</sup> Vorläufige Mitteilung über die Stellung der devonischen Schichten in der Umgegend von Remscheid. Centralbl. f. Min. 1904, S. 599.

wacke zuschreibt. Wenn dem so ist, dann dürfte wenigstens der Grauwackensandstein WALDSCHMIDT'S älter sein als oberes Mitteldevon.

Naunehr setzt indessen eine Reaktion gegen die Auffassung E. SCHULZ' ein, indem namentlich WINTERFELD Beweismaterial für ein höheres Alter des Lenneschiefers zu erbringen sucht. In vier Arbeiten beschäftigt sich WINTERFELD<sup>1)</sup> mit den geologischen Verhältnissen der Paffrather Mulde und der Umgegend von Gummersbach und Lindlar, doch vernachlässigt er anscheinend zu Gunsten der Horizontierung auf Grund der Petrefakten die stratigraphischen Lagerungsverhältnisse allzusehr. In den drei ersten Arbeiten weist er entgegen der Auffassung G. MEYERS (a. a. O.) lediglich auf Grund ihres Fossilinhalts die Gladbacher- oder Hiansschichten in das Liegende der Bücheler- oder Unciteschichten G. MEYERS, wogegen E. HOLZAPFEL<sup>2)</sup> energischen Einspruch erhebt, und glaubt an der Basis der Hiansschichten in einem crinoidenreichen Kalke ein Äquivalent der eifler Crinoidenschicht gefunden zu haben. Das Liegende der Hiansschichten: Quadrigeminum- und Hexagonumkalk nebst Lenneschiefer könnten demnach nicht jünger sein als die Calceolaschichten, vorausgesetzt, daß WINTERFELD die von G. MEYER angegebene Schichtenfolge dieser Mulde angenommen; doch hat er darüber seine eignen Ansichten, wie die vierte Arbeit lehrt. Hier gibt er eine ganz komplizierte Gliederung des Paffrather Kalkes und der dazugehörigen Lenneschiefer, so daß das Resultat seiner Arbeit, wie mir scheint, keine Klärung, sondern vielmehr eine Vermehrung der über dieses berühmte Kalkvorkommen herrschenden Verwirrung ist, zumal da WINTERFELD seiner Arbeit keine Karte beigegeben hat. An der Äquivalenz eines Teiles der Hiansschichten mit der eifler Crinoidenschicht hält er fest, aber über den Hiansschichten sollen die Hexagonumschichten von Refrath liegen, die sonst allgemein als älter gelten, diese soll dann Lenneschiefer überlagern, während Quadrigeminum- und Unciteschichten den Abschluß des Mitteldevons nach oben bilden sollen. Demnach stellt auch WINTERFELD einen Teil des Lenneschiefers ins obere Mitteldevon.

HUNDT<sup>3)</sup> hat sich mit den Schichten der Attendorn - Elspe

<sup>1)</sup> Über den mitteldevonischen Kalk von Paffrath. Diese Zeitschr. 46. 1894, S. 687. — Über eine Caiquaschicht und das Hangende und Liegende des Paffrather Stringocephalenkalkes. Ebenda 47. 1895, S. 645. — Über den mitteldevonischen Kalk von Paffrath. Entgegnung. Ebenda 48. 1896, S. 187. — Der Lenneschiefer. Ebenda 50. 1898, S. 1.

<sup>2)</sup> Das Alter des Paffrather Kalkes. Ebenda 47. 1895, S. 365.

<sup>3)</sup> Die Gliederung des Mitteldevons am Nordwestrande der Attendorn-Elsper Doppelmulde. Verhandl. Naturh. Vereins Rheinl. u. Westf. 54. 1897, S. 205.

Doppelmulde beschäftigt und hat den Wert seiner Arbeit durch eine Übersichtskarte bedeutend erhöht. Wenn auch in der Gliederung des Lenneschiefers keine großen Fortschritte gemacht sind, da er dieses Schmerzenskind der Stratigraphie auch nur in die gleichen drei Abteilungen wie SCHULZ zu gliedern vermochte, so äußert er doch richtigere Ansichten über das Alter der Schichten. HUNDT unterscheidet folgende Schichten im Lenneschiefer:

4. Schiefer und Kalk mit *Actinocystis* und *Terebratula amygdala (caiqua)*,
3. Krinoidenstufe,
2. Spongophyllenschichten,
1. Ebbeschichten.

Nur die Zurechnung der Ebbeschichten, die den Orthoceraschiefern SCHULZ' entsprechen sollen, ist neu, oder vielmehr HUNDT ist damit der Auffassung v. DECHENS beigetreten, und neu ist die Aufstellung der Krinoidenstufe, aus der HUNDT eine große Anzahl von Pelmatozoenarten der eifer Crinoidenschicht anführt. Der Name Krinoidenstufe ist jedoch sehr schlecht gewählt, da er die Vorstellung erweckt, als ob HUNDT diese Schichten für gleichaltrig mit der Crinoidenschicht der Eifel hielte. Er bemerkt aber ausdrücklich: „Während die Crinoidenschicht der Eifel als Grenzhorizont zwischen Calceola- und Stringocephalenbildungen gilt, muß im südwestlichen Sauerlande dieser Grenzhorizont in die hangendsten Schichten der Lenneschiefer oder gar in den unteren Massenkalk verlegt werden.“ Die Begründung dieser Auffassung ist zwar nicht sehr überzeugend, doch hat HUNDT damit sicher das Richtige getroffen, wie die von mir bei Letmathe gemachten Funde zeigen. Ein weiteres Verdienst HUNDTs ist der Nachweis, daß die Caiquaschicht nicht horizontbeständig ist, denn Anhäufungen von *Rensselaeria amygdala* kommen im Spongophyllenkalk und auch im Actinocystiskalk<sup>1)</sup> vor, sollen aber im höheren Lenneschiefer häufiger sein.

Das Alter der Schichten im Liegenden der Lenneschiefer hat Graf Matuschka von Toppolczan<sup>2)</sup> zu bestimmen versucht, indem er den Nachweis führte, daß die Dachschiefer von Berleburg dem unteren Mitteldevon, die Schiefer von Wingshausen dagegen den oberen Coblenzschichten angehören. Seine Untersuchungen konnten keine endgiltigen Resultate liefern, da Schichten sicher

<sup>1)</sup> Das ist möglicherweise noch kein Beweis für das Auftreten der *R. amygdala* in verschiedenen Horizonten. Siehe S. 530, Anm. <sup>2)</sup>

<sup>2)</sup> Die Dachschiefer von Berleburg. Göttingen 1886.

bekanntem Alters, die ihm zum Ausgangspunkt hätten dienen können, in jener Gegend nicht bekannt waren.

Bis in die jüngste Zeit wurden fast allgemein im Lenneschiefer zwei Abteilungen unterschieden: der obere Lenneschiefer, einschließlich der Spongophyllenkalke wurde ins obere Mitteldevon, der untere Lenneschiefer ins untere Mitteldevon gesetzt. Diese Ansicht gibt auch die Mehrzahl unserer neueren zusammenfassenden Werke<sup>1)</sup> wieder.

Es gibt also zwei Auffassungen vom Alter des Lenneschiefers: Einerseits wird der gesamte Lenneschiefer dem unteren Mitteldevon zugewiesen; demnach müßte die Grenze zwischen unterem und oberem Mitteldevon ungefähr mit der Grenze zwischen Massenkalk und Lenneschiefer (v. DECHEN, HUNDT) zusammenfallen. Andererseits wird die Hauptmasse des Lenneschiefers noch zum oberen Mitteldevon gerechnet, demzufolge die Grenze zwischen unterem und oberem Mitteldevon an der Basis der Lenneschiefer oder im unteren Lenneschiefer zu suchen wäre (E. SCHULZ, WALDSCHMIDT, HOLZAPFEL, FRECH). WINTERFELD nimmt etwa eine vermittelnde Stellung ein. Es ist aber bisher noch keinem gelungen, den einwandfreien Nachweis für die Richtigkeit dieser oder jener Auffassung zu führen.

Erst durch die Aufnahmen der Königlich Preußischen geologischen Landesanstalt scheint Klarheit in das dunkle Gebiet des Lenneschiefers zu kommen. Zwar bedeuten die Resultate der Untersuchungen von LORETZ<sup>2)</sup> keinen sehr wesentlichen Fortschritt gegenüber der v. Dechenschen Gliederung, denn er unterscheidet im Lenneschiefer nur zwei Stufen: älteren Lenneschiefer, der aus Grauwacken vornehmlich zusammengesetzt ist, und vorwiegend aus Grauwackenschiefern bestehenden jüngeren Lenneschiefer mit mehreren Kalklagern, von denen LORETZ glaubt, daß sie im Streichen aushalten. Von der Wichtigkeit der häufig auftretenden roten Schiefer für eine Gliederung der Lenneschiefer hat sich LORETZ nicht überzeugen können; er führt die rote Färbung vielmehr auf sekundäre Veränderungen zurück.

Erst DENCKMANN<sup>1)</sup> ist es gelungen, die Lenneschiefer, die

<sup>1)</sup> z. B. KAYSER, Lehrbuch der Geologie. II. Formationskunde. — CREDNER, Elemente der Geologie. — HOLZAPFEL, Das obere Mitteldevon 1897. — FRECH, *Lethaea palaeozoica* 1897.

<sup>2)</sup> Jahrb. Kgl. Preuß. geol. L.-A. 1896—1899.

<sup>1)</sup> Die folgenden, im Auszuge mitgeteilten Angaben, die Gliederung des Lenneschiefers und die Namen für die einzelnen Abteilungen entnehme ich dem noch unveröffentlichten Bericht des Herrn Dr. DENCKMANN über die Aufnahmen im Lenneschiefergebiet des Blattes Hohenlimburg im Sommer 1903, dessen Benutzung mir von der Direktion der geol. Landesanstalt freundlichst gestattet wurde.

bisher allen spezielleren Gliederungsversuchen widerstanden hatten, in 5 größere Zonen einzuteilen, die ich hier anführen darf. Da die Gliederung vom Hangenden, dem Massenkalk, aus vorgenommen werden mußte, sind auch die Schichten dem gewöhnlichen Gebrauche entgegen vom Hangenden zum Liegenden nummeriert. Die Gesamtmächtigkeit der durch das Lemmtal aufgeschlossenen Schichten ist auf mindestens 1500—2000 m zu schätzen. Die Lenneschiefer lassen sich folgendermaßen gliedern:

1. Honseler Schichten, den Massenkalk unterlagernd, lassen sich in 4 Unterabteilungen einteilen:
  - a) Die obere kalkige Abteilung enthält mehrere Einlagerungen von Kalk und besteht aus in der oberen Hälfte größtenteils kalkhaltigen Grauwackenschiefern.
  - b) Darunter folgt die Zone der Grauwackensandsteine, oben mit mehreren festen Grauwackensandsteinbänken, unten in eine Wechsellagerung von Grauwackensandsteinen mit rauhen Grauwackenschiefern sich auflösend.
  - c) Die nächste Zone ist die der roten und grünen Schiefer; zwei Horizonte roter und grüner Ton- und Grauwackenschiefer, die von einander durch graue Schiefer getrennt werden.
  - d) Endlich Zone der rauhen Tonschiefer mit einzelnen Grauwackensandsteinbänken.
2. Die Brandenberg-Schichten, zu oberst mit einer etwa 40 m mächtigen Grauwackensandsteinzone beginnend, lösen sich nach unten in eine Wechsellagerung von Bankfolgen dickbankiger Grauwackensandsteine von einer Mächtigkeit bis zu 60 m und Paketen roter Grauwackenschiefer auf. Die Zahl der Grauwackensandstein-einlagerungen beträgt etwa 20, die Gesamtmächtigkeit dieses Horizontes ist auf mindestens 400 m zu schätzen.
3. Die Mühlberg-Schichten bestehen wie die vorhergehenden Schichten aus wechsellagernden Grauwackensandstein- und Grauwackenschieferpaketen, jedoch mit dem Unterschiede, daß die letzteren eine graugrüne Farbe besitzen. Eine mittlere Zone dieser Schichten enthält kalkhaltige Grauwackenschiefer, in denen sich nicht selten Petrefakten fanden: *Spirifer auriculatus*, *Sp.*, *subcuspidatus* und *Sp. paradoxus*; letzterer spreche dafür, daß die Unterdevongrenze schon überschritten sei.
4. Die Hobräcker Schichten bestehen vorwiegend aus Grauwackenschiefern von rauhem, grauen, faserigen, viel-

fach flammigen Aussehen und enthalten zuweilen Bänke unreinen Karbonats. Sehr selten sind Grauwackensandsteinbänke, dagegen ist das Auftreten von roten Schiefeln in verschiedener Höhe, namentlich aber an der Grenze gegen die Mühlenberg-Schichten charakteristisch für diesen Horizont. Verdrückte Renssellaerien und andere Fossilien sind nicht selten.

5. Das älteste Glied der Schichtenfolge sind die Hohenhof-Schichten, die sich aus roten und grünen Tonschiefern, zuweilen mit Beteiligung quarzitischer, grünlicher Grauwackensandsteine, zusammensetzen.

So weit die Gliederung des Lenneschiefers nach DENCKMANN. Die von mir im folgenden beschriebenen und kartierten Schichten gehören zu den Honselers Schichten DENCKMANN'S, und zwar entsprechen sie den drei obersten Zonen a, b und c, während die Zone d mit dem tieferen Lenneschiefer auf der Karte zusammengefaßt ist. In der oberen kalkigen Abteilung 1a habe ich nach der Kalkführung eine weitere Gliederung gegeben, während ich die Zonen b und c in gleicher Fassung wie DENCKMANN übernommen und ihnen nur der kürzeren Bezeichnung wegen Namen gegeben habe. Ferneren Untersuchungen muß es freilich vorbehalten bleiben festzustellen, ob sich die hier unterschiedenen Horizonte im Streichen weit verfolgen lassen werden. Über Blatt Hohenlimburg hin ist das wohl sicher; ob aber auch weit nach Osten hin, scheint mir nicht so sicher zu sein. Demnach hat die hier gegebene Gliederung vorerst nur ein lokales Interesse, und man könnte deshalb gegen die Benennung der Schichten Einspruch erheben. Aber bei der allgemein anerkannten Schwierigkeit einer Gliederung des Lenneschiefers war ein Fortschritt in der Lösung dieser Aufgabe nur durch eine bis ins Kleinste gehende Untersuchung eines zunächst räumlich beschränkten Gebietes zu erwarten. Das ist in vorliegender Arbeit geschehen. Auch im Interesse einer genauen und möglichst kurzen Angabe des Horizontes der gefundenen Versteinerungen hielt ich es für angezeigt, den Schichten Namen zu geben.

Nach den älteren Gliederungen gehören diese Schichten zweifellos in das Niveau der Actinocystiskalke E. SCHULZ', und für die Gesamtheit der Kalkhorizonte behalte ich diesen Namen bei, wenn er auch für dieses Gebiet nicht bezeichnend ist, da sich nur in den obersten Schiefeln Actinocysten häufiger gefunden haben; aus den eigentlichen Actinocystiskalken dagegen liegt nur eine *Actinocystis* vor.

Die von mir auf der Karte unterschiedenen Glieder, die ich im folgenden Abschnitte der Arbeit näher beschreiben werde, sind die folgenden:

## Massenkalk

10. Gipfelschiefer
  9. Grüne-Kalk
  8. Zwischenschiefer III
  7. Grenzkalk
  6. Zwischenschiefer II
  5. Cupressocrinuskalk
  4. Zwischenschiefer I
  3. Trochitenschiefer
  2. Selberger Grauwacke
  1. Selberger Rotschiefer
- Tieferer Lenneschiefer.

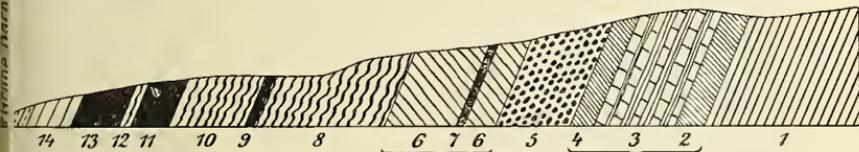
## Geognostische Beschreibung.

Zur besseren Übersicht über die einzelnen Horizonte habe ich durch das Lange Stück bei Unter Grüne ein Profil konstruiert. Dieser Berg war dazu besonders geeignet, erstens weil hier die Schichtenfolge am vollständigsten entwickelt ist, zweitens weil die Schichten gerade dieses Höhenrückens am besten aufgeschlossen sind, sodaß die Richtigkeit des Profils sicher gestellt ist.

Fig. 1. Profil durch das Lange Stück bei Unter Grüne.

Maßstab 1 : 10000.

SSO.



- |                                |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| 1. Tieferer Lenneschiefer.     | 8. Zwischenschiefer I.    |
| 2. Liegendzug                  | 9. Cupressocrinuskalk.    |
| 3. Grünes u. graues } der Sel- | 10. Zwischenschiefer II.  |
| Mittel               } berger- | 11. Grenzkalk.            |
| 4. Hangendzug                  | 12. Zwischenschiefer III. |
| 5. Selberger-Grauwacke.        | 13. Grüne-Kalk.           |
| 6. Schiefer.                   | 14. Gipfelschiefer.       |
| 7. Kalk } der                  | 15. Massenkalk.           |
| Schiefer } Trochitenschiefer.  |                           |

Das Auskeilen einzelner Kalkhorizonte, welches sich aus der beigefügten geologischen Karte (Taf. XX) ergibt, macht die Gliederung noch etwas komplizierter. Es hat zur Folge, daß das oberste Schichtenglied einen sehr verschiedenen Umfang hat, je nachdem die beiden obersten Kalke entwickelt sind oder nicht. Die folgende Tabelle wird das veranschaulichen:

Unteres Mitteldevon		Oberes Mitteldevon			
	Honsel, West	Honsel, Ost	Langes Stück	Saat	Ober Grüne
	Massenkalk	Massenkalk	Massenkalk	Massenkalk	Massenkalk
	Gipfelschiefer	Gipfelschiefer	Gipfelschiefer		
	Grüne Kalk	Grüne-Kalk	Grüne-Kalk	Gipfelschiefer	Gipfelschiefer
	Zwischenschiefer III	Zwischenschiefer III	Zwischenschiefer III		
	Grenzkalk	Grenzkalk	Grenzkalk		Grenzkalk
	Zwischenschiefer II	Zwischenschiefer II	Zwischenschiefer II		Zwischenschiefer II
	Cupressocinnuskalk	Cupressocinnuskalk	Cupressocinnuskalk	Cupressocinnuskalk	Cupressocinnuskalk
	Zwischenschiefer I	Zwischenschiefer I	Zwischenschiefer I	Zwischenschiefer I	Zwischenschiefer I
	Trochitenschiefer	Trochitenschiefer	Trochiten- Kalk der schiefer	Trochitenschiefer	Trochiten- Kalk der schiefer
	Selberger - Grauwaacke	Selberger - Grauwaacke	Selberger - Grauwaacke	Selberger - Grauwaacke	Selberger - Grauwaacke
	Selberger - Rotschiefer	Selberger - Rotschiefer	Selberger - Rotschiefer	Selberger - Rotschiefer	Selberger - Rotschiefer
	Tieferer Lenneschiefer	Tieferer Lenneschiefer	Tieferer Lenneschiefer	Tieferer Lenneschiefer	Tieferer Lenneschiefer

## Die Selberger Rotschiefer.

Das liegendste Glied der Schichtenfolge wird durch die Selberger Rotschiefer gebildet. Ich habe den Namen nach dem Selberg bei Saat, südlich von Unter Grüne, gewählt, weil an dessen Fuße durch die von Untergrüne nach Lössel führende Landstraße das beste mir bekannt gewordene Profil durch diese Schichten aufgeschlossen ist. Dieser vorzügliche Leithorizont, der sofort an der intensiv roten bis violetten Farbe seiner Gesteine erkannt wird, ließ sich über die Blätter Hohenlimburg und Iserlohn verfolgen, und es ist höchst wahrscheinlich, daß er sich auch noch weiter, nach Westen namentlich, verfolgen lassen wird. Jedenfalls ist daran nicht zu zweifeln, was DENCKMANN in obigem Berichte besonders hervorhebt, daß die rote Farbe dieses wie auch der tieferen Horizonte roter Schiefer (Brandenberg-, Hobräker- und Hohenhof-Schichten) primär und an einen bestimmten Horizont gebunden ist, was LORETZ, wie bereits erwähnt, bestritten hat; andernfalls wäre die auffallende Niveaubeständigkeit aller rotgefärbten Schichten nicht gut zu erklären.

Diese 130—190 m mächtige Schichtenfolge setzt sich aus verschiedenen Gesteinen zusammen, unter denen jedoch Grauwackenschiefer entschieden vorherrschen. Wie schon DENCKMANN angibt, ist das Auftreten rotgefärbter Gesteine innerhalb dieses Schichtenverbandes auf zwei getrennte Horizonte beschränkt. Aber auch der Hangend- und Liegendzug der Rotschiefer setzt sich nicht ausschließlich aus rotgefärbten Gesteinen zusammen, sondern beide bestehen aus einer Wechsellagerung von grauen bis grünen und roten Gesteinen. Die Zahl der roten Schieferlagen ist in beiden Horizonten eine wechselnde; während z. B. am Selberge im Hangendzuge sich nur zwei Rotschieferlagen finden, treten auf dem Honsel drei auf, im Liegendzuge sind dagegen meist nicht so viele rote Lagen vorhanden als am Selberge.

Am Selberge beobachtet man folgendes Profil:

Hangendes: Selberger Grauwacke mit kalkigen Grauwackenschiefern, den Aviculabänken.

15. Rote Schiefer	2 m
14. Dicke Grauwackenbänke mit Schieferzwischenmitteln	24 m
13. Rote Schiefer mit roter Grauwackenbank	2,5 m
12. Grüne Schiefer mit Grauwackenbänken und dünnplattigen Grauwackensandsteinbänken	58 m
11. Dünnplattige Grauwackensandsteinbänke und Grauwackenbänke mit Schiefern von grüner Farbe	37 m
10. Grüne, graubraun geflammte Grauwackenschiefer	14 m
9. Rote Schiefer	2 m

8. Dünnp Plattige Grauwackensandsteinbänke	4 m
7. Rote Schiefer	4 m
6. Grüne Schiefer mit Grauwacken	5 m
5. Rote Schiefer	6 m
4. Grüne und braune, auch geflamme Grauwackenschiefer	7 m
3. Rote Schiefer	1 m
2. Grüne und geflamme Grauwackenschiefer mit Grauwackenbänken	9 m
1. Rote Schiefer	1,2m

Liegendes: Grauwackenschiefer der tiefsten Zone 1 d der Honseler Schichten.

Die Mächtigkeit der Selberger Rotschiefer beträgt hier demnach etwa 175 m, wovon auf den Hangenzug der Rotschiefer 27 m, auf das grüne und graue Mittel 109 m und auf dem Liegendzug der Rotschiefer 39 m entfallen.

Der petrographische Habitus der roten Schiefer bleibt sich nicht immer gleich. Während an den meisten Stellen rotgefärbte Grauwackenschiefer anstehen, stellt sich häufig ein größerer Glimmerreichtum ein, und das Gestein wird gleichzeitig dann meist milder; in diesem Falle wird man es dann besser als Tonschiefer bezeichnen, wie z. B. im Pillingserbachtale in einigen Lagen. Andererseits läßt sich ein Übergang in Grauwacken beobachten, auf Blatt Hohenlimburg allerdings selten, wo ich nur im Selberg-Profil die rote Grauwackenbank in No. 13 kenne. Auf Blatt Iserlohn wird das bald anders; schon südlich von Iserlohn, im Lägertale, finden sich die Rotschiefer durch rote Grauwacken vertreten, die hier ebenfalls gebrochen werden. Im Osten des Blattes Iserlohn, bei Deilinghofen, endlich scheinen sich nur noch rote Grauwacken zu finden.

Die Grauwacken der Selberger Rotschiefer sind stets viel dickbankiger als die sehr festen, an Quarzite erinnernden Grauwackensandsteine desselben Horizontes. Die im Selberg-Profil beobachtete Folge von grauen und grünen Grauwackenschiefeln und Grauwacken, bzw. Grauwackensandsteinen ändert sich wohl sicher im Fortstreichen, doch vermag ich darüber keine Auskunft zu geben, da, wie gesagt, sonst kaum deutliche Profile zu beobachten sind.

Im allgemeinen kann man die Selberger Rotschiefer als fossilieer bezeichnen, jedenfalls ist es mir nicht gelungen, bestimmbare Versteinerungen zu finden. In den rotgefärbten Schichten selbst ist mir nur eine Stelle bekannt geworden, wo sehr undeutliche, unbestimmbare Reste vorkommen, nämlich am östlichsten der nördlich von Nastern (auf dem Honsel) gelegenen

Gehöfte. Eine andere Stelle, die sehr wahrscheinlich noch bestimmbar Versteinerungen liefern wird, findet sich in No. 12 des Selberg-Profiles, wo eine Grauwackenschieferlage garnicht selten Versteinerungen enthält, doch fand ich bisher noch nichts Bestimmbares.

Im Anschlusse an diese beiden Fundpunkte möchte ich noch auf eine ziemlich reiche Fundstelle aufmerksam machen, die unter den Selberger-Rotsehiefen liegt und noch zur Zone 1d. DENCKMANN'S gehört. Diese Stelle liegt gegenüber Stenglingsen auf dem rechten Lenneufer. Einige Bänke der Grauwacke verraten hier durch ihr poröses Aussehen ihren früheren Karbonatgehalt und damit zugleich ihre Fossilführung. Leider ist die Stelle sehr ungünstig für die Ausbeutung. Von diesem Fundpunkte besitze ich eine *Dechenella*, *Atrypa aspera*, *Athyris concentrica* und eine sehr große neue *Myalina*, die jedoch recht mangelhaft erhalten ist. Die Fauna ist aber sehr viel reicher, doch hat ihr Erhaltungszustand durch die starke Verwitterung sehr gelitten.

In der Literatur über das Lenneschiefergebiet werden zwar mehrfach rote Schiefer erwähnt<sup>1)</sup>, aber in ihrer stratigraphischen Stellung genau bekannt sind wohl nur wenige, abgesehen natürlich von den sicher bekannten Horizonten roter Schiefer, die in der (S. 505 u. 506) wiedergegebenen Gliederung DENCKMANN'S vorkommen. WALDSCHMIDT erwähnt gar nichts von roten Schiefen bei Elberfeld; doch werden diese Schichten auch dort vermutlich noch zu finden sein.

### Die Selberger Grauwacke.

Leitfossil: *Cypricardella Pandora* n. sp.

Über den Selberger Rotsehiefen liegt eine etwa 100 m mächtige Schichtenfolge vorwiegend dicker Grauwackenbänke mit untergeordneten Grauwackenschiefen. Die oberen Grauwacken werden ihrer Festigkeit wegen in mehreren Steinbrüchen für Straßenbauten gewonnen, im Gebiete der Karte z. B. am Fuße des Selberges, nach dem auch diese Schichten benannt sind. In frischem Zustande ist das Gestein meist hellgraublau, in verwittertem bräunlich.

An der Basis dieser Grauwacken, dicht über den Selberger Rotsehiefen, treten mehrere Bänke an Karbonat besonders reicher Grauwackenschiefer auf, die infolge der Karbonatführung sehr leicht verwittern und dann die „faulen Schichten“ bilden, Bänke

<sup>1)</sup> z. B. WINTERFELD a. a. O. 1898, S. 38. — SPRIESTERSBACH a. a. O.

sehr porösen Gesteins, dessen intensiv rotbraune Färbung von dem in den Hohlräumen allenthalben verteilten, pulvrigen, leicht zerreiblichen Verwitterungsprodukte herrührt. Diese „faulen Schichten“ sind außerdem noch dadurch ausgezeichnet, daß sie sehr reich an Versteinerungen, namentlich Lamellibranchiaten, sind, die aus dem zersetzten Gestein leicht als Steinkern und Abdruck zu gewinnen sind. Da in ihnen zahlreiche Exemplare von *Avicula reticulata* und *A. fenestrata* vorkommen, so erschien mir der Name: Aviculabänke am bezeichnendsten für diese „faulen Schichten“; auch *Aviculopecten radiatus* und das Leitfossil *Cypricardella Pandora* fehlen wohl nirgends und sind meistens recht häufig. Die aus den Selberger Grauwacken angegebene Fossilien entstammen fast alle diesen Aviculabänken, denn in den hangenden Grauwacken sind Versteinerungen sehr selten und zudem meist unbestimmbar.

Die Aviculabänke scheinen übrigens einen durchgehenden Horizont zu bilden. Ich kenne sie vom Selberg, aus dem Läger-tale, südlich von Iserlohn, wo die Fauna am vollständigsten und am schönsten erhalten ist, von Westig, von Sundwig und von Deilinghofen, wo die Schichten ebenfalls unmittelbar über den Selberger-Rotschiefern liegen, aber statt der Lamellibranchiaten eine Brachiopodenfauna führen, namentlich *Streptorhynchus umbraculum*, daneben auch Exemplare von Aviculiden. Hervorzuheben ist noch, daß ich südlich von Sundwig in einer Kalkbank unmittelbar über den Selberger-Rotschiefern, also in einer Kalkbank der Aviculabänke, ein allerdings sehr dürftiges Fossil gefunden habe, das aber kaum anders als ein *Stringocephalus Burtini* gedeutet werden kann.

Die Fauna dieser Grauwacken, sowie aller darüber liegenden Grauwacken und Grauwackenschiefer beansprucht ein besonderes Interesse, denn sie setzt die Fazies des rheinischen Unterdevons mit seiner reichen Zweischalerfauna bis ins obere Mitteldevon fort, worauf schon BEUSHAUSEN<sup>1)</sup> aufmerksam gemacht hat. Je eifriger in diesen Schichten gesammelt werden wird, um so mehr wird es sich herausstellen, daß einige Lücken in der Entwicklungsreihe der devonischen Lamellibranchiaten, die nach den Untersuchungen BEUSHAUSENS im Mitteldevon zu bestehen scheinen, nur scheinbare sind, vorgetäuscht durch die Vernachlässigung der Lenneschieferfaunen.

Interessant ist auch die Tatsache, daß die Fauna aller dieser Grauwacken und Grauwackenschiefer sehr einförmig, ja fast die gleiche ist, gleichviel, ob man sich im Niveau der Sel-

<sup>1)</sup> Diese Zeitschr. 50. 1898, Prot. S. 16.

berger Grauwacke oder der Gipfelschiefer befindet. Namentlich die Lamellibranchiaten scheinen hier recht konservativ gewesen zu sein, trotzdem der Gipfelschiefer bereits dem oberen Mitteldevon zugerechnet werden muß. Das liegt wohl daran, daß während dieser ganzen Lenneschieferperiode niemals eine andere Fazies zur Herrschaft gelangte. Nur ganz lokal treten Kalkschichten, die Vorboten der folgenden Massenkalkperiode, auf, die weder sehr mächtig sind noch große Flächenräume einnehmen, so daß die Schieferfauna hier nie vollkommen verdrängt werden konnte.

Die Faunen der einzelnen Kalkniveaus dagegen sind deutlicher von einander unterschieden, und das läßt sich wohl damit erklären, daß es stets Lokalfaunen waren, die von den nächsten Gebieten der Kalkfazies durch weite Flächen der Lenneschieferfazies getrennt waren.

Von Interesse scheinen mir auch die folgenden Beobachtungen über die eigentümlichen Skulpturensteinkerne zu sein, die im Lenneschiefergebiete sehr verbreitet sind. Diese Steinkerne habe ich stets nur in kalkfreien und zugleich sehr feinkörnigen Grauwacken gefunden. Sobald das Gestein einerseits kalkhaltig oder andererseits grobkörniger ist, finden sich, wenigstens in dem hier beschriebenen Gebiete, echte Steinkerne. Am auffallendsten ist das im Lägertale, südlich Iserlohn, wo in einem großen Steinbruche über den Selberger Rotschiefern mehrere Aviculabänke und Schieferlagen der Selberger Grauwacken vorzüglich aufgeschlossen sind. Die kalkhaltigen, stark verwitterten Aviculabänke enthalten echte Steinkerne, während die mit ihnen wechselagernden, noch fossilreichen Grauwackenschiefer gänzlich frei von Kalk sind und nur Skulpturensteinkerne liefern.

Daraus geht zunächst weiter nichts hervor, als daß die Aviculabänke, die in einiger Entfernung von der Oberfläche wohl noch heute ihren Kalk festhalten, und die kalkfreien Grauwackenschiefer zu verschiedenen Zeiten ihren Kalk verloren haben. Gleich nach der Ablagerung wird auch in diesen jetzt kalkfreien Grauwackenschiefern noch etwas Kalk gewesen sein, sicher jedenfalls der Kalk der Molluskenschalen, die ihre Abdrücke hinterlassen haben.

Da die Aviculabänke stets denselben Horizont einnehmen, darf man annehmen, daß der Grund für die Kalkführung und Kalkfreiheit der einzelnen Lagen in ihrer Entstehungsweise zu suchen sein wird; umso mehr, als das Fehlen des Kalkes mit der Führung von Skulpturensteinkernen zusammentrifft. Der oberste Lenneschiefer dieser Gegend ist ja überhaupt durch die häufige Wechsellagerung von kalkfreien und kalkhaltigen Schichten aus-

gezeichnet; in größerem Maßstabe tritt uns eine solche Wechselagerung in dem höheren Horizonte der Actinocystiskalke entgegen.

Die Skulpturensteinkerne führenden Schiefer, die also anfangs noch den Kalk der Schalen enthalten haben, müssen diesen Kalk verhältnismäßig bald verloren haben, da meist mehrere kalkhaltige Aviculabänke mit kalkfreien Grauwackenschiefern wechsellagern. Zur Zeit der Ablagerung der jüngeren Aviculabank muß folglich deren Liegendes, die Skulpturensteinkerne führende Grauwackenschieferlage schon entkalkt gewesen sein.

Die Entstehung der Skulpturensteinkerne denke ich mir nun so: bald (geologisch gedacht) nach der Ablagerung des noch Kalkschalen umschließenden Grauwackenschiefers wurde aus der frischen Ablagerung der Kalk wieder ausgelaugt. Die Schalen hatten aber schon den Abdruck ihrer Innen- und Außenseite in dem sich verfestigenden Sedimente hinterlassen, und der durch die Auflösung der Kalkschalen entstehende Hohlraum konnte durch das Nachsinken des noch etwas plastischen Gesteins wieder ausgeglichen werden. Dabei entstand auf dem eigentlichen Steinkern noch ein Abdruck der Skulptur durch die diesen umgebende, nachsinkende Schicht; sodaß nun im günstigsten Falle einerseits Muskeleindrücke und Mantellinie, andererseits Skulptur auf demselben Steinkern erhalten bleiben konnten.

Daß auf diesen Steinkernen die Skulptur meist deutlicher ist als die Spur der Muskeleindrücke und des Mantelrandes, läßt sich leicht damit erklären, daß bei den Lamellibranchiaten die innere Perlmutterschicht, die aus leichter löslichem Aragonit besteht, zuerst gelöst wird. Der Abdruck der Innenschale, der eigentliche Steinkern, kann folglich nicht so deutlich sein als der Abdruck der Oberflächenskulptur; denn während der Steinkern, der Form beraubt, durch das nachdrückende Gestein schon verwischt werden kann, wirkt auf den äußeren Abdruck der Versteinerung noch die Form ein. Wird dann auch die Prismenschicht aufgelöst, so kann der Abdruck der Oberfläche dem eigentlichen Steinkern gegenüber die Stelle der Form übernehmen, in die dieser hineingedrückt wird.

#### Die Trochitenschiefer.

Leitfossilien: *Chonetes crenulata*, *Spirifer subcuspidatus* typus und cf. *var. alata*, zahlreiche Crinoidenstiele.

Das nächste Glied der Schichtenfolge sind die Trochitenschiefer, so benannt nach den überall recht häufigen Stielgliedern von Crinoiden. Das Gestein ist ein meist sehr kalkreicher Grauwackenschiefer, der infolge des Karbonatgehaltes leichter zerstörbar

ist als die Grauwacke im Liegenden und der Grauwackenschiefer im Hangenden, so daß sich dieser Horizont auch schon in der Landschaft meist recht deutlich als Depression bemerkbar macht. Am auffälligsten sind diese Trochitenschieferdepressionen östlich von Saat, nördlich von Emberg und namentlich im Osten und Westen des Honsels. Der Kalkgehalt dieser Grauwackenschiefer kann so stark werden, daß unreine Kalkbänke auftreten wie in Ober-Grüne, oder gar reine Kalke wie an der Schutthalde der Kalkwerke von Unter-Grüne beim Ort Pillingserbach. Diese Kalkhorizonte sind jedoch so wenig mächtig, daß sie bei diesem Maßstabe der Karte nicht im richtigen Verhältnisse darzustellen sind, weshalb sie auf der Karte viel zu mächtig erscheinen. Wichtig ist namentlich das Kalkniveau von Pillingserbach wegen der hier recht häufigen Korallen, die für die Altersbestimmung der Schichten einige Fingerzeige geben. Aber auch die kalkigen Grauwackenschiefer dieses Horizontes sind fast überall sehr reich an Versteinerungen mit erhaltener Schale; doch tut man besser, Steinkerne und Abdrücke im angewitterten Gestein zu sammeln.

Es scheint mir nicht unnütz zu sein, die ergiebigsten Fundstellen hier anzuführen. An dem westlichsten Fundpunkte, der Karte gegenüber der Papierfabrik Letmathe, in dem verlassenen Steinbruche, fand ich u. a. die beiden vollständigen Exemplare des kleinen *Rhenocrinus*. Hier, wie auch an dem später zu besprechenden Fundpunkte Ober-Grüne erhalten frische Bruchflächen des Schiefers infolge der zahllosen Spaltflächen der Kalkspatindividuen der Stielglieder ein porphyrihnliches Aussehen; nur daß es gegenüber der Papierfabrik meist die Stielglieder jener kleinen, bei Ober-Grüne dagegen die einer größeren Crinoidenart sind. Nicht alle Schichten sind jedoch durch einen solchen Crinoidenreichtum ausgezeichnet; es gibt auch Lagen, die fast nur aus *Chonetes*-, andere nur aus *Strophalosia*-Schalen bestehen. In noch anderen Lagen kommt *Spirifer subeuspidatus* und *Avicula reticulata*, letztere in Riesenexemplaren bis zur Größe einer Handfläche, massenhaft vor; überall finden sich jedoch auch Stielglieder reichlich. Fundstellen der letzteren Art liegen auf der Ostseite des Honsels, wo die Fossilien teils auf den Feldern, teils auf den Halden alter Pinggen gefunden werden, deren sich mehrere im Gehölz finden. Die nächsten Fundpunkte liegen auf dem anderen Lenneufer, und zwar zunächst auf der Ostseite der Schutthalde der Kalkwerke bei dem Orte Pillingserbach, wo die Kalkbank besonders ergiebig ist, und im Tale auf der anderen Seite des Baches.

Die nächste und bequemste Sammelstelle für Versteinerungen dieses Horizontes liegt bei dem Dorfe Saat auf der linken Seite

des Baches. Hier ist der Weg, der in einer scharfen Biegung auf die Höhe führt, verbreitert worden, und die zu diesem Zwecke losgebrochenen Schieferstücke sind neben den Weg geworfen worden, so daß man sehr bequem die reichhaltige Fauna ausbeuten kann. Dann befindet sich im Dorfe Ober-Grüne auf der rechten Seite des Grüne-Baches ein Aufschluß; hier ist folgendes Profil zu beobachten: Zu unterst Schiefer mit wenigen Fossilien, darüber Kalk mit vielen Spiriferen, aber ohne Korallen und ohne Stielglieder, dann echter Trochitenschiefer mit einer Unmenge von Stielen, die oft 10—15 cm lang sind, hierauf wieder Grauwackenschiefer mit wenigen Versteinerungen. Auffallend ist es, daß ich hier, wie auch namentlich bei Saat, keine Kelche von Crinoiden gefunden habe, trotzdem doch die Stiele oft so lang sind und Arme im Zusammenhange, oft noch mit feinen Pinnulis gar nicht so selten sind. Jedenfalls sind diese Fundpunkte wert, systematisch ausgebeutet zu werden, denn ich möchte glauben, daß sie noch eine ganze Reihe neuer Formen von Pelmatozoen liefern werden.

#### Die Zwischenschiefer.

Die über den Trochitenschiefen folgenden Schichten bestehen aus Grauwackenschiefen und Kalken in mehrfacher Wechsellagerung. Die Zonen von Grauwackenschiefen, die die Trochitenschiefer von dem untersten dieser Kalklager sowie die verschiedenen Kalke von einander trennen, bezeichne ich mit dem gemeinschaftlichen Namen Zwischenschiefer und unterscheide sie durch die Nummern I—III: Zwischenschiefer I trennt die Trochitenschiefer von dem Cupressocrinuskalke, Zwischenschiefer II diesen von dem Grenzkalke, Zwischenschiefer III endlich diesen von dem Grüne-Kalk.

Die petrographische und faunistische Einförmigkeit dieser drei Zwischenschieferhorizonte erlaubt eine gemeinsame Besprechung. Das Gestein ist überall ein ziemlich fester, dünn-schiefriger, meist ziemlich rauher Grauwackenschiefer, der selten etwas kalkhaltig wird, mitunter aber in echte Grauwacken übergeht. An den Gehängen treten gern die Schichtenköpfe der Zwischenschiefer aus dem Untergrunde hervor, während die durch die Zwischenschiefer getrennten Kalke an den Gehängen seltener Klippen bilden. Fossilien sind in diesen Schiefen überall selten, am häufigsten sind noch Abdrücke von Crinoiden stielgliedern, die sich allenthalben, wenn auch nicht in großer Häufigkeit, finden.

Im Zwischenschiefer I fand ich neben kleinen Stielgliedern nur einen unbestimmbaren Brachiopodensteinkern. Im Zwischen-

schiefer II kommen häufiger Versteinerungen vor, z. B. auf dem Kammwege des Langen Stücks in Skulpturensteinkernerhaltung (*Tiaraconcha* sp.), doch sind sie meist unbestimmbar. Ein anderer Fundpunkt dieses Horizontes liegt östlich vom Pillingserbachtale auf der Höhe des Weges, der von dem Steinbruch im Cupressocrinuskalk nach oben führt; hier sind die Schiefer etwas kalkhaltig.

#### Der Cupressocrinuskalk.

Leitfossilien: *Cupressocrinus* sp., *Rhynchonella parallelepipeda*, *Cyathophyllum torquatum*.

Über dem Zwischenschiefer I liegt überall im kartierten Gebiete, wahrscheinlich auf beiden Blättern Hohenlimburg und Iserlohn, ein schwarzer, bituminöser Kalk, der mit dem Massenkalk von Letmathe viel Ähnlichkeit hat. Cupressocrinuskalk nenne ich diesen Horizont, weil die Stielglieder eines *Cupressocrinus* ein ausgezeichnetes Leitfossil für diesen Kalk abgeben. Da ich bisher keinen zu den Stielgliedern gehörigen Kelch gefunden habe, könnte es scheinen, als ob diesem Leitfossil nur ein sehr zweifelhafter Wert beizulegen ist. Da aber Stielglieder von *Cupressocrinus* stets nur in diesem Kalke gefunden wurden, niemals in den beiden höheren Kalken und dem tieferen der Trochitenschiefer, und da in diesem Horizonte bei einiger Aufmerksamkeit wohl stets Stielglieder von *Cupressocrinus* zu finden sind, so dürfte obiger Name dennoch berechtigt sein. Ich kenne dieses Fossil von der Ahm auf dem rechten Lenneufer, gegenüber der Papierfabrik auf dem linken Ufer des Flusses, von der Höhe des Langen Stücks, aus dem Steinbruche des Pillingserbachtals und von Ober-Grüne.

Petrographisch bleibt sich dieser Kalkzug überall gleich. Es ist ein schwarzer Kalk, aus dem sich die meist weißen Schalen der Fossilien und die sehr häufigen weißen Kalkspatadern sehr deutlich abheben. Meist ist er sehr reich an Versteinerungen, die jedoch aus dem festen Kalke nicht leicht herauspringen. Am häufigsten sind Tetrakorallen und Tabulaten, stellenweise felsbildend Stromatoporen; recht häufig auch *Rhynchonella parallelepipeda* und *Atrypa aspera*, nicht selten *Spirifer undiferus* und *Stringocephalus Burtini*. Unter den Stromatoporen ist das sonst als selten geltende *Hermatostroma Schlüteri* ziemlich häufig, das z. B. im Steinbruch des Pillingserbachtals einen mächtigen Rasen von über 2 m Mächtigkeit bildet. Im Cupressocrinuskalke gibt es Stellen, die fast ausschließlich von Schalen des *Stringocephalus Burtini* gebildet werden; dann ändert sich auch der petrographische Charakter des Gesteins, aus dem schwarzen Kalk

wird eine hellfarbige Schalenbreccie, das Gestein ist hochkrystallin, sehr bröcklig im angewitterten Zustande, dagegen sehr fest im frischen. An angewitterten Flächen bietet sich ein sonderbarer Anblick dar: in dem durch die Verwitterung völlig gebleichten Gestein treten die grau werdenden Schalendurchschnitte deutlich hervor, so daß die unregelmäßigen Durchschnitte den Eindruck hervorrufen, als ob das Gestein von dendroiden Tabulaten oder Stromatoporen ganz durchsetzt wäre. Solche Stringocephaluskalke kenne ich nur auf dem linken Lenneufer gegenüber der Papierfabrik und besonders schön im Steinbruch des Pillingerbachtales. Diese ganz lokalen Stringocephalusanhäufungen treten unvermittelt auf und sind anscheinend nicht sehr mächtig.

Die Mächtigkeit dieses Kalkzuges ist sehr wechselnd, auch stellen sich mitunter schiefrige Lagen in ihm ein, so z. B. nordöstlich von Roden, wo der Kalk besonders breit ist. Auf dem Langen Stück ist er sehr wenig mächtig und seine Mächtigkeit auf der Karte noch übertrieben.

Von Fundpunkten für Versteinerungen dieses Horizontes sind zu nennen: linkes Lenneufer gegenüber der Papierfabrik, am östlichen Honsel, auf dem Langen Stück eine Klippe, dann vor allem der größere, verlassene Steinbruch im Tal des Pillingerbaches und endlich die Klippe im Dorfe Ober-Grüne.

Besonders hervorgehoben muß hier noch werden, daß dieser Kalkhorizont das tiefste Niveau darstellt, in dem *Amphipora ramosa* bei Letmathe vorkommt; das ist um so bemerkenswerter, als diese Stromatopore häufig als ein Leitfossil des oberen Stringocephalenkalkes angegeben wird, der Cupressocrinuskalk aber nach meinen Untersuchungen sicher schon dem unteren Mitteldevon zugerechnet werden muß. Gegenüber der Papierfabrik werden ganze Kalkbänke fast allein von *Amphipora ramosa* gebildet, die aber hier sonderbarer Weise fast durchweg sehr kleine Exemplare geliefert hat, solche von normaler Größe gehören zu den Seltenheiten.

Das ist recht auffallend. Da nun dies das älteste bisher bekannte Auftreten dieser Art ist, so könnte man die so geringe Größe vielleicht damit erklären, daß häufig neue Formen bei ihrem ersten Auftreten nur kleinere Exemplare liefern.

#### Der Grenzkalk.

Leitfossilien: *Cyathophyllum quadrigeminum*, *Rhipidocrinus perloricatus*, *Rhynchonella pentagona*, *Rhynchonella subcordiformis*, (*Spirifer asinus*), (*Dihelice Dathei*), (*Loxonema* cf. *Sandbergeri*).<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Die eingeklammerten Leitfossilien konnten bisher nur an einem Fundpunkt nachgewiesen werden.

Von dem Cupressocrinuskalk durch den Zwischenschiefer II getrennt, tritt ein anderer Kalkhorizont auf, der im Gebiete der Karte nicht überall entwickelt ist. Diesen Kalk nenne ich Grenzkalk, weil er nach seiner Lagerung und seinem Fossilinhalt als das tiefste Glied des oberen Mitteldevons angesprochen werden muß. Interessant ist es nun, daß dieser Grenzhorizont, ebenso wie in der Eifel, allerdings hier nur ganz lokal, als ein echter Trochitenkalk entwickelt ist; nur ist die Crinoidenfauna sehr arm, denn außer *Rhipidocrinus* in einer neuen Art habe ich mit Sicherheit keine anderen Genera nachweisen können. Besonders hervorheben muß ich aber hier, daß mich die Gleichheit der Fazies durchaus nicht veranlaßt hat, den Grenzkalk als ein Äquivalent der Eifler Crinoidenschicht aufzufassen. Ich möchte überhaupt die Bezeichnung: Äquivalent der Crinoidenschicht vermeiden und lieber sagen: der Grenzkalk ist das tiefste Glied des oberen Mitteldevons bei Letmathe.

Am schönsten entwickelt ist dieser Trochitenkalk südlich von der Schutthalde der Zinkhütte von Letmathe auf dem Honscl, wo sich etwas reichlicherer Tongehalt im Kalke bemerkbar macht.

Außer dem einzigen Kelche von *Rhipidocrinus perloricatus* n. sp. besitze ich von dieser Stelle eine ganze Anzahl von Korallen, namentlich Tabulaten, eine neue, recht sonderbare Gastropodenart, die *Amphipora* und die überall häufigen Brachiopoden. Diese Fazies des Grenzkalkes kenne ich dann nur noch von der nördlichsten der Klippen dieses Horizontes im Pillingserbachtale; hier steht ein sehr fester Trochitenkalk an mit langen, meist rötlich gefärbten Rhipidocrinusstielen, in dem auch Korallen vorkommen.

Außer dieser Crinoidenfazies ist in diesem Horizont, und das ist die gewöhnlichste Art des Auftretens, eine Korallen-Brachiopodenfazies zu beobachten. Auch in dieser Fazies stellen sich gern tonige Beimengungen ein, die sogar dazu führen können, daß eine Wechsellagerung von tonigen Kalken mit kalkigen Schiefen stattfindet; die große Mächtigkeit dieses Kalkzuges am Bahnprofil zwischen Genna und Stenglinsen ist darauf zurückzuführen, daß hier eine solche Wechsellagerung die kalkführende Zone ungewöhnlich verbreitert hat. Überall in dieser Fazies kommt das *Cyathophyllum quadrigeminum* vor, das ich gegenüber der Papierfabrik, am Dynamitmagazin Unter Grüne und im Pillingserbachtale gefunden habe.

Nach den Literaturangaben scheint mein Grenzkalk mit den Quadrigeminumschichten von DELSTERN parallelisiert werden zu müssen, doch ist der Name Quadrigeminumschichten von DELSTERN besser zu meiden, da diese Schichten höchstwahrscheinlich tiefer

liegen als die Quadrigeminumschichten G. MEYERS von Paffrath.

Folgende Versteinerungspfundpunkte verdienen besonders hervorgehoben zu werden: Gegenüber der Papierfabrik, auf der Mitte des Honsels, dann südlich der Schutthalde der Zinkhütte, am Dynamitmagazin Unter Grüne, der bequemste Fundpunkt, da hier die tadellos herausgewitterten Versteinerungen in dem Verwitterungslehm massenhaft herumliegen, und endlich auf dem Felde östlich vom Pillingserbachtale. An dem zuletzt genannten Fundpunkte kann man in einem bröckligen, wie gebrannt erscheinenden weißen bis gelblichen Kalke, den man häufig auf dem Felde findet, eine sehr reiche Brachiopodenfauna, die reichste des ganzen Gebiets, sammeln, mehrere glatte Spiriferen, *Pentamerus galeatus* ohne Sattelfalten, *Stringocephalus*, der übrigens auch am Dynamitmagazin vorkommt, *Cyrtina*, Rhynchonelliden und *Bronteus granulatus*. In dem schwarzen, bituminösen Kalke desselben Fundpunktes kommen Korallen vor. Endlich ist noch des Kalkvorkommens von Ober Grüne zu gedenken, wo an der Straße, auf der rechten Seite des Baches, nördlich der Einmündung der nach Iserlohn führenden Landstraße ein sehr unreiner Kalk ansteht, in dem massenhaft *Pentamerus galeatus* mit Sattelfalten und *Atrypa aspera* vorkommt. Außer diesen nichtssagenden Versteinerungen kommt hier nichts Charakteristisches vor.

Sehr auffallend ist in diesem Horizonte der überaus rasche Wechsel im petrographischen Habitus des Gesteins, also der schnelle Fazieswechsel. Im Westen des Honsels treten in diesem Niveau dunkle, unreine, sehr bituminöse Korallenkalke auf, die auch Brachiopoden und Gastropoden enthalten. Diese Fazies hält bis auf die Höhe des Honsels an, wo jedoch die Kalke immer reiner werden und mehr den Eindruck echter Korallenkalke machen, in denen andere Fossilien seltener werden. An der Schutthalde der Zinkhütte eine ganz andere Fazies; der bituminöse Korallenkalk ist verschwunden und es treten unreine Trochitenkalke auf, in denen Korallen seltener sind, dagegen Gastropoden häufig. Kaum 300 m weiter östlich, am Bahnprofil, ist die Crinoidenfazies wieder vollkommen verschwunden, und der Trochitenkalk hat sich in eine Wechsellagerung von unreinen Korallenkalcken mit kalkigen Schiefen zersplittert. Auf dem anderen Lennëufer ist in diesem Horizont zwar noch ein unreiner Kalk entwickelt, der aber neben den noch häufigen Korallen sehr viele Brachiopoden enthält. 400 m weiter östlich, im Tal des Pillingserbaches, kündigt dieser Kalkzug bereits sein Auskeilen dadurch an, daß er sich in drei, durch richtige Schiefer getrennte Kalklager spaltet, von denen jedes wieder einer anderen Fazies angehört. Das unterste Lager ist ein Brachiopodenkalk wech-

selnden Aussehens, das mittlere ein Korallenkalk und das oberste stellenweise ein echter Trochitenkalk. Die beiden oberen Kalklager verschwinden zuerst, während das unterste, mächtigste, noch jenseits der Verwerfung nachweisbar ist; dann aber verschwindet auch dieses. Es treten nun Grauwackenschiefer an die Stelle des Grenzkalkes, die keine Unterscheidung dieses Horizontes von dem der Gipfelschiefer erlauben, sodaß östlich des Pillingserbaches nicht genau anzugeben ist, wo die Grenze des unteren Mitteldevons gegen das obere verläuft. Erst auf der östlichen Talseite des Grüne-Baches treten wieder unreine Kalke in diesem Niveau auf, deren arme Fauna durch den Individuenreichtum der beiden gefundenen Arten ausgezeichnet ist.

### Der Grüne-Kalk.

Den obersten Kalkhorizont nenne ich Grüne-Kalk nach dem fossilreichsten Aufschluß südlich von dem Orte Unter Grüne, auf der Höhe der östlichen Talseite des Pillingserbachtals. Leitfossilien lassen sich für diesen in seinem Vorkommen sehr beschränkten und dazu noch meist fossilarmen Kalke kaum angeben. Dieser Kalkzug, der östlich des erwähnten Fundpunktes auskeilt, setzt über das Lennetal hinüber und ist auf dem Honsel bis nach Helmke etwa zu verfolgen, wo ich ihn an der Verwerfung abschneiden lasse. An der Westseite des Honsels tritt er dann wieder auf; doch ist sein Vorhandensein hier etwas problematisch, da die Zwischenschiefer sehr kalkhaltig sind, und es daher sehr schwer ist, nicht nur dieses Kalklager, sondern auch die tieferen von den Zwischenschiefern zu trennen. Auf dem Langen Stück hängt er mit dem Grenzkalk fast zusammen, denn der trennende Zwischenschiefer III ist hier wahrscheinlich nur wenig über ein oder zwei Meter mächtig, auf der Karte also sehr stark übertrieben.

Der petrographische Charakter ist wechselnd: im Osten des Honsels ist dieser Kalk sehr porös und stark dolomitisch, auf dem rechten Lenneufer ist es ein bituminöser Kalk, auf der Höhe, östlich des Pillingserbachtals, endlich findet sich außerdem noch ein an Brachiopoden reicher, hellgrauer, grobkristalliner, bröcklicher Kalk, ähnlich dem aus dem Grenzkalk beschriebenen. Aus dem hellgrauen Gestein stammen fast alle aus diesem Horizonte angegebenen Versteinerungen. Da Stücke des hellgrauen Kalkes an diesem Fundpunkte nicht grade häufig sind, ist auch die von mir gesammelte Fauna des Grüne-Kalkes nur klein. Die Fauna ist aber zweifellos recht mannigfaltig. In den dunklen Kalcken kommen hauptsächlich Tetrakorallen, Tabulaten und Stromatoporen vor.

## Die Gipfelschiefer.

Leitfossilien: *Actinocystis* cf. *annulifera* *Tentaculites mucronatus* und *T. gracillimus*, *Spirifer mediotextus*, *Myalina letnathensis*.

Alle Schiefer, die zwischen dem Massenkalk und dem obersten der vorhandenen Kalkniveaus liegen, möchte ich als Gipfelschiefer bezeichnen, also östlich Helmke die Schiefer zwischen Massenkalk und Grüne-Kalk, westlich dieses Ortes die zwischen jenem und dem Grenzkalk, bei Saat endlich die zwischen jenem und dem Cupressocrinuskalk gelegenen Schichten (siehe die Tabelle auf S. 508). Demnach müssen sie bald geringere, bald größere Mächtigkeit besitzen, je nachdem Grüne-Kalk und Grenzkalk entwickelt sind oder fehlen.

Das Gestein ist meist ein kalkiger Grauwackenschiefer, dessen Kalkgehalt stets am größten ist dort, wo Grüne- und Grenzkalk zur Ausbildung gelangten, während im Osten des Kartengebietes, wo über dem Cupressocrinuskalk nur Schiefer folgen, der Kalkgehalt oft nur sehr gering ist. An seiner oberen Grenze, dort, wo er in den Massenkalk übergeht, werden die Gipfelschiefer zu einem schwarzen Tonschiefer, wie der einzige Aufschluß in den hangendsten Teilen der Gipfelschiefer, der westlichste Kalkbruch von Genna, zeigt. Die Gipfelschiefer ändern also ihren petrographischen Habitus sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung. Da, wo die Schiefer kalkhaltig sind, haben die Versteinerungen auch noch ihre Schalen.

Die ergiebigsten Fundpunkte liegen bei Unter-Grüne unter der Schwebebahn der Kalkwerke, ein sehr reicher Fundpunkt, der auch Dechenellen, einen *Bronteus*, Spiriferen, *Atrypa*, *Fenestella*, *Orthoceras*, Lamellibranchiaten und viele anderen Versteinerungen geliefert hat. Ein fast eben so reiches Fossilienlager stellen die zu Tage tretenden Schichtenköpfe dar, links von dem Wege, der von Helmke nach dem Gute auf dem Honsel führt, gleich hinter den letzten Häusern von Helmke. Eine dritte, fossilreiche Stelle befindet sich bei dem Bahnwärter im Südwesten von Genna, wo namentlich sehr viele Schalenexemplare von *Spirifer mediotextus* gesammelt werden können. Am interessantesten aber ist der Aufschluß im westlichsten Bruch von Genna, wo, wie schon erwähnt, die Grenzschieften gegen den Massenkalk aufgeschlossen sind. In den kalkigen, schwarzen Tonschiefern liegen zahlreiche Korallen, namentlich *Cyathophyllum ceratites* und *C. caespitosum*, letzteres in einigen Lagen gesteinhildend; außerdem Actinocysten, *Octacium rhenanum* und viele Brachiopoden, unter denen besonders glatte Riesenexemplare von *Pentamerus galeatus* auffallen. Auf der Schutthalde dieses

Bruches, durch den übrigens eine Verwerfung hindurchgeht, kann man die Fossilien in prachtvoller Erhaltung und in sehr großer Zahl sammeln.

In dem Kartengebiete war mir nirgends eine weitere Gliederung der Gipfelschiefer möglich, was um so unangenehmer ist, als man dann auch dort, wo Grüne- und Grenzkalk fehlen, nicht anzugeben imstande ist, wo die Grenze des unteren gegen das obere Mitteldevon verläuft. Deshalb habe ich es auch unterlassen, die Grenzlinie zwischen beiden Abteilungen des Mitteldevons in die Karte einzutragen. Es genügt ja zu wissen, daß diese Grenzlinie im Durchschnitt etwa 100 m unter dem Massenkalk verläuft.

#### Der Massenkalk.

Die Gipfelschiefer werden überall vom Massenkalk überlagert, der in dieser Gegend als ein dichter, sehr bituminöser, daher im frischen Bruche tiefschwarzer Kalk entwickelt ist, so daß sich die meist hellen Schalen der Fossilien sehr deutlich abheben. FRECH sagt in der *Lethaea palaeozoica* vom westfälischen Massenkalk: „Während bei Gladbach und Nimes (Belgien) die Struktur des alten Riffes, die Umrisse und der Bau der Korallen in wunderbarer Weise erhalten ist, erscheint in dem Massenkalk Westfalens (z. B. bei Brilon) die äußere Form der organischen Reste, in dem oberen Dolomit der Eifel auch die Struktur, fast ganz verwischt. Die ursprüngliche Bildungsweise ist jedoch die gleiche.“ In diesen Worten wird zugleich die Riffnatur des Massenkalkes als sicher hingestellt. Auch HOLZAPFEL hat diese Ansicht in seinem „Oberen Mitteldevon“ ohne Begründung ausgesprochen. Ich kann mich einer solchen Auffassung nicht anschließen, denn es sprechen gewichtige Tatsachen gegen diese Riffhypothese, die auch E. SCHULZ,<sup>1)</sup> aber mit anderen Gründen, bekämpft.

Für die Gegend von Brilon mag es zutreffen, daß dort die äußere Form der organischen Reste verwischt ist. Für die Gegend von Letmathe und für viele andere Massenkalkvorkommen Westfalens stimmt das jedoch durchaus nicht; denn so deutlich wie hier heben sich infolge des Farbenkontrastes selten die Versteinerungen vom einschließenden Gesteine ab. Daß sie im allgemeinen nicht sehr häufig sind und sich auch oft schwer aus dem Gestein isolieren lassen, ändert nichts an dieser Tatsache.

Seinen Namen hat der Massenkalk vermutlich davon er-

<sup>1)</sup> Besprechung von E. HOLZAPFEL, Das obere Mitteldevon. Sitz.-Ber. Niederrhein. Ges. Bonn vom 2. 12. 1895.

halten, daß er in großen Massen, d. h. in großer Mächtigkeit auftritt, während wohl fälschlich in der Literatur meist angegeben wird, er heiße Massenkalk wegen seines Auftretens in ungeschichteten Massen.

Nach jener Auffassung also stellen die eigentlichen Massenkalken devonische Korallenriffe dar, während die an Gastropoden, Brachiopoden und Cephalopoden reichen Kalke des Frettertales, die z. B. auch östlich von Iserlohn bei Bilveringsen entwickelt sind, Ablagerungen des ruhigen Meeres im Schutze der Riffe sein sollen.

Gegen diese Auffassung möchte ich nun folgendes einwenden: Wären die Massenkalken wirklich alte Korallenriffe, dann dürften sie nirgends eine deutliche Schichtung besitzen, die doch bei einiger Aufmerksamkeit stets wahrgenommen wird, was auch LORETZ (a. a. O. 1896, S. 49) ausdrücklich hervorhebt. Zwar besteht die Hauptmasse der Versteinerungen aus Korallen, Tabulaten, Stromatoporen und dickschaligen Brachiopoden; aber sie sind durchaus nicht überall häufig, denn in sehr vielen Steinbrüchen kann man stundenlang vergeblich nach Fossilien suchen.

Ganz lokal finden sich allerdings Anhäufungen von Korallen und namentlich von Stromatoporen und Tabulaten, so z. B. am „Pater und Nonne“ zwischen Letmathe und Unter-Grüne; das wären dann Spezialriffe im allgemeinen Riff. Aber auch in diesen „Spezialriffen“ ist eine Schichtung stets deutlich, so daß man sie nicht Riffe, sondern höchstens Stromatoporen- und Korallenrasen nennen kann.

Mit FRECH<sup>1)</sup> muß man von einem fossilen Riffe verlangen, daß es als eine ungeschichtete Kalk- oder Dolomitmasse innerhalb eines heteropen Sediments auftritt. Auch die meist bedeutende und wechselnde Mächtigkeit des Riffs wird von der des umgebenden Sediments verschieden sein. Da aber das Gleichbleiben oder Wechseln der Mächtigkeit im alten Gebirge infolge der häufigen Störungen schwer zu beurteilen ist, so wird man dem Fehlen oder Vorhandensein der Schichtung den ausschlaggebenden Wert bei der Beurteilung der Rifffrage beilegen müssen; Schichtung aber kommt dem Massenkalken zu.

Es gibt zwar echte Riffbildungen im Palaeozoikum wie z. B. auf Gotland und in Dalekarlien, aber diese sind doch wohl kaum mit der Erscheinungsform des Massenkalkes zu vergleichen.

Wenn man nach ähnlichen Kalkbildungen in den gegenwärtigen Meeren sucht, so darf man vielleicht an einen Vergleich

<sup>1)</sup> Über Korallenriffe und ihren Anteil am Aufbau der Erdrinde. Himmel und Erde. 9. S. 97—120.

des Massenkalkes mit dem Pourtalès-Plateau,<sup>1)</sup> südlich und südöstlich von den Floridariffen, deren Unterlage es bildet, denken. Dieses unterseeische Plateau besteht aus den Schalen von Krustaceen, Mollusken, Echinodermen, Tiefseekorallen, Schwämmen und Foraminiferen und erhebt sich aus anscheinend großen Tiefen bis zu einer Tiefe von 170—550 m. Nach der Art seiner Entstehung — es ist emporgewachsen durch die Anhäufung der Schalen der dort sehr reichen Tierwelt — wird man annehmen können, daß das Pourtalès-Plateau, falls es später einmal über den Meerespiegel gehoben werden sollte, eine deutliche Schichtung zeigen wird, ebenso, wie es jetzt am Massenkalk Westfalens zu beobachten ist.

### Die Tektonik.

#### Taf. XX.

Der von mir kartierte Schichtenkomplex bildet mit seinem Liegenden und Hangenden den Nordflügel des gewaltigen Sattels, mit dem im Norden die palaeozoischen Schichten des Sauerlandes unter der Kreide des nördlichen Westfalens verschwinden. Dieser Sattelflügel ist von ganz hervorragender Bedeutung, da er uns ein überaus vollständiges Profil durch das Palaeozoikum des Sauerlandes liefert; denn an seiner Zusammensetzung beteiligen sich alle Schichtenglieder von den liegendsten Teilen der Lenneschiefer bis zum produktiven Karbon. Dieser Flügel wird um so wertvoller dadurch, daß die Schichten stellenweise fast saiger stehen, so z. B. im Lennetale nördlich von Altena, wodurch das Abschätzen der Mächtigkeiten sehr erleichtert wird. Wichtig ist es auch, daß in diesem gewaltigen Profile Spezialfalten fast vollkommen fehlen, denn diese treten, wie DENCKMANN in dem benutzten Berichte angibt, erst im Karbon auf.

Auch die Schichten meiner Karte, von den Selberger Rot-schiefern bis zum Massenkalk, stehen fast auf dem Kopfe, wenigstens in dem von mir kartierten Gebiete. Im Westen sowohl, wo die Schichten bei Delstern z. B. mit kleinem Winkel einfallen, als auch im Osten, wo hinter Iserlohn der Einfallswinkel meist  $40^{\circ}$  oder oft noch weniger beträgt, lagern die Schichten flacher. In dem kartierten Gebiete fallen die Schichten überall nach NW, und zwar meist steiler als  $65^{\circ}$  ein; ihr Streichen schwankt zwischen Stunde 4 und 5 und ist nur ausnahmsweise Stunde  $3\frac{1}{2}$  und  $5\frac{2}{3}$ .

<sup>1)</sup> LANGENBECK, Die Theorien über die Entstehung der Koralleninseln und Korallenriffe und ihre Bedeutung für geophysische Fragen. 1890. S. 9.

Dieser einfache Sattelbau ist aber, wie ein Blick auf die Karte lehrt, durch zahlreiche Quer- oder Coulissenverwerfungen gestört. Im Kellerwalde hatte DENCKMANN nachweisen können, daß die Coulissenverwerfungen posttriadischen, vermutlich tertiären Alters sind, so daß man auch für diese Querverwerfungen das gleiche Alter wird annehmen können. Sichere Beweise dafür können freilich meines Wissens hier nicht erbracht werden. Der Grüne-Bach, wie fast alle Bäche und Flüsse hier, deren Lauf senkrecht zum Schichtenstreichen gerichtet ist, verdankt solchen Querverwerfungen seine Richtung.

Auf einer Längserstreckung von etwa 5 km konnte ich nicht weniger als 14 Querverwerfungen nachweisen und kartographisch darstellen.

Drei große Verwerfungen durchsetzen die Stünenburg, westlich von Ober-Grüne, durch die namentlich die Selberger Rotschiefer dieses Berges stark verworfen werden, deren Vorhandensein sich aber auch im Cupressocrinus- und Massenkalk nachweisen läßt. Zwei kleinere Verwerfungen finden sich weiter westlich bei Saat. Hierauf folgen wiederum drei größere Verwerfungen bei Emberg. Am deutlichsten lassen sich diese Verwerfungen am Massenkalk beobachten, wo plötzlich die untere Kalkgrenze durch die erste, östlichste Verwerfung um 130 m etwa und dann durch die zweite um weitere 220 m nach Norden vorgeschoben wird. Dem Vorspringen der unteren Kalkgrenze entspricht das Vordringen der oberen Grenze des Massenkalkes nach Norden am Sonderhorst bei Oestrich. Diese Coulissenverwerfungen aber — und das macht sie uns besonders interessant — sind es auch gleichzeitig, auf denen die schöne Dechenhöhle entstanden ist. Auch in den Selberger-Rotschiefern lassen sich diese Störungen noch feststellen, so daß sie vermutlich noch weit in den tieferen Lenneschiefer fortsetzen werden. Bis zum Tale der Lenne, das einer oder wahrscheinlich mehreren Verwerfungen folgt, habe ich keine größere Verwerfung auffinden können, doch verdankt möglicherweise das Tal des Pillingserbaches einer kleinen Verwerfung seine Entstehung.

Der Honsel wird dann wieder von einer Reihe von Verwerfungen durchsetzt; zwei von diesen verwerfen den östlichen Teil dieses Berges, an denen die beiden schmalen Schollen staffelförmig zum Lennetal abgesunken sind. Zwei weitere Störungen streichen durch die Mitte des Honsels, die zwar nicht viel verwerfen, von denen aber die östlichere wieder besonders hervorgehoben zu werden verdient, weil an ihr der Massenkalk, an dem von Genna nach Helmke führenden Wege, in Dolomit umgewandelt worden ist. Im Westen des Honsels habe ich zwei

Verwerfungen angenommen, doch sind deren wohl noch mehr vorhanden. Daß auch einige streichende Verwerfungen im Gebiete der Karte vorhanden sind, scheint sehr wahrscheinlich, doch ließen sie sich nicht nachweisen.

Die am Ausgehenden gemessenen Mächtigkeiten der einzelnen Horizonte, die aber der tatsächlichen Mächtigkeit sehr nahe kommen, da die Schichten sehr steil aufgerichtet sind, stelle ich hier zum Vergleiche zusammen.

Massenkalk	500 m
Gipfelschiefer	40—150 "
Grüne-Kalk	40—80 "
Zwischenschiefer III	2—40 "
Grenzkalk	30—110 "
Zwischenschiefer II	5—160 "
Cupressocrinuskalk	10—80 "
Zwischenschiefer I	50—110 "
Trochitenschiefer	60—150 "
Selberger Grauwacke	80—120 "
Selberger Rotschiefer	130—190 "

Die Gesamtmächtigkeit der Schichtenfolge von den Selberger Rotschiefern bis zu den Gipfelschiefern einschließlich beträgt etwa 700 m.

#### Das Alter der Schichten.

Ausgangspunkt für die Altersbestimmung der fraglichen Schichten unseres Gebietes muß stets der Massenkalk sein, dessen Stellung im oberen Mitteldevon allgemein anerkannt ist.

Meine Auffassung nun, daß der Grenzkalk das unterste Glied des oberen Mitteldevons ist, glaube ich nicht allein durch palaeontologische Funde, sondern auch durch den Betrag der Mächtigkeit begründen zu können.

Die Mächtigkeit des Massenkalkes bei Letmathe beträgt im Durchschnitt mindestens 500 m; doch fällt die obere Grenze des Massenkalkes nicht, wie bisher allgemein angenommen wurde, mit der Grenze zwischen Mittel- und Oberdevon zusammen, sondern über dem Massenkalk folgen noch 120—150 m mitteldevonische Flinkalke und 50 m mitteldevonische Tentaculitenschiefer, wie DENCKMANN<sup>1)</sup> nachgewiesen hat. Man wird wohl kaum fehlgehen, wenn man für die Schichtenfolge von der Basis des Massenkalkes bis zur Oberdevongrenze eine Mächtigkeit von 700 m annimmt. In der Eifel beträgt aber nach KAYSER die

<sup>1)</sup> Über die untere Grenze des Oberdevon im Lennetale und im Hönnetale. Diese Zeitschr. 55. 1903, S. 393.

Mächtigkeit der gesamten Stringocephalenbildung im Maximum 375 m, d. h. also etwa halb so viel als im Sauerlande die Mächtigkeit der sicher dem oberen Mitteldevon zuzurechnenden Schichten beträgt. Wenn mir nun auch die Voraussetzung fern liegt, daß das obere Mitteldevon überall in derselben Mächtigkeit auftreten müßte, so scheint mir daraus doch hervorzugehen, daß die untere Grenze des oberen Mitteldevons nicht tief unter der unteren Grenze des Massenkalkes liegen kann. Das ist aber um so eher zu erwarten, als für die Gegend von Meggen nachgewiesen werden konnte,<sup>1)</sup> daß hier eine Vertretung des oberen Mitteldevons durch Lenneschiefer nicht möglich ist, weil DENCKMANN bei Bonzel bei Grevenbrück über dem Lenneschiefer Odershäuser Kalk, der die untere Grenze des oberen Mitteldevons bezeichnet, gefunden hat. Jedenfalls ist es unmöglich anzunehmen, daß nun noch der größere Teil des Lenneschiefers zum oberen Mitteldevon gehört, wodurch eine Gesamtmächtigkeit von vielleicht 1500 m für diesen Schichtenkomplex im Sauerlande in Anrechnung zu bringen sein würde gegenüber den 375 m derselben Abteilung in der Eifel; wenn es auch eine unbestreitbare Tatsache ist, daß man im Sauerlande mit einer sehr ungewöhnlichen Mächtigkeit der devonischen Schichten rechnen muß. Bemerkenswert ist noch, daß, während sich in der Eifel die Mächtigkeit des oberen Mitteldevons zu der des unteren etwa wie 3 : 1 verhält, sich diese Mächtigkeiten im Sauerlande vielleicht wie 1 : 1 verhalten werden.

Wenn man diese Verhältnisse erwägt, wird die Annahme, daß auch die Hauptmasse des Lenneschiefers noch zum oberen Mitteldevon gehöre, von vornherein sehr unwahrscheinlich erscheinen.

Da nun nach meinen Untersuchungen noch etwa 100 m Lenneschiefer dem oberen Mitteldevon zugerchnet werden müssen, kann sich diese Abteilung des Devons wahrlich nicht darüber beklagen, daß sie zu kurz gekommen ist.

Bevor ich in die Erörterung der durch die Fossilien gelieferten Beweise für das Alter der Schichten eintrete, möchte ich mir noch einige kurze Bemerkungen über die Einteilung des Mitteldevons im allgemeinen gestatten. Die von KAYSER<sup>2)</sup> begründete Zweiteilung des Mitteldevons kann wohl jetzt als allgemein angenommen gelten. Namentlich nach den eingehenden

<sup>1)</sup> DENCKMANN u. LOTZ, Über einige Fortschritte in der Stratigraphie des Sauerlandes. Diese Zeitschr 52. 1900, S. 564.

<sup>2)</sup> Studien im Gebiete des rheinischen Devon II. Diese Zeitschr. 23. 1871, S. 299—377.

Untersuchungen FRECHS,<sup>1)</sup> der eine weitere Gliederung des linksrheinischen Devons auf palaeontologischer Grundlage gegeben hat, wird die Einteilung des Mitteldevons in nächster Zeit kaum Änderungen erfahren.

Es scheint jedoch wenig Aussicht vorhanden zu sein, die FRECHSchen Unterabteilungen des unteren Mitteldevons, die in erster Linie für die Eifel aufgestellt sind, im Lenneschiefergebiet wiederzufinden, da hier eine ganz andere Fazies entwickelt ist. Vorläufig ist von einer genaueren Parallelisierung der beschriebenen Schichten mit dem linksrheinischen Devon Abstand genommen worden, bis eine Vervollständigung der Fauna vielleicht auch das ermöglichen wird.

Die Verschiedenheit des Devons auf beiden Rheinseiten äußert sich auch darin, daß eine ganze Reihe von Fossilien im Lenneschiefergebiet eine andere Verbreitung besitzt als in der Eifel. In der nun folgenden Besprechung der für die Altersfrage der Schichten wichtigen Versteinerungen werden mehrere Beispiele für die abweichende Verbreitung einiger Lenneschieferformen gegeben werden.

Für die Korallen, mit denen ich beginnen will, hält es schwer, in einem engeren Schichtenverbände morphologische Umbildungen der einzelnen Formen zu beobachten; daher liefern sie im allgemeinen schlechte Leitfossilien. Hätten wir nicht die treffliche Monographie von FRECH,<sup>1)</sup> so müßte man daran verzweifeln, auf Grund der Korallen etwas über das Alter der Schichten zu äußern.

Trotzdem gewähren die Korallen einige recht wichtige Anhaltspunkte für das Alter der Schichten. *Cyathophyllum heterophyllum* M. E. u. H. kommt nach FRECH seit den oberen Calceolaschichten in typischer Ausbildung vor und ersetzt das in den unteren Calceolaschichten häufige *Cyathophyllum torquatum* SCHLÜT., das er daher als *Cyathophyllum heterophyllum* mut. *torquata* bezeichnet. In den oberen Calceolaschichten sollen Mischformen vorkommen. *C. heterophyllum* kommt in ganz typischen Exemplaren im Gipfelschiefer vor, in weniger charakteristischen Stücken im Grenzkalk; *C. torquatum* aber findet sich in ganz unzweifelhaften Exemplaren im Cupressocrinuskalk und den Trochitenschiefern. Danach muß die Grenze zwischen Cupressocrinuskalk und Gipfelschiefer liegen, und zwar könnte der Grenzkalk noch zum unteren Mitteldevon gehören, da aus ihm noch nicht ganz

<sup>1)</sup> Die Cyathophylliden und Zaphrentiden des deutschen Mitteldevon. Palaeontolog. Abhandl. 3. 1886—87. Einleitung — Lethaea palaeozoica. 1887. S. 157 ff.

typische Stücke des *C. heterophyllum* vorliegen. *C. torquatum* scheint also hier etwas höher hinaufzugehen, zumal mir Herr Dr. TORLEY mitteilt, daß er es in Iserlohn auch noch im Liegenden des Massenkalkes gefunden hat. Nach den vorhandenen Literaturangaben weist *C. torquatum* den Cupressocrinuskalk zweifellos in das untere Mitteldevon.

Mit der Auffassung des Grenzkalkes als untersten Horizont des oberen Mitteldevons würde auch die Verbreitung von *Cyathophyllum ceratites* übereinstimmen, das in unseren Schichten sehr verbreitet und im allgemeinen für die tieferen Schichten des Mitteldevons charakteristisch, wenn auch nicht gerade leitend ist. FRECH gibt es zwar noch aus dem mittleren Stringocephalenkalk an, während KAYSER<sup>1)</sup> erwähnt, daß es in der Eifel nicht über die Crinoidenschicht hinausgehe. Auch G. MEYER nennt es noch aus den Quadrigeminum- und Urcitesschichten, doch sind dessen Bestimmungen wohl nicht bindend, da vor den 80er Jahren Korallen allgemein nur nach der äußeren Gestalt bestimmt wurden, was nur zu oft irreführt. Im Massenkalk fehlt die Art offenbar, findet sich aber in allen korallenführenden Schichten der beschriebenen Schichtenfolge.

*Cyathophyllum quadrigeminum* GOLDF. im Grenz- und Grünkalk spricht nach den in der Literatur verbreiteten Angaben dafür, daß der Grenzkalk bereits zum oberen Mitteldevon gehört, doch wird es anderseits mehrfach aus dem sog. Spongophyllenkalk angegeben.<sup>2)</sup> Sehr gefährlich ist es, Schichten, in denen *C. quadrigeminum* häufig ist, ohne daß andere Belege für die Gleichaltrigkeit vorhanden sind, in das gleiche Niveau zu stellen. denn bei Delstern liegen diese „Quadrigeminumschichten“ im Lenneschiefer, bei Paffrath aber im Kalk, also offenbar höher.

<sup>1)</sup> N. Jahrb. f. Min. 1895, II. S. 452 (Referat).

<sup>2)</sup> Herr Dr. DENCKMANN war so freundlich, mir mündlich mitzuteilen, daß sich bei der Ausarbeitung seiner Beobachtungen auf Blatt Hohenlimburg herausgestellt hat, daß die Kalke von Lössel, in denen *Cyath. quadrigeminum* und *Dechenella* vorkommen, tatsächlich nicht unter den Actinocystiskalken liegen, sondern mit diesen gleichaltrig sind. Nach den in der Literatur verbreiteten Angaben und Auffassungen müßten die Kalke von Lössel den Spongophyllenkalken zugezählt werden. Scheinbar in das Liegende der Actinocystiskalke sind sie durch Verwerfungen gerückt, die älter sind als die Querverwerfungen: eine Spezialmulde liegt nicht vor. In der Gegend von Letmathe gibt es demnach keine Spongophyllenschichten, und es ist mir wenigstens zweifelhaft, ob sich nicht auch die Spongophyllenschichten anderer Gegenden bei eingehender Untersuchung als illusorisch herausstellen werden. Dadurch wird meine Auffassung von dem Alter der Schichten wesentlich unterstützt, da hiermit der Annahme des jungen Alters eines Teiles der die Actinocystiskalke unterteufenden Schichten die Stütze entzogen ist.

*Spongophyllum büchelense* SCHLÜT. im Gipfelschiefer spricht dafür, daß diese Schichten zum oberen Mitteldevon gehören, da ich es nur aus den Bücheler- oder Uncitesschichten genannt finde.

Andere Korallen scheinen dem zu widersprechen, daß der Grenzkalk das unterste Glied des oberen Mitteldevons ist. *Amplexus* cf. *hereynicus* A. RÖM. und *Cyathophylloides rhenanum* FRECH sind diesem nur aus dem obersten Stringocephalenschichten bekannt gewesen und kommen hier also viel zu tief vor, denn letzteres z. B. fand ich im Cupressoerinskalk und Grenzkalk. Auch *Spongophyllum vermiculare* hat hier eine abweichende Verbreitung, denn wenn obige Annahme der Grenze richtig ist, dürfte man nach den Literaturangaben in allen meinen Schichten nur *Sp. vermiculare* mut. *praecursor* erwarten, das von den oberen Calceolenschichten bis in die mittleren Stringocephalenschichten hinaufsteigen soll. Hier aber kommt *Sp. praecursor* nur im Trochitenschiefer vor, im Cupressocrinuskalk sind schon Übergangsformen zum echten *Sp. vermiculare* vorhanden, das dann im Grenzkalk allein vorhanden zu sein scheint, wenigstens kenne ich über dem Cupressocrinuskalk keine zu *C. praecursor* zu stellenden Formen mehr. *Actinocystis cylindrica* im Gipfelschiefer deutet dagegen auf unteres Mitteldevon.

Die vielgenannte *Amphipora ramosa* PHILL. sp. hat sich im Sauerlande als Leitfossil gar nicht bewährt. Die Ramosabank, nach E. SCHULZ im obersten Mitteldevon der Hillesheimer Mulde auftretend, findet sich ebenfalls nach E. SCHULZ bei Paffrath über den Uncitesschichten, also vielleicht im gleichen Niveau, und nimmt nach demselben Gewährsmann im Massenkalk stets etwa die Mitte ein. Doch schon FRECH und LORETZ geben an, daß sie auch tiefer herab gehe, kannten sie aber noch nicht aus dem unteren Mitteldevon. Hier findet sie sich schon im Cupressoerinskalk, also im unteren Mitteldevon. Bei Letmathe kommt *Amphipora ramosa* vor: im Massenkalk in verschiedener Höhe, im Grüne-Kalk, im Grenzkalk und im Cupressoerinskalk. Damit ist die Beweiskraft der *A. ramosa* für ein bestimmtes Niveau wohl endgültig erloschen.

Die Brachiopoden sind im allgemeinen günstiger für die Entscheidung von Altersfragen, obwohl auch zu ihnen eine große Zahl langlebiger Arten gehören. Von den Spiriferen soll *Sp. subenspidatus* nur bis zum unteren Mitteldevon einschließlich vorkommen. *Sp. mediotectus* dagegen nur im oberen, doch ist die Altersbestimmung der Schichten sehr schwierig auf Grund dieser Formen, da sich beide sehr nahe stehen, und sie, wie KAYSER bemerkt, am sichersten unterschieden werden, wenn man das Alter der Schichten bereits kennt. Hier im Lenneschiefergebiet,

wo meistens Steinkerne vorliegen, ist die Entscheidung darüber, welche Art vorliegt, mit voller Sicherheit nicht immer möglich; zur sicheren Bestimmung muß man Abdrücke sammeln. Ich habe gefunden, daß der echte *Sp. subcuspidatus*, der übrigens hier oft recht groß wird, im Trochitenschiefer vorherrscht und wohl nur wenige Formen zum *Sp. mediotextus* zu stellen sind, daß sich aber im Gipfelschiefer ganz vorwiegend *Mediotextus*-Formen finden. Das würde auch für die Lage der Grenze zwischen beiden Schichtengliedern sprechen. Wichtiger ist es, daß im Trochitenschiefer *Sp. subcuspidatus* cf. var. *alata* KAYS. vorkommt, der aus oberen Coblenzschichten und der Cultrijugatusschicht angegeben wird. Wie man auch über diese Bestimmung denken mag, das läßt sich, glaube ich, nicht bestreiten, daß diese Form *Sp. subcuspidatus* näher steht und für ein höheres Alter der Schichten spricht.

*Spirifer hians* v. BUCH und sein neuer Verwandter *Sp. asinus* verweisen den Grenzalk, in dem sie vorkommen, nach den übereinstimmenden Literaturangaben ins obere Mitteldevon; auch *Sp. inflatus* SCHNUR im gleichen Kalk spricht für ein solches Alter des Grenzkalces. Ein schlecht erhaltener *Spirifer* des Cupressocrinuskalkes wird vielleicht ebenfalls noch als *Sp. hians* bestimmt werden können, das würde dann allerdings für ein jüngerer Alter dieses Kalkes sprechen. Dem *Sp. undiferus* möchte ich keine unbedingte Beweiskraft für oberes Mitteldevon zuerkennen, da diese sehr langlebige Form im Ural auch schon im unteren Mitteldevon vorkommt.

Einen weiteren Beleg für meine Ansicht liefert *Rhynchonella parallelepipeda* BRONN mit ihren Varietäten. Die ganz typische *Rh. parallelepipeda* kommt im Cupressocrinuskalk nicht selten im Steinbruch des Pillingerbachtals sogar massenhaft vor. In der Eifel geht dieser Typus über die Crinoidenschicht nicht hinaus, auf der rechten Rheinseite nennt sie KAYSER noch aus den Roteisensteinen von Brilon; doch handelt es sich offenbar hier um eine Verwechslung mit *Rh. subcordiformis* SCHNUR, wenigstens kennt HOLZAPFEL im rechtsrheinischen Stringocephalenkalk nur *Rh. subcordiformis*. Mit der Crinoidenschicht treten aber neue Varietäten der Grundform auf: *Rh. subcordiformis* SCHNUR und *Rh. pentagona* GOLDF., von denen die letztere von KAYSER geradezu für ein Leitfossil der Crinoidenschicht gehalten wird. Beide Varietäten finden sich im Grenzalk, und wenn *Rh. parallelepipeda* allein keine Beweiskraft beizulegen war, so muß folgende Beobachtung doch dafür sprechen, daß die Grenze zwischen Cupressocrinuskalk und Grenzalk verläuft. Im Cupressocrinuskalk fand ich nur die typische *parallelepipeda*, keine einzige

*Subcordiformis*-Form und nur ein unvollständiges Exemplar, das ich mit der *pentagona* vereinige. Im Grenzkalk aber fand ich *Rh. subcordiformis* reichlich und *Rh. pentagona* in mehreren Exemplaren, während echte *Parallelepipeda*-Formen seltener sind. Am lehrreichsten ist in dieser Hinsicht das Pillingserbachtal; im Steinbruch des Cupressocrinuskalks fand ich nur *Rh. parallelepipeda*, 35 m nördlich von diesem Fundpunkt, also direkt darüber, kommen in dem untersten Kalklager des Grenzkalkes vornehmlich Exemplare von *Rh. subcordiformis* vor. Auch *Rhynchonella procuboides* KAYS. kommt im Grenzkalk vor, und KAYSER gibt an, daß sie in der Eifel in den oberen Calceolaschichten und besonders in der Crinoidenschicht vorkommt, während E. SCHULZ und FRECH sie auch aus den unteren Calceolaschichten angeben. Im rechtsrheinischen Devon kommt sie nach HOLZAPFEL nur im oberen Mitteldevon vor, demnach scheint sie im Grenzkalk am richtigen Platz zu sein. *Rhynchonella acuminata* KAYS. findet sich im Grenzkalk und deutet auf oberes Mitteldevon.

Das Leitfossil der Trochitenschiefer *Chonetes crenulata* F. RÖM. wird sonst immer aus dem oberen Mitteldevon angegeben, auch *Stringocephalus Burtini* DEF. R., der schon im Cupressocrinuskalk massenhaft vorkommt und wahrscheinlich schon in der Selberger Grauwacke vorhanden ist, spricht für ein jüngeres Alter dieser Schichten. Andererseits werden *Retzia prominula* F. RÖM. und *Rhynchonella aptyeta* SCHNUR nur aus dem unteren Mitteldevon angegeben, finden sich hier aber im Grenzkalk.

Wir kommen nun zu den Lamellibranchiaten, die uns wenige, aber sehr bedeutsame Winke geben. *Cypricardella Pandora*, *Grammysia Denckmanni* und *Sphenotus longissimus* sind die jüngsten Vertreter dieser Gattungen, die nach den Untersuchungen BEUSHAUSENS im Unterdevon auszusterben scheinen. Zwar nennt BEUSHAUSEN noch eine *Grammysia* aus dem unteren Mitteldevon, aber da sie aus dem Lenneschiefergebirge stammt, ist die Angabe des Alters nicht ganz sicher. *Cypricardella* soll nach BEUSHAUSEN im Karbon wieder erscheinen, die *C. Pandora* würde demnach die auffallende Lücke in der vertikalen Verbreitung von *Cypricardella* auszufüllen helfen. Jedenfalls wird es gerechtfertigt erscheinen, wenn diese Arten in die Tabelle als Formen eingetragen sind, die auf einen tieferen Horizont verweisen. Auch *Leptodesma transversa*, deren nächste Verwandte im Unterdevon des Harzes vorkommt, deutet auf ein höheres Alter der Schichten.

Auf oberes Mitteldevon deuten nur vier Muscheln, nämlich *Myalina fimbriata* SANDB. und *Aviculopecten Oceani* GOLDF. aus den Gipfelschiefern und verweisen daher den Gipfelschiefer ins

obere Mitteldevon; auch die nicht sicher bestimmbare *Cardiola subconcentrica* BEUSH. würde sich ihnen anschließen. *Megalodus abbreviatus* SCHLOTH. sp. kommt in den Trochitenschiefern in einem „zu“ tiefen Niveau vor. *Modiomorpha westfalica* BEUSH., *Leptodomus Hcinersdorffi* BEUSH. können nicht als leitend für einen bestimmten Horizont betrachtet werden, da sie bisher nur aus dem Lenneschiefer bekannt geworden sind, ebenso *Aviculopecten radiatus* GOLDF., der im Lenneschiefer sein Hauptverbreitungsgebiet hat und auch aus Unterdevon bekannt ist. Auch *Avicula reticulata* GOLDF. und *A. fenestrata* FOLLM. können uns nicht leiten, da sie zwar aus echtem Stringocephalenkalk bekannt sind, im Lenneschiefer aber viel tiefer hinabgehen.

Alle Schnecken, die für oberes Mitteldevon charakteristisch sein sollen, finden sich auch hier in Schichten vom Grenzkalk an aufwärts, nämlich *Euomphalus annulatus* PHILL., *Macrochilina arculatum* SCHLOTH sp., *Bellerophon lineatus* BRONN und *Platyceras patelliforme* HOLZAPF. *Platyceras* cf. *hainense* MAUR. kommt zwar ebenfalls im Stringocephalenkalk vor, doch ist die Identität des im Cupressocrinuskalk gefundenen Stückes mit der erwähnten Art MAURERS zweifelhaft. *Tentaculites mucronatus* MAUR. und *T. gracillimus* SANDB. finde ich aus den Stringocephalenschichten angegeben, ihr Vorkommen im Gipfelschiefer würde damit also übereinstimmen. *Comularia acuta* A. RÖM., die sich ebenfalls im Gipfelschiefer fand, ist aus dem Kalke von GRUND, unterstes Oberdevon, beschrieben worden, deutet also jedenfalls auf ein höheres Niveau.

Die Trilobiten haben hier keine guten Leitfossilien geliefert, höchstens *Bronteus granulatus* GOLDF. kann als Leitfossil des oberen Mitteldevons gelten, denn HOLZAPFEL kennt ihn auf der rechten Rheinseite nur aus dem Stringocephalenkalk, während er andererseits auch aus den oberen Calceolaschichten der Eifel angegehen wird. Sein Vorkommen im Grenzkalk und in den Gipfelschiefern stimmt also mit den Angaben HOLZAPFELS überein. *Dechenella Verneuli* BARR. sp. gilt sonst wohl als eine Form des Stringocephalenkalkes, doch hat auch sie im Lenneschiefergebiete eine andere Verbreitung und geht viel tiefer hinab, denn ich kenne sie auch aus dem Liegenden des Selberger Rot-schiefers.

Von den Crinoiden endlich zeugt *Rhenocrinus Minae* von dem höheren Alter der Trochitenschiefer, denn der sehr nahe Verwandte *Rhenocrinus Winterfeldi* findet sich in den Tonschiefern von Breun, dem WINTERFELD das Alter der Calceolaschichten zuschreibt. Die älteste Art dieser Gattung kommt sogar schon im Unterdevon vor, während jüngere Arten hisher

nicht bekannt geworden sind. Auf das Vorkommen von *Rhipidocrinus perloricatus* im Grenzkalke lege ich keinen besonderen Wert, obwohl diese Art aufs engste verwandt ist mit *Rh. crenatus* GOLDF., der bisher allgemein als ein Leitfossil der Crinoidenschicht galt. Die Leitkraft von *Rh. crenatus* aber scheint mir durch sein Vorkommen in den Bruchsteinschichten von Finnetrop, der Krinoidenstufe HUNDTS, nicht mehr ganz zuverlässig zu sein.

In welcher Weise die von mir gesammelten Fossilien des obersten Lenneschiefers teils auf unteres, teils auf oberes Mitteldevon hinweisen, zeigt die auf Seite 564 angefügte Tabelle. Aus dieser geht hervor, daß in den Schichten vom Grenzkalk bis zum Gipfelschiefer einschließlich:

30 auf oberes Mitteldevon,

nur 4 auf unteres Mitteldevon verweisende

und 44 indifferente Arten gefunden wurden. Demnach wird man diese Schichten noch in das obere Mitteldevon stellen müssen. Andererseits gibt diese Tabelle an, daß in den Schichten vom Zwischenschiefer II an abwärts bis zur Selberger Grauwacke einschließlich:

7 auf oberes Mitteldevon,

13 auf unteres Mitteldevon verweisende

und 34 indifferente Arten gefunden wurden.

Wenn der Beweise dafür, daß alle unter dem Grenzkalk liegenden Schichten bereits zum unteren Mitteldevon gehören, auch nicht viele sind, so darf uns das doch nicht irre führen, denn es ist eine überall zu beobachtende, unangenehme Eigentümlichkeit des Lenneschiefers, daß seine Fossilien um so weniger charakteristisch werden, je tiefer man in ihn hineinkommt. Aus den oben (S. 527, 528) angeführten Gründen, die uns durch die Verhältnisse der Mächtigkeiten der Schichten geliefert werden, aber muß man allen auf ein höheres Alter der Schichten deutenden Versteinerungen einen größeren Wert beilegen als den Fossilien, die auf oberes Mitteldevon hinweisen. Auch die im Grenzkalk plötzlich auftretende große Zahl von Arten des oberen Mitteldevons, die den tieferen Schichten größtenteils fehlen, spricht ebenfalls sehr für diese Lage der Grenze.

### Resultate.

1. Die Grenze zwischen unterem und oberem Mitteldevon verläuft bei Letmathe im Durchschnitt etwa 100 m unter dem Massenkalk, wie auf Grund der von mir gesammelten Versteinerungen nun wohl sicher gestellt ist; auch die dargelegten Mächtigkeitsverhältnisse

sprechen dafür. Damit dürfte die seit Mitte der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts währende Streitfrage über das Alter des Lenneschiefers wohl zu Gunsten der Ansicht entschieden sein, nach welcher der Lenneschiefer im wesentlichen älter ist, als das obere Mitteldevon.

2. Der untersuchte Schichtenkomplex wird von 14 Querwerfungen, deren Verlauf sich relativ genau feststellen ließ, durchsetzt, wie die von mir aufgenommene Karte erkennen läßt.
3. Die Kalkhorizonte des obersten Lenneschiefers bei Letmathe keilen sich bis auf einen bald aus.
4. An der Grenze von unterem und oberem Mitteldevon treten wie in der Eifel, allerdings nur ganz lokal, Trochitenkalke auf, die bisher in diesem Gebiete nicht bekannt waren.
5. Die Untersuchung der reichen Fauna, speziell der neuen Arten, tut dar, daß Angehörige gewisser Gattungen, die bisher in Deutschland nur aus dem Unterdevon bekannt waren, auch im Mitteldevon des Lenneschiefers noch persistieren. Während es also ohne weiteres klar war, daß der Lenneschiefer petrographisch die Fazies des rheinischen Unterdevons ins Mitteldevon fortsetzt, so ergibt sich nun auch ähnliches in faunistischer Beziehung.

## Die Fauna des obersten Lenneschiefers.

### *Octacium rhenanum* SCHLÜT.

1885. SCHLÜTER, Sitz.-Ber. Niederrh. Ges. Bonn S. 151.

Von dieser weitverbreiteten Spezies fanden sich leider auch nur isolierte Skelettnadeln, sechsstrahlige Sternchen von 3 mm Durchmesser, im Kalk der Trochitenschiefer und in den obersten Gipfelschiefen, auch im Massenkalk.

### *Kunthia crateriformis* SCHLÜT.

SCHLÜTER, Anthozoen rhein. Devon<sup>1)</sup>, S. 3, Taf. 1, Fig. 12--14.

Es liegt nur ein Exemplar aus den obersten Gipfelschiefen vor.

SCHLÜTER gibt es als vertikales Verbreitungsgebiet unbestimmt Mitteldevon an.

---

<sup>1)</sup> Anthozoen des rheinischen Mitteldevon. Abhandl. z. geolog. Spezialkarte von Preußen u. den Thüring. Staaten. 8. (4) 1889.

*Cyathophylloides rhenanum* FRECH.

FRECH, Cyath. u. Zaphr.<sup>1)</sup> S. 93, Taf. 3, Fig. 19.

Diese Spezies ist in den Actinocystiskalken recht häufig; ich fand sie im Cupressocrinuskalk und Grenzkalk.

VON FRECH wird diese Art nur aus den oberen Stringocephalenschichten angegeben, hat im Lenneschiefer also eine abweichende Verbreitung.

*Amplexus cf. hercynicus* A. RÖM.

FRECH, Korallenfauna.<sup>2)</sup> S. 83—87, Taf. 9, Fig. 3.

Im Cupressocrinuskalk fanden sich zwei Exemplare, die ich nicht zu bestimmen wagte, da die Böden einen sehr sonderbaren Anblick gewährten. Nach Herrn Dr. TORLEYS Bestimmung ist es höchstwahrscheinlich obige Art. FRECH gibt allerdings an, daß grade gewachsene Stücke meist regelmäßige horizontale, ungespaltene Böden haben, während sie bei den vorliegenden, ebenfallt geraden Stücken unregelmäßig und öfters gespalten sind. *A. irregularis*, bei dem unregelmäßige Böden die Regel sind, hat wieder deutlich alternierende Septen, was diese Form nicht hat. Es muß daher entweder die Spezies-Diagnose dahin erweitert werden, daß *A. hercynicus* auch in graden Exemplaren gespaltene Böden haben kann; oder es müßte eine neue Art allein auf dieses Merkmal gegründet werden, was mir nicht ratsam erscheint.

Diese Art kommt sonst im obersten Mitteldevon und Oberdevon vor, hier also in einem viel tieferen Niveau.

*Cyathophyllum heterophyllum* M. E. u. H.

FRECH, Cyath. u. Zaphr. S. 59, Taf. 6, Fig. 5—10.

Ganz typische Exemplare finden sich in den obersten Gipfelschiefern, auch schon zu dieser Art zu rechnende im Grenzkalk. In tieferen Schichten habe ich nie eine Spur dieser Art gefunden.

Sonst tritt sie in den oberen Calceolaschichten auf und geht bis in die Mitte der Stringocephalenschichten hinauf.

*Cyathophyllum torquatum* SCHLÜT.

FRECH, Cyath. u. Zaphr. S. 61, Taf. 5, Fig. 1—3. Taf. 6, Fig. 11. 12.

Nur in den Kalken der Trochitenschiefer und im Cupressocrinuskalk, aus höheren Schichten kenne ich es nicht.

Bekannt nur aus den unteren Calceolaschichten.

<sup>1)</sup> Die Cyathophylliden u. Zaphrentiden des deutschen Mitteldevon. Palaeontolog. Abhandl. 3. (3). 1886—87.

<sup>2)</sup> Die Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland. Diese Zeitschr. 37. 1885.

*Cyathophyllum ceratites* GOLDF.

FRECH, Cyath. u. Zaphr. S. 64, Taf. 5, Fig. 4—10, 12, 14—16.

Eine der häufigsten Spezies der Actinocystiskalke dieser Gegend, und zwar in allen Abänderungen von der kurz kegelförmigen, besonders in den Gipfelschiefern, bis zu den zylindrischen auftretend. Sie kommt allenthalben im Kalk der Trochitenschiefer, im Cupressocrinus- und Grenzkalk und besonders häufig im obersten Gipfelschiefer des westlichsten Kalkbruchs von Genna vor.

FRECH gibt an, daß diese Art von den Cultrijugatusschichten bis in die mittleren Stringocephalenschichten vorkommt.

*Cyathophyllum caespitosum* GOLDF.

FRECH, Cyath. u. Zaphr. S. 70, Taf. 3, Fig. 9—14.

Die häufigste Art der Actinocystiskalke: im Kalk der Trochitenschiefer, im Cupressocrinuskalk, Grenzkalk und namentlich in den obersten Gipfelschiefern, wo diese Spezies an vielen Stellen gradezu gesteinsbildend ist.

Diese Art geht von den oberen Calceolaschichten bis in das Oberdevon hinauf.

*Cyathophyllum caespitosum* var. *brevisseptata* FRECH.

FRECH, Cyath. u. Zaphr. S. 72, Taf. 3, Fig. 3—8.

Diese Varietät kenne ich nur von dem Dynamitmagazin Unter Grüne aus dem Grenzkalke.

FRECH gibt sie aus den Refrathen Hexagonumschichten an, d. h. sie liegt dort vermutlich im untersten Stringocephalenskalke wie hier.

*Cyathophyllum quadrigeminum* GOLDF.

FRECH, Cyath. u. Zaphr. S. 72, Taf. 3, Fig. 1.

Im Grenzkalk sehr häufig, im Grüne-Kalk ein Exemplar, doch ist es immerhin angängig, *C. quadrigeminum* als Leitform des Grenzkalkes zu bezeichnen.

FRECH und E. SCHULZ kennen *C. quadrigeminum* nur aus dem oberen Mitteldevon, und so findet man es auch bei allen anderen Autoren horizontiert. Aus den angeblich tieferen Spongophyllenkalken wird sie ebenfalls angegeben; doch diesem Vorkommen ist vor der Hand keine Bedeutung beizulegen, solange die Existenz der Spongophyllenkalke nicht sicher gestellt ist. (Siehe S. 530 Anm. <sup>2</sup>)

*Spongophyllum büchelense* SCHLÜT.

SCHLÜTER, Anthozoen rhein. Devon. S. 63, Taf. 7, Fig. 8.

Aus den obersten Gipfelschiefern liegt ein Exemplar vor; SCHLÜTER nennt es nur aus den Bücheler oder Uncitesschichten von Paffrath.

*Spongophyllum acanthicum* FRECH sp.

FRECH, Cyath. u. Zaphr. S. 87, Taf. 6, Fig. 1—4.

Im Cupressocrinuskalk, doch nur im Steinbruch des Pillingserbaches fanden sich mehrere große Exemplare.

FRECH gibt die Art aus den oberen Calceolaschichten und dem Stringocephalenkalk an.

*Spongophyllum vermiculare* GOLDF. sp.

FRECH, Cyath. u. Zaphr. S. 62, Taf. 2, Fig. 1—3, 5.

Typische Exemplare finden sich im Grenzkalk, während im Cupressocrinuskalk Übergangsformen zur folgenden Mutation vorhanden sind.

Nach FRECH kommt das typische *Sp. vermiculare* erst in den oberen Stringocephalenschichten vor.

*Spongophyllum vermiculare* mut. *praecursor* FRECH.

FRECH, Cyath. u. Zaphr. S. 63, Taf. 2, Fig. 4, 6—10.

Diese Mutation findet sich in zweifellosen Exemplaren im Kalk der Trochitenschiefer und selten im Cupressocrinuskalk.

FRECH gibt die Art aus den oberen Calceolaschichten und dem unteren und mittleren Stringocephalenkalk an.

*Actinocystis annulifera* SCHLÜT.

SCHLÜTER, Anthozoen rhein. Devon. S. 76, Taf. 7, Fig. 5.

In den obersten Gipfelschiefern fand sich ein zweifelloses Exemplar; ist sonst aus unterem und oberem Mitteldevon bekannt.

*Actinocystis* cf. *annulifera* SCHLÜT.

Im obersten Gipfelschiefer fanden sich mehrere Exemplare einer sehr großen Actinocystisart, im Maximum 7 cm im Durchmesser. Im inneren Bau stimmt die Art ganz gut mit *A. annulifera* überein, doch fehlen ihr die kragenförmigen Anwachs wülste, es sind vielmehr nur grobe Anwachsstreifen vorhanden. Nach der Ansicht Dr. TORLEYS dürfte diese Form wohl noch als *annulifera* zu bezeichnen sein.

HUNDT<sup>1)</sup> erwähnt aus dem obersten Lemmeschiefer eine große, noch unbeschriebene Actinocystis; vielleicht meint auch er diese Form.

*Actinocystis* cf. *loaghensis* SCHLÜT.

SCHLÜTER, Anthozoen rhein. Devon. S. 74.

Ein Exemplar aus den obersten Gipfelschiefern von Genna, sonst in oberen Calceolaschichten und unterem Stringocephalenkalk verbreitet.

<sup>1)</sup> a. a. O. S. 225.

*Actinocystis* sp.

Die einzige *Actinocystis* der eigentlichen Actinocystiskalke ist ebenfalls sehr groß und kann vielleicht mit *A. cfr. annulifera* vereinigt werden. Sie fand sich im Kalk der Trochitenschiefer.

*Actinocystis cylindrica* SCHLÜT.

SCHLÜTER, Anthozoen rhein. Devon. S. 73. Taf. 7. Fig. 3, 4.

Mehrere Exemplare aus den obersten Gipfelschiefern möchte ich hierher stellen, doch habe ich mich von der Richtigkeit der Bestimmung nicht völlig überzeugen können.

Sowohl von FRECH als auch von SCHLÜTER wird sie nur aus dem unteren Mitteldevon angegeben.

*Cystiphyllum vesiculosum* GOLDF.

FRECH, Cyath. u. Zaphr. S. 108.

Zu dieser Spezies stelle ich eine ganze Reihe von Exemplaren, die sich im Kalk der Trochitenschiefer, im Grüne-Kalk und in den obersten Gipfelschiefern fanden.

Bemerkenswert ist das Vorkommen im hellgrauen, grobkristallinen Grüne-Kalk. Hier finden sich oft mehrere Exemplare wie Orgelpfeifen im Kalke nebeneinander, und zwar hat jedes Stück nicht selten 10—15 cm Länge. Es macht ganz den Eindruck, als ob sich die Individuen zu Lebzeiten gegenseitig gestützt hätten; das wäre dann eine Art Stockbildung.

*Cystiphyllum pseudoseptatum* E. SCHULZ.

E. SCHULZ, Hillesheimer Mulde<sup>1)</sup>. S. 242, Taf. 3, Fig. 2—4.

Im obersten Gipfelschiefer fand sich ein Exemplar, das sich durch das sehr feinmaschige Blasengewebe und die deutlichen Septenrudimente auszeichnet.

Während E. SCHULZ die Art nur aus dem oberen Mitteldevon angibt, nennt in FRECH auch aus den oberen Calceolaschichten.

*Cystiphyllum cf. cristatum* FRECH.

FRECH, Cyath. u. Zaphr. S. 109.

Ein Exemplar der oberen Gipfelschiefer stimmt ganz gut mit der Beschreibung dieser Art überein; sie kommt im unteren und oberen Mitteldevon vor.

<sup>1)</sup> Die Eifelkalkmulde von Hillesheim. Jahrb. K. Preuß. geol. L.-A. 1882.

*Calceola sandalina* LAM.SCHNUR, Brach. d. Eifel.<sup>1)</sup> Taf. 41, Fig. 1.

In den Trochitenschiefern fand sich ein dürftiger Steinkern.

## Tabulata.

Von Tabulaten kommen mehrere Arten der Gattungen *Favosites*, *Heliolites*, *Alveolites* vor. Da die vertikale Verbreitung der Tabulaten noch nicht hinreichend untersucht ist, war für den Zweck der vorliegenden Arbeit kaum Neues von ihrer Untersuchung zu erwarten. Einer späteren Arbeit behalte ich mir die palaeontologische wie stratigraphische Untersuchung dieser Gruppe vor.

*Aulopora repens* GOLDF.

Im Cupressocrinus- und Grenzkalk häufig.

## Stromatoporen.

Von dieser Tiergruppe, die hier recht artenreich zu sein scheint, habe ich erst eine sehr kleine Zahl von Arten untersucht. Die bisher nach Dünnschliffen bestimmten Arten sind die folgenden:

*Actinostroma clathratum* NICH.NICHOLSON, Stromatoporoids.<sup>2)</sup> S. 131, Taf. 1, Fig. 8—13, Taf. 12, Fig. 1—5.

Im Cupressocrinuskalk.

*Actinostroma stellulatum* NICH.

NICHOLSON, Stromatoporoids. S. 140, Taf. 14, Fig. 1—8, Taf. 15.

Im Cupressocrinus- und Grenzkalk.

*Actinostroma verrucosum* GOLDF. sp.

NICHOLSON, Stromatoporoids. S. 134, Taf. 16, Fig. 1—8.

Diese Art ist sehr interessant, weil ich sie in drei Kalkhorizonten gefunden habe, und zwar in jedem Horizont eine besondere Abänderung. Alle Exemplare gehören nicht zu den kugligen Massen, sondern bilden dicke, horizontale Überkrustungsstücke.

Im Cupressocrinuskalk von Saat fand ich ein Exemplar, das hohe, ziemlich spitzkegelförmige Höcker besitzt, deren Umfang an ihrer Basis viel geringer ist als bei den folgenden, und

<sup>1)</sup> Zusammenstellung und Beschreibung sämtlicher im Übergangsgelände der Eifel vorkommenden Brachiopoden. Palaeontographica. 3. 1854, S. 169.

<sup>2)</sup> A Monograph of the British Stromatoporoids. Transact. Palaeontograph. Soc. London. 1886—1892.

die auch viel dichter stehen. Im Grüne-Kalk des Pillingserbachtals fanden sich mehrere Stücke, die übereinstimmend größere, stumpfkegelförmige Höcker von größerem Umfange und größerer gegenseitiger Entfernung an ihrem Fuße zeigten, auf denselben Flächenraum kommen etwa halb so viel Höcker wie bei der Form des Cupressocrinuskalkes. Im tiefsten Massenkalk von Unter-Grüne am Pillingserbach endlich kommt eine dritte Abänderung vor, bei der die Höcker noch flacher sind — kaum noch flachkegelförmig zu nennen — und noch weiter von einander entfernt stehen.

Es ist nun die Frage, ob die hier beschriebenen Abänderungen zeitlich getrennte Varietäten, also Mutationen sind, oder ob diese verschiedenen Formen nur Varietäten im engeren Sinne sind, die auch nebeneinander vorkommen, hier aber zufällig in verschiedenen Horizonten gefunden worden sind. Wenn es Mutationen sind, so ist es sehr interessant, daß die Fundpunkte so nahe bei einander liegen und namentlich die beiden letzten im Grüne-Kalk und Massenkalk fast genau auf einer Linie senkrecht zum Schichtenstreichen liegen. Demnach wäre hier an derselben Stelle eine Mutation aus der anderen hervorgegangen. Wenn es sich bestätigt, daß hier Mutationen vorliegen, so darf man noch hoffen, daß sich die Stromatoporen für die Charakterisierung von Horizonten werden verwenden lassen. Von Nutzen in der Praxis würde das allerdings nicht sein, da sich die Stromatoporen im Felde nicht bestimmen lassen, sondern ein Anschliff Vorbedingung für die richtige Bestimmung ist.

*Stromatoporella dunniensis* NICH.

NICHOLSON, Stromatoporoids S. 207, Taf. 27, Fig. 8, 9.

Im Kalk der Trochitenschiefer.

*Stromatoporella socialis* NICH.

NICHOLSON, Stromatoporoids S. 206, Taf. 26, Fig. 5—7.

Im Grenzkalk mit *Caunopora*-Tuben.

*Hermatostroma Schlüteri* NICH.

NICHOLSON, Stromatoporoids. S. 215, Taf. 3, Fig. 1. 2,  
Taf. 28, Fig. 12, 13.

Im Cupressocrinuskalk des Pillingserbachtals ist diese Art an einer Stelle gesteinsbildend. Eine etwa 2,5 m mächtige Bank besteht fast ausschließlich aus *Hermatostroma* nebst wenigen Tabulaten und anderen Stromatoporen.

*Stachyodes verticillata* M. COY sp.

NICHOLSON, Stromatoporoids. S. 221, Taf. 8, Fig. 9—14,  
Taf. 11, Fig. 5, Taf. 29, Fig. 1 u. 2.

Diese Art fand sich im Cupressocrinus-, Grenz- und Grüne-Kalk.

*Amphipora ramosa* PHILL. sp.

SCHULZ, Hillesheimer Mulde. S. 246, Taf. 2, Fig. 5—6 u. Taf. 3, Fig. 1.

Im Cupressocrinuskalk, Grenzkalk, Grüne-Kalk und Massenkalk verbreitet; bisher war die Art nur aus oberem Mitteldevon bekannt.

*Rhipidocrinus perloricatus* n. sp.

Taf. XXII, Fig. 5a, b.

Die neue Art besitzt einen glockenförmigen Kelch, der aber der Kegelform näher steht als der der meisten Stücke von *Rh. crenatus* GOLDF. Die Hauptunterschiede von dieser nahe verwandten Art sind folgende: Die von den Infrabasalien gebildete gerundet fünfeckige Scheibe, an die sich der Stiel ansetzt, ist bei der neuen Form viel größer; ihr Durchmesser beträgt reichlich  $\frac{3}{2}$  von der Länge der Basalia, während er bei *Rh. crenatus* kaum  $\frac{5}{4}$  erreicht. Der Stiel ist also vielleicht allgemein viel dicker gewesen. Der fünfstrahlige Stielkanal ist auf jener Infrabasalplatte viel größer als bei *Rh. crenatus*. Die einzelnen Täfelchen des Kelches sind viel kräftiger gewölbt und dicker (daher der Name), als es bei der in dieser Hinsicht zwar auch ziemlich variablen GOLDFUSSschen Art jemals beobachtet wird, namentlich die Basalia zeichnen sich durch ihre starke Wölbung aus. Die Basalia kehren dem Stiel eine trapezförmige, ziemlich ebne Fläche zu, die mit der übrigen Oberfläche des Plättchens in verhältnismäßig scharfer Kante einen Winkel von etwa  $130^{\circ}$  bildet. Auch die übrigen Täfelchen sind stark gewölbt, tragen aber keine solchen Kanten und Flächen. Die feinere Skulptur der Täfelchen ist nicht erhalten.

Die mit dem Kelche zusammen vorkommenden, oft 20 cm langen Stiele gleichen vollkommen den in den Sammlungen als *Rh. crenatus* aufgeführten. Es finden sich solche von reiner Säulenform mit größeren und kleineren Warzen und solche mit bald stärker, bald schwächer gewölbten, abwechselnden Gliedern.

Der Kelch stammt aus dem Grenzkalk an der Schutthalde der Zinkhütte, wo auch die meisten Stiele gesammelt wurden; ein Stielstück im Grüne-Kalk. Im Grenzkalk des Pillingerbachtals im obersten der drei Lager des auskeilenden Kalkes finden sich ebenfalls zahlreiche Stiele von meist rötlicher Farbe.

*Rhenocrinus* JAEKEL.

Dieser von JAEKEL für eine Form des Hundrückschiefers von Gmünden aufgestellten, aber noch nicht veröffentlichten Gattung ist die von mir in den Trochitenschiefern aufgefundene Art und ebenso die von WINTERFELD im Tonschiefer von Breun<sup>1)</sup> aufgefundene, dort als Dendrocrinide bezeichnete Crinoidenform zuzurechnen.

Herr Professor Dr. JAEKEL gab mir für diese Gattung die folgende Diagnose, die ich hier veröffentlichen darf:

„Kelch kegelförmig, JB. 5, B. 5, R. 5, 3 Analia, das Subanale schräg unter R. <sup>5</sup> interponiert. 5 Arme, lang, mit heterotomen, kleinen Seitenzweigen in mäßigem Abstände und alternierender Stellung und gelegentlicher isotomer Gabelung des Hauptstammes. Analtubus lang, gerade, mit endständiger Afteröffnung und fingerförmig verbundenen Platten in vertikalen Reihen.“

*Rhenocrinus ramosissimus* JAEKEL.

Die älteste ist zugleich die größte Art der Gattung. Am Kelch, der kegelförmig ist, sind nur die großen Basalia, die Radialia von der Größe der ersten Brachialia und die drei Analia sichtbar; der Stiel ist nicht erhalten. Die Arme sind höchstens in zwei Hauptstämme gegabelt, vielleicht haben nicht einmal alle Arme diese isotome Gabelung, die übrigens nicht in der gleichen Entfernung stattzufinden braucht. An dem einen Arm findet sie etwa am 20. Brachiale statt, an einem anderen etwa am 47. Im übrigen ist die Verästelung der Arme eine sehr starke, aber die wahrscheinlich ungeteilten, alternierenden kleinen Seitenzweige folgen nicht in regelmäßigen Abständen, denn man zählt bald 5 bald 7, auch wohl mehr Glieder zwischen zwei Seitenästen derselben Seite, sodaß bald jedes dritte oder vierte Glied einen Seitenzweig trägt. Die Armglieder sind bei dieser Spezies niedriger als breit, während sie bei den beiden folgenden Arten höher als breit sind.

*Rhenocrinus Winterfeldi* n. sp.

Textfig. 2.

Bei dieser im Tonschiefer von Breun, den WINTERFELD für unteres Mitteldevon hält, vorkommenden Art hat die bei der vorigen Art beschriebene, noch unbeständige Armgabelung eine feste und zwar äußerst zierliche Form angenommen. Die isotome Gabelung erfolgt hier anscheinend bei allen Armen am 19. Brachiale, und jedes zweite Armglied trägt einen dünnen Seiten-

<sup>1)</sup> Diese Zeitschr. 50. 1898, S. 11.

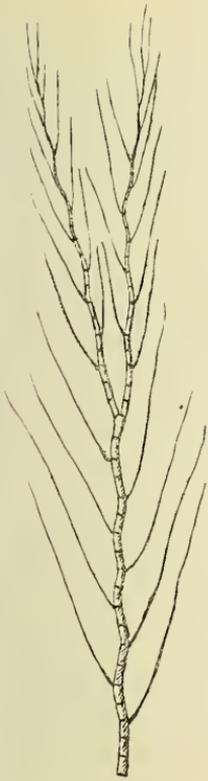


Fig. 2.

*Rhenocrinus Winterfeldi* n. sp.

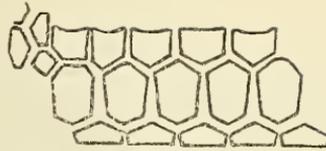


Fig. 3.

*Rhenocrinus Minae* n. sp.

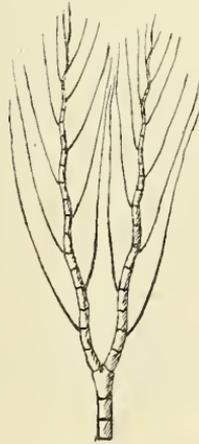


Fig. 4.

*Rhenocrinus Minae*  
n. sp.

zweig, nur am Anfang des Arms und nach der isotomen Gabelung trägt das dritte Glied den ersten Seitenzweig. Im ganzen zähle ich an einem Arme 30 dünne Seitenzweige.

Dieser Armbau war physiologisch nicht sehr zweckmäßig, da der Schwerpunkt infolge der späten isotomen Gabelung zu weit von der Ansatzstelle der Arme entfernt liegt, und daher die Bewegung der Arme einen unverhältnismäßigen Kraftaufwand erfordern muß. Bei der folgenden, jüngeren Form finden wir, vielleicht deshalb, die isotome Gabelung bereits am dritten Brachiale.

Am Kelch sind die einzelnen Plättchen nicht deutlich zu erkennen, doch ist an einer gleichen Zusammensetzung wie bei der folgenden Art nicht zu zweifeln. Am langen fünfkantigen Stiel sind wenige, lange Cirren vorhanden.

*Rhenocrinus Minae* n. sp.

Taf. XXI, Fig. 1 u. 2. Textfig. 3 u. 4.

Diese Art der Trochitenschiefer ist die am vollständigsten bekannte. Der Stiel ist in seinem unteren Teile rund und hat hier Glieder, die ebenso hoch wie breit sind, nach dem Kelch zu werden die Glieder gerundet fünfeckig und immer niedriger; Cirren sind vorhanden gewesen. Der Kelch hat die Form einer abgestumpften fünfseitigen Pyramide; die Infrabasalia sind niedrig und fünfeckig, die Basalia groß sechseckig, bis auf die beiden an das Analfeld stoßenden siebeneckigen, beinahe doppelt so hoch als breit. Die Radialia sind etwa ebenso hoch als breit und in der äußeren Form von den ersten Brachialia kaum unterschieden. Von den drei Analia ist das Subanale fünfeckig, fast quadratisch und schräg gelegen, die beiden anderen Analia sind lang und schmal, etwa fünfeckig; über diesen erhob sich dann der Analtubus, der nur bei *Rh. ramosissimus* hat beobachtet werden können.

Der Armbau ist wesentlich einfacher als bei *Rh. Winterfeldi*, da vor der schon über dem dritten Brachiale erfolgenden isotomen Gabelung keine Seitenzweige vorhanden sind. Nach der isotomen Gabelung trägt jedes zweite Glied einen dünnen, ziemlich langen Seitenzweig, an dem vollständigsten Arme zähle ich an jedem Hauptaste 12 oder 13 Seitenzweige. Die dem in der Skizze wiedergegebenem Arme benachbarten tragen nach der isotomen Gabelung am dritten Gliede den ersten Seitenzweig.

*Cupressocrinus* sp.

Taf. XXII, Fig. 8.

In dem nach ihm benannten Kalke kommen, wenn auch nicht sehr häufig, Stielglieder eines *Cupressocrinus* vor, dessen Spezies sich aus den Gliedern allein natürlich nicht bestimmen läßt.

## Crinoidenarme und -stiele.

Aus den Trochitenschiefern liegt noch eine ganze Reihe von Armen vor, zum Teil noch mit Pinnulis, die sich aber ebensowenig wie die sehr häufigen Stielglieder bestimmen ließen, aber mehreren Gattungen angehören mögen.

## Bryozoa.

Die Bryozoen haben hier eine ziemliche Formenmannigfaltigkeit entwickelt, doch ist wenig Hoffnung vorhanden, die Arten sicher bestimmen zu können, da namentlich in der Grauwacke die Zellporen nicht erhalten sind. Bestimmt wurde bisher:

*Reptaria Orthoceratum* F. ROLLE.

ROLLE, *Reptaria*<sup>1)</sup> S. 810, Taf. 9 B.

Dieses kleine, wie eine zierliche Moosart aussehende Gehäuse sitzt auf einem *Orthoceras* auf, wie es schon ROLLE beschrieben hat. Dieser hielt *Reptaria* jedoch für eine Tabulate aus der Verwandtschaft von *Cladochonus*, doch ist jene Gattung sicher den Cyclostommata einzuordnen.

## Vermes.

Von Wurmresten sind nur die kleinen Schalen von *Spirorbis* häufig, doch gehören wohl nicht alle zu einer Art. Aus dem Cupressocrinus- und Grenzkalk liegt ganz zweifellos vor

*Spirorbis omphalodes* GOLDF.

In der Grauwacke findet man fast nur Steinkerne, die sich meiner Meinung nach nicht bestimmen lassen. Es kommen in den verschiedenen Horizonten, namentlich in den Aviculabänken und in den Gipfelschiefern kleinere und größere Formen vor, die zu benennen und zu beschreiben ich für zwecklos halte.

*Streptorhynchus umbraculum* SCHLOTH.

SCHNUR, Brach. d. Eifel.<sup>2)</sup> S. 216, Taf. 38, Fig. 2, Taf. 44, Fig. 4.

Diese Art habe ich nur in den Aviculabänken und in den Trochitenschiefern gefunden. Bei Deilinghofen treten die Lamelli-branchiaten in den Aviculabänken zurück, während *Streptorhynchus* hier gesteinsbildend wird. *Str. umbraculum* wird aus Unter- und Mitteldevon angegeben.

? *Streptorhynchus umbraculum* SCHLOTH. var.

In den Trochitenschiefern von Pillingserbach fand ich eine Form, die sich durch ihre viel größeren und weniger zahlreichen Rippen und durch ein deutliches, aber niedriges Medianseptum in der kleinen Klappe auszeichnet.

*Chonetes crenulata* F. RÖM.

SCHNUR, Brach. d. Eifel. S. 226, Taf. 43, Fig. 2.

Dieses Leitfossil der Trochitenschiefer wird sonst immer als eine Form des oberen Mitteldevons aufgeführt. Von hier kenne ich sie nur aus den Trochitenschiefern, und auch die im

<sup>1)</sup> Über zwei neue devonische Korallen einer neuen Sippe, *Reptaria*. N. Jahrb. f. Min. 1851.

<sup>2)</sup> Die Brachiopoden aus dem Übergangsgebirge der Eifel. (Schulprogramm) Trier 1851.

Berliner Museum für Naturkunde befindlichen Exemplare, als deren Fundort Iserlohn angegeben ist, lassen an der Gesteinsbeschaffenheit deutlich erkennen, daß sie dem Niveau der Trochitenschiefer angehören.

*Strophalosia productoides* MURCH.

Taf. XXII, Fig. 14.

DAVIDSON, Devon. Brach.<sup>1)</sup> S. 97, Taf. 19, Fig. 13--21.

Die häufige Angabe von *Productus subaculeatus* aus dem Lenneschiefer beruht wohl meistens auf einer Verwechslung mit dieser Spezies, die als eine Charakterform des oberen Lenneschiefers bezeichnet werden kann. Ich fand sie sehr häufig in den Trochitenschiefern und Gipfelschiefern.

KAYSER gibt an, daß die Art in den oberen Calceolaschichten und der Crinoidenschicht vorkommt und wahrscheinlich auch im Stringocephalenkalk verbreitet ist.

*Atrypa aspera* SCHLOTH.

SCHNUR, Brach. d. Eifel. Taf. 24, Fig. 4, g—k.

Diese vertikal weitverbreitete Art kommt vor: in den Trochitenschiefern, dem Cupressocrinus-, Grenz-, Grüne-Kalk und im Gipfelschiefer. In der Zone 1<sup>d</sup> DENCKMANN'S fand ich sie ebenfalls.

*Atrypa desquamata* SOW.

Nur an der Schutthalde der Zinkhütte sammelte ich im Grenzkalk einige Exemplare; sie kommt sowohl im unteren als auch im oberen Mitteldevon vor.

*Spirifer subcuspidatus* SCHNUR.

*Spirifer mediotextus* D'ARCH. u. VERN.

KAYSER.<sup>2)</sup> Brach. d. Eifel. S. 572—574.

Von diesen beiden Arten, die sich sehr nahe stehen, soll die erstere nicht über das untere Mitteldevon hinausgehen, während *Sp. mediotextus* nur im oberen Mitteldevon vorkommen soll. Für die Unterscheidung ist, wie mir scheint, in erster Linie der Grundsatz: „Andre Schichten, andre Arten“ maßgebend gewesen. Tatsächlich unterscheiden sich beide ja in einigen Punkten, ganz abgesehen von der Größe, die aber nur zu oft irreführt, denn ich habe echte *subcuspidatus*-Formen von medio-

<sup>1)</sup> A monograph of the British fossil Brachiopoda. 3. (6) Devonian Brachiopoda. Transact. Palaeontograph. Soc. London 1864—71.

<sup>2)</sup> Die Brachiopoden des Mittel- und Oberdevon der Eifel. Diese Zeitschr. 23. 1871. S. 491.

*textus*-Größe im Trochitenschiefer gefunden. *Sp. mediotextus* hat auf dem flacheren Sattel und auf dem Sinus die dem *Sp. subcuspidatus* fehlende Gitterkulptur. Bei letzterem ist der Sattel meist höher und der Sinus tiefer, und die Anwachsstreifen verlaufen auf beiden in großem Bogen nach vorn.

Bei dem sehr reichen Material — aus den beiden Hauptspiriferenhorizonten: Trochitenschiefern und Gipfelschiefern liegen mir sicher über 100 Exemplare vor — vermochte ich sehr oft keine sichere Entscheidung zu treffen, welche Art vorliege. zumal da die Stücke meist als Steinkerne erhalten sind. Nur so viel kann ich mit voller Sicherheit sagen, daß im Trochitenschiefer das echte *Sp. subcuspidatus* vorkommt, und daß im Gipfelschiefer zweifellose Exemplare von *Sp. mediotextus* vorhanden sind. Fragliche Exemplare fand ich in beiden Horizonten.

*Spirifer* cfr. *subcuspidatus* var. *alata* KAYS.

Taf. XXI, Fig. 7.

KAYSER. Brach. d. Eifel. S. 573.

In den Trochitenschiefern finden sich sehr langflügelige Exemplare von *Sp. subcuspidatus*, die sich vielleicht mit dem KAYSERschen Namen bezeichnen lassen, trotzdem KAYSER diese Varietät nur aus den oberen Coblenz- und den Cultrijugatusschichten angibt. Bei meiner Form sind die Rippen viel zahlreicher und nicht so stark als bei den von SCURIN<sup>1)</sup> beschriebenen Formen; ferner ist auf dem Sattel statt der „viel markierten Furche“ nur eine deutliche Depression vorhanden, aber der Stirnrand ist am Sattel deutlich eingebuchtet. Diese Bestimmung wird jedenfalls angefochten werden können, aber ich vermag diese Stücke anderswo nicht unterzubringen, denn eine Vereinigung mit *Sp. mediotextus* halte ich für ausgeschlossen.

*Spirifer undiferus* F. RÖM.

SCHNUR, Brach. d. Eifel. S. 314, Taf. 31, Fig. 8.

In den Trochitenschiefern, dem Cupressocerinus-, Grenz- und Grüne-Kalk kommt dieser *Spirifer* nicht selten vor, obwohl er sonst immer nur im deutschen Stringocephalenkalk genannt wird. Allerdings ist er im Ural ebenfalls schon im unteren Mitteldevon vorhanden, so daß sein Vorkommen im Lenneschiefer des unteren Mitteldevons nicht einzig dasteht.

*Spirifer inflatus* SCHNUR.

SCHNUR, Brach. d. Eifel. S. 211, Taf. 37, Fig. 2.

Eine große Zahl ganz kleiner, größerer und ausgewachsener Exemplare fanden sich im Grenzkalk, jedoch nur im Pillingser

<sup>1)</sup> Die Spiriferen Deutschlands. Palaeont. Abhandl. S. 1903, S. 20, t. 2, f. 1—2.

bachtale. *Sp. inflatus* finde ich nur aus dem oberen Mitteldevon angegeben.

*Spirifer hians* BUCH.

SCHNUR, Brach. d. Eifel. Taf. 38, Fig. 3.

In einigen typischen Exemplaren fand er sich im Grenzkalk des Dynamitmagazins von Unter-Grüne. Eine schlecht erhaltene große Klappe des Cupressocrinuskalkes gehört vielleicht auch zu *Sp. hians*. Die Art wird nur aus dem Stringocephalenkalk genannt.

*Spirifer asinus* n. sp.

Taf. XXI, Fig. 3a, b, c, d.

Die Höhe der Area der kleinen Klappe weist der neuen Art ihre Stellung in der Verwandtschaft von *Sp. hians* und *Sp. Winterfeldi* an. *Sp. asinus* ist, kurz gesagt, ein *Sp. hians* mit sehr kräftigen, sich spaltenden und durch Einschiebung sich vermehrenden Rippen. Die eingeschobenen Rippen sind so stark als die älteren Rippen nach der Teilung. Die Areen der beiden Klappen hoch, wenig gebogen, mit breiter, dreieckiger Öffnung. Kleine Klappe, wenig gewölbt, große stark gewölbt, doch ohne Spur eines Sinus (*asinus*), wenn auch der Stirnrand leicht nach oben abgelenkt ist. Die Breite der Schale ist nicht ganz doppelt so groß als die Länge. *Sp. asinus* fand sich im Grenzkalk allein am Dynamitmagazin Unter-Grüne, hier aber sehr häufig.

*Cyrtina heteroclita* DEFR.

SCHNUR, Brach. d. Eifel. S. 206, Taf. 35, Fig. 6.

Im obersten Lenneschiefer sehr verbreitet, in fast allen fossilführenden Horizonten von den Trochitenschiefern bis zum Gipfelschiefer. Wird aus dem ganzen Mitteldevon genannt.

*Merista plebeja* SOW.

DAVIDSON, Devon. Brach. S. 20, Taf. 3, Fig. 2—10.

Gefunden im Grenz- und Grüne-Kalk, nach KAYSER im Unter- und Mitteldevon.

*Pentamerus galeatus* DALM.

KAYSER, Brach. d. Eifel. S. 537, Taf. X, Fig. 1.

Von dieser vertikal so weit verbreiteten Art fand ich nur im Grenzkalk und im obersten Gipfelschiefer von Genna zahlreiche Exemplare. Einen deutlichen Sattel und Sinus besitzen alle Stücke, Falten auf dem Sattel haben aber nur die Exemplare aus dem Grenzkalk von Ober-Grüne. Die Formen des Gipfelschiefers sind ungewöhnlich groß.

*Retzia prominula* F. RÖM.

KAYSER, Brach. d. Eifel. S. 554, Taf. 10, Fig. 7.

Im Grenzkalk eine isolierte kleine Klappe; diese Art wird sonst nur aus dem unteren Mitteldevon genannt.

*Rhynchonella parallelepipeda* BRONN.

Taf. XXI, Fig. 4 a, b.

*Rhynchonella subcordiformis* SCHNUR.

Taf. XXI, Fig. 5, 6.

KAYSER, Brach. d. Eifel. S. 507 u. 508.

Beide Arten oder Varietäten sind oft recht schwer auseinander zu halten. *Rh. parallelepipeda* hat einen gleichseitig fünfeckigen Umriß, während *Rh. subcordiformis* einen herzförmigen hat, d. h. die beiden durch die Schloßlinie gebildeten Seiten des Fünfeckes sind die längsten. SCHNUR gibt an, daß bei *Rh. parallelepipeda* der Winkel der Schloßkanten größer ist als bei *Rh. subcordiformis*, doch trifft das nur bei einem Teil der Formen zu, z. B. bei den beiden abgebildeten Stücken. Am besten lassen sich beide Formen durch die Gestalt des Sinus unterscheiden. *Rh. parallelepipeda* hat einen verhältnismäßig tiefen Sinus, der von zwei deutlichen Kanten begrenzt wird, *Rh. subcordiformis* dagegen hat einen flacheren Sinus und undeutliche Sinuskanten. Die Form der Zunge des Sinus ist bei *Rh. parallelepipeda* mehr rechteckig, bei *Rh. subcordiformis* bogig.

*Rh. parallelepipeda* kommt im Cupressocrinuskalk allein vor, *Rh. subcordiformis* im Grenzkalk zusammen mit jener. *Rh. parallelepipeda* soll nicht über die Crinoidenschicht hinausgehen, *Rh. subcordiformis* auf das obere Mitteldevon beschränkt sein.

*Rhynchonella pentagona* GOLDF.

KAYSER, Brach. d. Eifel. S. 508, Taf. 9, Fig. 4.

Diese an dem fünfeckigen Umriß und dem graden Stirnrand leicht kenntliche Form findet sich im Grenzkalk; ein unvollständiges Exemplar im Cupressocrinuskalk gehört wohl auch hierher. KAYSER bezeichnet diese Art gradezu als Leitfossil der Crinoidenschicht, in tieferen Schichten soll sie fehlen. Ihr Vorkommen im Cupressocrinuskalk wäre demnach auffällig.

*Rhynchonella proeuboides* KAYS.

KAYSER, Brach. d. Eifel. S. 513, Taf. 9, Fig. 3.

Einige Exemplare im Grenzkalk. Nach KAYSER in den oberen Calceolaschichten und besonders in der Crinoidenschicht, nach FRECH und E. SCHULZ auch in den unteren Calceolaschichten

der Eifel. Auf der rechten Rheinseite scheint sie nach HOLZAPFEL nur im oberen Mitteldevon vorzukommen.

*Rhynchonella aptycta* SCHNUR.

SCHNUR, Brach. d. Eifel. S. 189, Taf. 26, Fig. 6.

Ein Exemplar im Grenzkalk; nach KAYSER ist diese Art in den Calceolaschichten selten.

*Camarophoria brachyptycta* SCHNUR.

SCHNUR, Brach. d. Eifel. S. 178, Taf. 33, Fig. 6, 7.

Diese Art kommt häufig im Grenzkalk des Pillingserbachtals vor, sonst wird sie aus unteren Stringocephalenschichten und oberen Calceolaschichten angegeben.

*Stringocephalus Burtini* DEFR.

SCHNUR, Brach. d. Eifel. S. 195, Taf. 28, Fig. 5, Taf. 29, Fig. 1, Taf. 31, Fig. 1.

Außer im Grenzkalk und Cupressocrinuskalk, wo ich ihn sicher nachweisen kann, schlug ich bei Sundwig aus einer Kalkbank, gleich über den Selberger Rotschiefern, den undeutlichen Rest eines Brachiopods, der ein deutliches Medianseptum und eine sehr dicke weiße Schale am Wirbel zeigt. Leider ist eine Präparation nicht tunlich, aber da auch der Umriß dieses faustgroßen Gehäuses übereinstimmt, so bin ich überzeugt, daß hier ein *Stringocephalus Burtini* vorliegt, da man im Massenkalk oft ebenso dürftige Reste findet, die man unbedenklich als *Stringocephalus* ansprechen darf.

Wenn die von mir gegebene Deutung des Alters der Schichten richtig ist, so ergibt sich, daß *Stringocephalus Burtini*, in Westfalen wenigstens, für die untere Grenze des oberen Mitteldevons kein sicheres Leitfossil abgibt, sondern daß er auch schon in den Calceolaschichten dieser Gegend, und zwar bestimmt in den oberen vorkommt. Für die obere Grenze des Mitteldevons bleibt seine Beweiskraft jedoch bestehen, wie die Untersuchungen DENCKMANNS im Lenne- und Hönnetale dargetan haben.

*Leptodesma Rogeri* HALL.

Taf. XXII, Fig. 16.

HALL, Lamellibranchiata <sup>1)</sup>. 5 (1). S. 176, Taf. 31. Fig. 1—9.

In den Trochitenschiefeln von Saat fand ich in einem Exemplar eine kleine *Leptodesma*, die von *L. Rogeri* HALL wohl

<sup>1)</sup> Palaeontology of New York 5 (1) Lamellibranchiata. Geolog. Survey State New York 1885.

kaum zu unterscheiden ist. In Amerika tritt sie im oberen Mitteldevon, Hamilton group, auf.

*Leptodesma transversa* n. sp.

Taf. XXI, Fig. 10.

Diese neue, aus den Aviculabänken des Lägertales, südlich von Iserlohn, stammende Art ist ausgezeichnet durch ihre sehr schräge Gestalt und das große vordere gerundete Ohr. Am nächsten steht ihr *L. concentrica* A. RÖM. aus dem Unterdevon des Harzes, doch unterscheidet sich diese von ihr durch das spitze vordere Ohr und dadurch, daß die Schale lange nicht so schief ist als bei *L. transversa*. Die Skulptur besteht aus ganz feinen Anwachsstreifen, das hintere Ohr ist sehr ausgedehnt, aber nicht in eine so lange Spitze ausgezogen wie z. B. bei *L. Rogeri*.

*Avicula reticulata* GOLDF.

FRECH, Devon. Aviculiden. <sup>1)</sup> S. 34, Taf. 3, Fig. 7, Taf. 14, Fig. 4.

Diese Art und die beiden folgenden (*Avicula fenestrata* und *Aviculopecten radiatus*) können als die „Charakter“formen und zugleich als die häufigsten Fossilien der Schieferfazies des obersten Lenneschiefers bezeichnet werden. Von den Selberger Grauwacken bis zu den Gipfelschiefeln kommen sie in allen Gipfelschiefeln und Grauwacken vor, sogar in den Zwischenschiefeln. Als ein „Leit“fossil des oberen Mitteldevons dagegen läßt sich diese Art ebenso wenig bezeichnen wie die beiden folgenden.

Es lassen sich mehrere Varietäten bei *A. reticulata* unterscheiden, die aber nicht auf verschiedene Horizonte verteilt sind. Es gibt Exemplare mit wenigen Radialrippen, etwa 13 auf dem zentralen Teile der Schale, und solche mit sehr dicht stehenden, zahlreichen Rippen. Auch die Skulptur der rechten Klappe ist sehr veränderlich: die von GOLDFUS abgebildete rechte Klappe gehört zu den selteneren Formen, die noch deutliche Gitterwerk-skulptur zeigen. Die große Mehrzahl von rechten Klappen hat gar keine Radialrippen mehr, oder deutet diese nur dadurch an, daß z. T. sehr große Schuppen auftreten, die sonst an den Kreuzungspunkten der Radialrippen mit den Anwachsrippen auftreten.

*Avicula fenestrata* FOLLM.

FRECH, Devon. Aviculiden. S. 35, Taf. 14, Fig. 11.

Man will scheinen, daß diese Art FOLLMANN'S nur als eine Varietät der vorhergehenden aufzufassen ist. Sie kommt überall

<sup>1)</sup> Die devonischen Aviculiden Deutschlands. Abhandl. geolog. Spezialkarte v. Preußen. 9. (3). 1881.

mit dieser zusammen vor. Es ist bei den in der Grauwacke häufigen Verzerrungen in vielen Fällen ausgeschlossen, eine sichere Entscheidung zu treffen, welcher Art ein Stück zuzurechnen ist, da das hintere, breitere Ohr dieser Art auch durch Verzerrung vorgetäuscht werden kann, außerdem haben junge Exemplare von *A. reticulata* viel breitere hintere Ohren. Die Schuppenbildung ist bei *A. fenestrata* nicht stärker als bei *A. reticulata*.

*Aviculopecten radiatus* GOLDF.

Taf. XXI, Fig. 17.

FRECH. Devon. Aviculiden. S. 19, Taf. 1, Fig. 2.

Da FRECH bei der Bearbeitung der devonischen Aviculiden nur ein zweifelhafter *Aviculopecten radiatus* aus dem Unterdevon vorlag, bringe ich hier die Abbildung eines echten *A. radiatus*. Der FRECHsche unterdevonische *A. radiatus* trägt diesen Namen wohl mit Recht, zumal da diese Art auch im Lenneschiefergebiet eine sehr große vertikale Verbreitung zu haben scheint. Ausgewachsene Exemplare können reichlich doppelt so groß werden als das abgebildete.

*Aviculopecten Oceani* GOLDF.

Taf. XXII, Fig. 17.

FRECH, Devon. Aviculiden. S. 20, Fig. 10.

Im Gipfelschiefer fand ich vier Exemplare dieser als selten geltenden Art, von denen allerdings nur der abgebildete Steinkern vollständig erhalten ist. Sie kann als ein Leitfossil der Gipfelschiefer bezeichnet werden; auch sonst ist sie aus dem oberen Mitteldevon bekannt.

*Aviculopecten pusillus* n. sp.

Taf. XXI, Fig. 8, 9.

Es liegen vor Steinkerne und Schalenexemplare aus den Trochitenschiefern und aus den Gipfelschiefern. Charakteristisch ist das breite, undeutlich abgesetzte hintere Ohr im Gegensatz zu dem vorderen, das sich schärfer absetzt. Die Berippung erinnert an *A. pelmensis* FRECH: die Rippen vermehren sich durch Gabelung und Einschiebung neuer Rippen in verschiedener Entfernung vom Wirbel. Am nächsten steht die neue Art wohl *A. prumiensis* FRECH, der aber Rippen von gleicher Stärke hat, während bei der neuen Art die Rippen verschieden stark sind.

*Aviculopecten terner* n. sp.

Taf. XXI, Fig. 16.

Aus den Aviculabänken des Lägertales bei Iserlohn stammt die abgebildete rechte Klappe, die ausgezeichnet ist durch einen

tiefen Byssusausschnitt unter dem vorderen langen Ohr und durch die sehr feinen und zahlreichen Rippen Ich wüßte keine europäische Art, mit der ich die neue in verwandtschaftliche Beziehung bringen könnte, da alle feinrippigen Formen keinen so langen Schloßrand und kein so breites hinteres Ohr haben.

*Aviculopecten* cf. *Cleon* HALL.

HALL, Lamellibranchiata S. 6, Taf. 1, Fig. 1.

Es liegen zwar nur Bruchstücke aus den Gipfelschiefern vor, aber aus den Anwachsstreifen eines Exemplares kann man auf die Gestalt der Ohren schließen. Mit der HALLSchen Art stimmen diese Formen am besten überein; in Amerika im oberen Mitteldevon, Hamiltongroup.

*Myalina fimbriata* SANDB.

SANDBERGER, Nassau<sup>1)</sup> S. 280, Taf. 29, Fig. 11.

Im Gipfelschiefer von Unter-Grüne fand ich ein Exemplar dieser aus dem Stringocephalenkalke beschriebenen Art.

*Myalina letmathensis* n. sp.

Taf. XXII, Fig. 10.

Schale schräg, der Schloßrand bildet mit dem langen, graden Vorderrande einen Winkel von etwa 60°, während er in scharfer Krümmung in den Hinterrand übergeht. Der Schloßrand selbst ist etwas gebogen, doch darf er nicht als Vorderrand der Schale aufgefaßt werden, da die Lage des Muskeleindrucks eine solche Orientierung der Schale verbietet. Die Oberflächenskulptur besteht aus feinen konzentrischen Anwachsstreifen. Die neue Art gehört wohl in die Nähe von *M. rhenana* FRECH, doch ist sie größer, der Vorderrand nicht ausgehöhlt und die Krümmung, dort wo Schloßrand in den Hinterrand übergeht, stärker, außerdem ragt der Wirbel nicht so weit vor.

*Myalina* n. sp.

Unter den Selberger Rotschiefern, in DENCKMANN'S ZONE 1<sup>d</sup>, fanden sich sehr große Myalinen, etwa 8cm hoch, die sich mit keiner der beschriebenen Arten identifizieren ließen. Zur Beschreibung genügt jedoch der Erhaltungszustand nicht.

*Modiomorpha westfalica* BEUSH.

BEUSHAUSEN,<sup>2)</sup> Lamellibranchiaten. S. 26, Taf. 3, Fig. 5.

In dem Trochitenschiefer fand sich ein sehr großes Exemplar und ein kleines im Gipfelschiefer.

<sup>1)</sup> Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau. Wiesbaden 1850—1856.

<sup>2)</sup> Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devon mit Ausschluß der Aviculiden. Abhandl. K. Preuß. geol. L.-A. N. F. Heft 17. 1895.

*Modiomorpha pallida* n. sp.

Taf. XXII, Fig. 12.

Für diese neue Art der Aviculabänke ist besonders charakteristisch, daß die Muschel hinten kaum breiter wird, der Wirbel verhältnismäßig weit vom Vorderrand entfernt liegt, und daß vom Wirbel nach hinten eine erhabene Falte verläuft, die eine mediane Depression der Schale hinten begrenzt. Der Unterrand ist in der Mitte etwas eingezogen. Als nächste Verwandte kommt *M. praeedens* BEUSH. in Betracht, die aber kürzer und nach hinten verbreitert ist.

*Cypricardella Pandora* n. sp.

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

Diese Muschel ist leitend für die Aviculabänke, obwohl sich auch in den Zwischenschiefeln II ein möglicherweise hierher zu stellendes Fossil fand. In den Aviculabänken findet man häufig beim Zerschlagen des Gesteins von aufgelösten Muschelschalen herrührende Hohlräume, die einen häßlichen, braunen Staub entleeren (Pandora); das sind meist Hohlräume, die von *Cypricardella* früher eingenommen wurden. Im Lägertale findet man auch Skulpturensteinkerne (Taf. XXII, Fig. 2). Der Abdruck des Schlosses (Taf. XXII, Fig. 3b) zeigt, daß eine echte *Cypricardella* vorliegt, die BEUSHAUSEN nur aus dem rheinischen Unterdevon und aus dem Culm kannte.

Der Umriß ist etwa trapezförmig, und zwar ist der verhältnismäßig wenig stumpfe Winkel, den Schloßrand und Hinter- rand bilden, besonders charakteristisch; jedoch kommen die mannigfachsten Verzerrungen vor, sodaß dieser Winkel oft nicht mehr normal ist. Der Wirbel liegt der Mitte des Schloßrandes verhältnismäßig sehr nahe und ragt wenig vor. Vom Wirbel zieht sich nach der unteren Hinter Ecke eine schwach gebogene, zarte Falte, die auch am Steinkern meist sichtbar ist. Das undeutlich erhaltene Schloß der linken Klappe zeigt den dreieckigen Zahn; das Schloß der rechten Klappe die dreieckige Grube für den Zahn der linken und hinter dieser einen langen scharfen Seitenzahn und noch zwei ganz schwache Längsfalten. Über dem tief eingesenkten vorderen Muskeleindruck sieht man einen kleinen Fußmuskeleindruck. Der hintere Muskeleindruck ist wenig eingesenkt und ist seiner Lage und Form nach nicht deutlich zu beobachten. Die Skulptur besteht aus ganz feinen Anwachslineen.

*C. elongata* BEUSH. ist sehr ähnlich, hat aber einen stärker vorragenden Wirbel und eine nicht so eckige Form, der Unter-

rand ist bei *C. elongata* z. B. viel stärker gebogen und der Hinterrand nicht so grade abgestutzt wie bei *C. Pandora*.

*Goniophora* n. sp.

Taf. XXII, Fig. 15.

Diese anscheinend neue, unvollständig erhaltene *Goniophora* der Aviculabänke steht unterdevonischen Arten, namentlich *G. rhenana* BEUSH. und *G. Schwerdi* BEUSH. näher als der einzigen deutschen Art des oberen Mitteldevons *G. acuta* SANDB. Die Schale ist stark gewölbt und der Kiel ziemlich scharf.

*Megalodus abbreviatus* SCHLOTH. sp.

BEUSHAUSEN, Lamellibranchiaten S. 160, Taf. 14, Fig. 14—24.

Ein Steinkern im Trochitenschiefer; die Art gilt sonst als ein Fossil des Stringocephalenkalkes.

*Paracyclas proavia* GOLDF.

BEUSHAUSEN, Lamellibranchiaten S. 169, Taf. 15, Fig. 1, 2.

Im Kalk der Trochitenschiefer in mehreren Exemplaren; wird aus unterem und oberem Mitteldevon angegeben.

*Paracyclas rugosa* GOLDF.

BEUSHAUSEN, Lamellibranchiaten S. 171, Taf. 15, Fig. 8—11.

Ein Exemplar im Gipfelschiefer von Helmke, kommt im unteren und wahrscheinlich auch im oberen Mitteldevon vor, da sie auch im Oberdevon noch vorhanden ist.

*Conocardium* sp.

Ein unvollständiges Exemplar im Kalk der Trochitenschiefer.

*Tiaraconcha* sp.

Ein zweiklappiger Skulpturensteinkern des Zwischenschiefers II, auf dem Langen Stück, scheint dem von BEUSHAUSEN<sup>1)</sup> Taf. 38, Fig. 6 als *T. sp. ind.* abgebildeten Exemplar mindestens sehr nahe zu stehen, ist aber auch zu unvollständig, um beschrieben zu werden.

*Sphenotus longissimus* n. sp.

Taf. XXII, Fig. 1.

Die Bestimmung der Gattung ergibt ein Vergleich mit der Textfigur von *Sph. soleniformis* GOLDF. bei BEUSHAUSEN. Die GOLDFUSSsche Art ist zugleich die einzige Form, mit der die

<sup>1)</sup> a. a. O.

neue Art verglichen werden kann. Charakteristisch ist die sehr stark verlängerte Gestalt und der weit vorn gelegene Wirbel, vor dem sich eine kleine Lunula befindet. Vom Wirbel zieht sich schräg nach hinten eine ganz schwache Falte. Die Skulptur besteht in der Jugend aus feinen Anwachslineen, die sich mit zunehmendem Alter zu Anwachsfallen zusammenscharen. *Sph. soleniformis* GOLDF. ist nicht so lang, niedriger, verschmälert sich nach hinten etwas und sein Hinterrand ist nicht so gleichmäßig gebogen. *Sph. soleniformis* kommt in der Siegener Grauwacke vor. Die neue Art fand sich im Kalk der Trochitenschiefer, ein zweifelhaftes unvollständiges Exemplar fand sich in der Höhe des Zwischenschiefers II bei Genna.

*Grammysia Denckmanni* n. sp.

Taf. XXI, Fig. 15, Taf. XXII, Fig. 4.

Diese schöne *Grammysia* wurde als Skulpturensteinkern in der Selberger Grauwacke von Deilinghofen gefunden. Der Schloßrand ist ziemlich grade, der Hinterrand schräg abgestutzt, Vorder- und Unterrand bilden einen ziemlich gleichmäßigen Bogen. Der Wirbel überragt den Schloßrand sehr viel mehr, als bei irgend einer anderen Grammysienart beobachtet worden ist. Wichtig ist für die Unterscheidung von der am nächsten verwandten Art *G. nodocostata* HALL.<sup>1)</sup> und deren Varietät *rhenana* BEUSH, die scharfe Kante, die sich vom Wirbel nach der unteren Hinterecke zieht (Taf. XXII, Fig. 4), und die erst unter dem Schloßrand stumpfer wird und sich schließlich verwischt. Durch diese Kante wird ein hinteres Schloßfeld begrenzt, das hohlkehlenartig vertieft ist. Außer obiger scharfen Kante ziehen sich vom Wirbel nach der Mitte des Schalenrandes zwei stumpfe Falten, die eine sichte Furche begrenzen; vor der vorderen Falte ist noch eine deutliche Depression der Schale bemerkbar. Die Skulptur besteht aus Anwachsfallen, die niemals Knötchen bilden. Der vordere Muskeleindruck liegt in der spitzen Vorderecke der Schale, der hintere ist weniger deutlich und wird von der scharfen Wirbelkante halbiert. Im rheinischen Devon ist *G. Denckmanni* die jüngste, nur eine Art *G. bicarinata* kommt noch bei Lindlar angeblich im Mitteldevon vor.

Von der amerikanischen Art unterscheidet sich *G. Denckmanni* durch die mehr zentrale Lage des Wirbels, durch den spitzeren, einem Rechten sich nähernden Winkel, den Hinterrand und Schloßrand bilden, durch die geringere Dicke, dadurch daß der Wirbel den Schloßrand viel mehr überragt, und dadurch, daß die Schale lange nicht so schräg ist.

<sup>1)</sup> Palaeontology of New York 3. (2) Lamellibranchiata. 2 S. 360, t. 55, f. 1—11, t. 57, f. 7, 8.

*Leptodomus cf. Heinersdorffi* BEUSH.

Taf. XXII, Fig. 13.

BEUSHAUSEN, Lamellibranchiaten S. 274.

Ein Exemplar der Aviculaschichten stimmt in der Gestalt ungefähr überein, namentlich der schräge, fast gradlinige Hinterrand ist sehr ähnlich, aber die Anwachswälste sind sehr viel schwächer ausgebildet; zur Abtrennung reichen die Abweichungen jedoch nicht aus.

*Bellerophon striatus* BRONN.

SANDRERGER, Nassau S. 179. Taf. 22, Fig. 5.

Im Grenzkalk ein Exemplar, wird sonst aus dem Stringocephalenkalk angegeben.

*Bellerophon rudicostatus* KOKEN.

Taf. XXI, Fig. 14.

1896 KOKEN, Die Leitfossilien S. 505.

Schlitzband gekielt, die schuppigen Anwachsstreifen im Gegensatze zur vorigen Art, bei der sie steil auf das Schlitzband stoßen und wenig gebogen sind, in gleichmäßigem, nach hinten offenem Bogen. Diese Art fand ich im Trochitenschiefer und Gipfelschiefer ziemlich häufig, KOKEN gibt als vertikales Verbreitungsgebiet nur Mitteldevon an.

*Pleurotomaria Orbigny* D'ARCH. u. DE VERN.HOLZAPFEL, Mitteldevon<sup>1)</sup> S. 203.

Diese Art scheint auf den Stringocephalenkalk beschränkt zu sein und fand sich in einem Exemplar im Grenzkalk an der Schutthalde der Zinkhütte.

*Euomphalus annulatus* PHILL.

Taf. XXI, Fig. 12.

SANDBERGER, Nassau S. 211, Taf. 25, Fig. 4.

Die feinen Querrippchen gabeln sich auf dem Rücken des Umgangs und mehren sich hier noch durch Einschiebung neuer. Im Grenzkalk des Pillingserbachtals ein Exemplar, wird sonst aus dem Stringocephalenkalk angegeben.

*Coclocentrus cf. Leonhardi* D'ARCH. u. DE VERN.

Taf. XXI, Fig. 6.

D'ARCHIAC u. DE VERNEUIL, Mem. on the fossils of the older deposits etc.<sup>2)</sup> S. 365. Taf. 34, Fig. 9.

Ein Bruchstück des letzten Umgangs liegt aus den Gipfel-

<sup>1)</sup> Das Obere Mitteldevon im Rheinischen Gebirge. Abhandl. Kgl. Preuß. geol. L.-A. N. F. Heft 16, 1895.

<sup>2)</sup> In Sedgwick und Murchison, On the distribution and classification of the older or palaeozoic deposits of the North of Germany and Belgium etc.

schiefern von Helmke vor: es zeigt jedoch eine Abweichung: bei diesem Exemplar bildet die Außenfläche des Umgangs mit deren ebner Unterfläche fast einen rechten Winkel, während bei der typischen *C. Leonhardi* dieser Winkel stumpfer ist (siehe Querschnitt Fig. 6 und bei GOLDFUSS, Petref. Germ. 2, Taf. 191, Fig. 9 c.

Die Art wird als Seltenheit aus dem Paffrather Kalk angegeben.

*Dihelice*<sup>1)</sup> *Dathei* nov. g. nov. sp.

Taf. XXI, Fig. 11 a u. b.

Soweit die nicht vollständige Erhaltung erlaubt, wird die Gattungsdiagnose lauten müssen: Die ersten vier Windungen des Gehäuses sind in niedriger Schneckenspirale aufgewunden, während die letzten vier Windungen annähernd den gleichen Windungsdurchmesser haben und auf diese Weise eine Art Hohlzylinder bilden. Der Querschnitt des einzelnen Umganges ist gerundet dreieckig und hat etwa die Form eines Kreisquadranten, dessen Ecken abgerundet sind; der Querschnitt ist so orientiert, daß der dem Kreisbogen entsprechende Teil des Quadranten nach außen, der von den Radien eingeschlossene rechte Winkel dem Nabelhohlraume zugekehrt ist. Der Nabel ist sehr weit und tief.

Als Speziescharaktere sind die durch die Skulptur gelieferten zu betrachten. Die Skulptur besteht aus Quer- und Längsfurchen, die auf der Außenseite der Windungen kleine, polsterartig erhabene Quadrate begrenzen. Auf der Unterseite der Windung finden sich nur Quersfurchen, sodaß hier kein Netzwerk von Linien und auch keine Polster entstehen.

Über die systematische Stellung dieser zierlichen Form läßt sich sicher streiten. Namentlich auch wegen der ähnlichen Skulptur bin ich geneigt, die Gattung *Dihelice* zu den Sculariiden und zwar in die Nähe von *Scoliostoma* zu stellen. Doch wird sich diese systematische Frage erst entscheiden lassen, wenn wir den Mundrand kennen gelernt haben.

An der Schutthalde der Zinkhütte bei Letmathe ist diese Art im Grenzkalk nicht selten, sonst habe ich sie nirgends gefunden.

*Macrochilina arcuatum* SCHLOTH. sp.

HOLZAPFEL. Das obere Mitteldevon. S. 170.

Im Grenzkalk zwei Exemplare, wird nur aus dem oberen Mitteldevon angegeben.

<sup>1)</sup> δι = doppelt, zweifach, ελικη = Windung.

*Holopella* cf. *Sandbergeri* HOLZAPF.

Taf. XXI, Fig. 13.

HOLZAPFEL, Mitteldevon. S. 194, Taf. 16, Fig. 15, 16.

Im Grenzkalk, an der Schutthalde der Zinkhütte, kommt ziemlich häufig eine *Holopella*-Art vor, die mit *H. Sandbergeri* HOLZAPF. ganz gut übereinstimmt, doch nicht sicher bestimmt werden kann, weil an keinem Exemplar die letzte Windung erhalten ist.

*Platyceras patelliforme* HOLZAPFEL.

HOLZAPFEL, Mitteldevon. S. 180, Taf. 15, Fig. 8, 9.

Im Grenzkalk an der Schutthalde der Zinkhütte und in den Gipfelschiefern im ganzen 3 Exemplare, das eine von der Schutthalde hat einen sehr exentrischen Wirbel, doch glaube ich es bei der genannten Art lassen zu können.

*Platyceras* cf. *hainense* MAUR.

Taf. XXI, Fig. 7.

MAURER<sup>1)</sup>, Waldgirmes S. 239, Taf. 10, Fig. 16—20.

Das abgebildete Exemplar des Cupressocrinuskalkes kann wohl noch bei der MAURERSchen Art gelassen werden, obwohl nicht unwesentliche Abweichungen vorhanden sind.

Das wichtige Embryonalende ist nicht erhalten, im übrigen stimmt die Gestalt wenigstens einigermaßen, doch verengt sich die Schale nach dem Embryonalende zu nicht ganz so schnell als die MAURERSchen Abbildungen erkennen lassen, auch ist der Mundrand nicht so ausgebreitet bei der Lenneschieferform. Aber während alle mir bekannten *Platyceras*-Arten rechts gewunden sind, ist das vorliegende Stück links gewunden. Da aber auch bei lebenden Schnecken individuelle Anomalien in der Windungsrichtung vorkommen, glaube ich, daß darauf weiter kein Wert zu legen ist.

*Platyceras subsymmetricum* n. sp.

Taf. XXII, Fig. 9 a, b, c.

Bei flüchtiger Betrachtung könnte man meinen, einen evoluten *Bellerophon* vor sich zu haben, der einen sehr breiten Schlitz hat. Jedenfalls drängt sich unwillkürlich die Vermutung auf, daß *Bellerophon*artige Formen den Ausgangspunkt für die Reihe der *Platyceras*-Arten bilden, worauf auch unsymmetrische *Bellerophon*-Arten<sup>2)</sup> hindeuten.

<sup>1)</sup> Die Fauna der Kalke von Waldgirmes bei Gießen. Abhandl. Großh. Hess. geol. L.-A. I. (2), 1885.

<sup>2)</sup> *Bellerophon evolutus* KARL HAUPT, Fauna des Graptolithengesteins. Neues Lausitzer Magazin 1878. 54. S. 60, t. 3, f. 13.

Die Schale ist mützenförmig, gedrungen, das Embryonale nicht spiral gewunden, sondern kappenartig. Die Einbuchtung des Vorderrandes liegt ziemlich median, doch findet sich auf der linken Seite der Schale, (in der Abbildung rechts) eine andere noch tiefere Zurückbiegung des Schalenrandes. Auf der anderen Seite der Schale liegen ebenfalls zwei kleine Einbuchtungen, die auf die Oberflächenskulptur von Einfluß sind. Diese besteht aus feinen Anwachslineen, die die Einbiegungen des Schalenrandes wiedergeben. In Fig. 9c ist der ganze Verlauf des Schalenrandes, in eine Ebene aufgerollt, dargestellt; man ersieht daraus, daß die Symmetrie der Schale nur eine scheinbare ist.

*Comularia acuta* F. A. RÖM.

1843. F. A. RÖMER, Versteinerungen des Harzgebirges. S. 36, Taf. 10, Fig. 12, 13.

Im Gipfelschiefer ein Exemplar; sonst kommt die Art im untersten Oberdevon, Kalk von Grund, vor.

*Tentaculites mucronatus* MAUR.

MAURER, Waldgirmes. S. 244, Taf. 10, Fig. 29—31.

*Tentaculites gracillimus* SANDB.

SANDBERGER, Nassau. S. 250, Taf. 31, Fig. 14.

Beide Arten sind aus dem Stringocephalenkalk beschrieben worden und kommen hier in den Gipfelschiefen vor.

*Orthoceras* cf. *urftense* SCHLÜT.

SCHLÜTER, Verh. Naturh. Vereins f. Rh. u. W. S. 63, Taf. 2, Fig. 1—6.

Zwei schlecht erhaltene Exemplare der Trochitenschiefer und ein Stück des Zwischenschiefers II lassen eine ähnliche Sutura erkennen wie bei der SCHLÜTERSchen Art, die in den Quadrigeminumschichten von URFT und DELSTERN vorkommt. In den Gipfelschiefen findet sich ein anderes *Orthoceras*, von dem kein bestimmtes Exemplar vorliegt.

*Bronteus granulatus* GOLDF.

GOLDFUSS, Trilobiten<sup>1)</sup> S. 549, Taf. 6, Fig. 2.

Im Grenzkalk und in den Gipfelschiefen fanden sich mehrere Schwanzschilder. In der Eifel soll diese Art auch in den oberen Calceolaschichten vorkommen, auf der rechten Rheinseite scheint sie sich jedoch nur im oberen Mitteldevon zu finden.

<sup>1)</sup> Systematische Übersicht der Trilobiten und Beschreibung einiger neuen Arten derselben. N. Jahrb. f. Min. 1843.

*Dechenella Verneuili* BARR. sp.

KAYSER, *Dechenella*.<sup>1)</sup> S. 703, Taf. 27.

In der Selberger Grauwacke, den Trochitenschiefern, Zwischenschiefer II, Grenzkalk und in den Gipfelschiefern fand sich eine ganze Anzahl von Glabellen, freien Wangen und Schwanzschildern, die ich alle als *Dechenella Verneuili* BARR. sp. bestimmt habe. Zwar haben einige Stücke eine sehr breite Glabella (namentlich ein Exemplar aus dem Grenzkalk), und die Rhachis der Schwanzschilder ist oft verhältnismäßig breit, aber ich glaube eher, daß diese Stücke breiten Formen von *D. Verneuili* angehören, als daß solche Stücke *D. verticalis* BURM. sp. zuzurechnen sind. Sämtliche gefundenen freien Wangen zeigen in der hinteren Ecke die für *D. Verneuili* charakteristische dreiseitig-pyramidenförmige Erhebung — auch das oben aus dem Grenzkalk erwähnte Stück mit der breiten Glabella — und in den meisten Fällen den Wangenstachel.

Im Lenneschiefergebiet ist *Dechenella Verneuili* sicher nicht auf das obere Mitteldevon beschränkt, denn ich kenne sie auch aus dem Liegenden der Selberger Rotschiefer.

*Cheirurus* sp.?

Taf. XXII, Fig. 11.

Im Grüne-Kalk fand sich die abgebildete merkwürdige Glabella, über deren systematische Stellung ich mir nicht klar bin. Da der Verlauf der Gesichtsnaht und vor allem die Lage der Augen nicht sicher festgestellt werden können, läßt sich jetzt noch nichts Bestimmtes über die Gattung sagen. Am meisten Ähnlichkeit hat die Glabella noch mit *Cheirurus*. Es scheint eine neue Art vorzuliegen.

Es sind drei Seitenfurchen vorhanden, von denen die beiden hintersten sich auf der Mitte der Glabella mit den Furchen der Gegenseite vereinigen, während die vorderste nur eine Länge von  $\frac{1}{3}$  der Breite der Glabella hat. Dort wo die zweite Seitenfurchen mit der Glabellarfurchen zusammenstößt, erhebt sich aus dem Grunde eine flache, dreieckige Erhöhung. Das ganze Fragment ist mit größeren und kleineren Tuberkeln bedeckt.

<sup>1)</sup> *Dechenella*, eine devonische Gruppe der Gattung *Phillipsia*  
Diese Zeitschr. 32. 1880.

## Fossilienliste des obersten Lenneschiefers von Letmathe.

	Gipfelschiefer	Grüne- Kalk	Zwischen- schiefer III	Grenzkalk	Zwischen- schiefer II	Cupressocrinus- kalk	Zwischen- schiefer I	Trochiten- schiefer	Selbinger Granwacke
1. <i>Amphipora ramosa</i> . . . . .	.	+	.	+	.	+	.	.	.
2. <i>Amplexus</i> cf. <i>hercynicus</i> . . . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
3. <i>Aviculopecten Oceani</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
4. <i>Bellerophon lineatus</i> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
5. <i>Bronteus granulatus</i> . . . . .	+	.	.	+	.	.	.	.	.
6. <i>Cardiola</i> cf. <i>subconcentrica</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
7. <i>Chonetes crenulata</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	+	.
8. <i>Conularia acuta</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
9. <i>Cyathophylloides rhenanum</i> . . . . .	.	.	.	+	.	+	.	.	.
10. <i>Cyathophyllum caespitosum</i> var. <i>breviseptata</i> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
11. <i>Cyathophyllum heterophyllum</i> . . . . .	+	.	.	+	.	.	.	.	.
12. " <i>quadrigeminum</i> . . . . .	.	+	.	+	.	.	.	.	.
13. <i>Euomphalus annulatus</i> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
14. <i>Holopella</i> cf. <i>Sandbergeri</i> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
15. <i>Macrochilina arculatum</i> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
16. <i>Megalodus abbreviatus</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	+	.
17. <i>Myalina fimbriata</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
18. <i>Platyceras patelliforme</i> . . . . .	+	.	.	+	.	.	.	.	.
19. <i>Pleurotomaria Orbignyi</i> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
20. <i>Rhynchonella acuminata</i> . . . . .	.	.	.	+	.	?	.	.	.
21. " <i>pentagona</i> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
22. " <i>subcordiformis</i> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
23. <i>Spirifer asinus</i> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
24. " <i>hians</i> . . . . .	.	.	.	+	.	?	.	.	.
25. " <i>inflatus</i> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
26. " <i>mediotextus</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
27. <i>Spongophyllum buechelense</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
28. " <i>vermiculare</i> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
29. " " var. <i>praecursor</i> . . . . .	.	.	.	.	.	+	.	+	.
30. <i>Stringocephalus Burtini</i> . . . . .	.	.	.	+	.	+	.	.	+
31. <i>Tentaculites gracillimus</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
32. " <i>mucronatus</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.

Leitformen des oberen Mitteldevons.

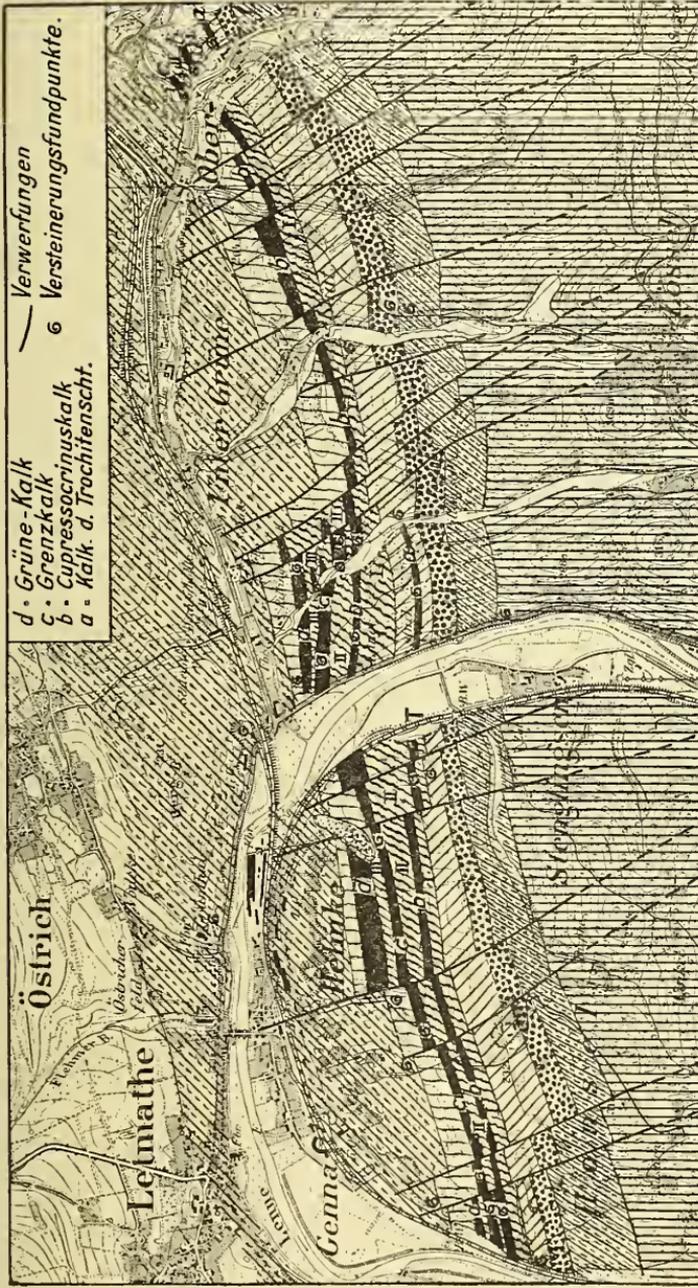
	Gipfelschiefer	Grüne - Kalk	Zwischen- schiefer III	Grenzkalk	Zwischen- schiefer II	Cypressocrinus- kalk	Zwischen- schiefer I	Trochiten- schiefer	Selbiger Grauwacke Avienlanke
33. <i>Actinocystis cylindrica</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
34. <i>Cyathophyllum torquatum</i> . . . . .	.	.	.	.	.	+	.	+	.
35. <i>Cypricardella Pandora</i> . . . . .	.	.	.	.	?	.	.	.	+
36. <i>Goniophora</i> n. sp. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	+
37. <i>Grammysia Denckmanni</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	+
38. <i>Leptodesma transversa</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	+
39. <i>Retzia prominula</i> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
40. <i>Rhenocrinus Minae</i> . . . . .	.	.	.	.	+	?	.	+	.
41. <i>Rhynchonella aptecta</i> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
42. „ <i>parallelepipedata</i> . . . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
43. <i>Sphenotus longissimus</i> . . . . .	.	.	.	.	?	.	.	+	.
44. <i>Spirifer subcuspidatus</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	+	.
45. „ cf. <i>subcuspidatus</i> var. <i>alata</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	+	.
46. <i>Actinocystis annulifera</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
47. „ cf. <i>annulifera</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	+	?
48. „ cf. <i>Looghensis</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
49. <i>Actinostroma clathratum</i> . . . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
50. „ <i>stellulatum</i> . . . . .	.	.	.	+	.	+	.	.	.
51. „ <i>verrucosum</i> . . . . .	.	+	.	.	.	+	.	.	.
52. <i>Athyris concentrica</i> . . . . .	+	.	.	+	.	.	.	+	+
53. <i>Atrypa aspera</i> . . . . .	+	+	.	+	.	+	.	+	.
54. „ <i>desquamata</i> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
55. <i>Aulopora repens</i> . . . . .	.	.	.	+	.	+	.	.	.
56. <i>Avicula fenestrata</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	+	+
57. „ <i>reticulata</i> . . . . .	+	.	.	.	+	.	.	+	+
58. <i>Aviculopecten</i> cf. <i>Cleon</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
59. „ <i>pusillus</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	+	.
60. „ <i>radiatus</i> . . . . .	+	.	.	.	+	.	.	+	+
61. „ <i>tener</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	+
62. <i>Bellerophon rudicostatus</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	+	.
63. <i>Caleola sandalina</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	+	.
64. <i>Camarophoria brachyptycta</i> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
65. <i>Cheirurus</i> sp. . . . .	.	+	.	.	.	.	.	.	.
66. <i>Coelocentrus</i> cf. <i>Leonhardi</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
67. <i>Conocardium</i> sp. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	+	.

Nicht leitende Kormen.

Nicht leitende Kormen.

## Nicht leitende Formen.

	Gipfelschiefer	Grüne-Kalk	Zwischen- schiefer III	Grenzkalk	Zwischen- schiefer II	Cupressocrinus- kalk	Zwischen- schiefer I	Trochiten- schiefer	Selbinger Granwacke
68. <i>Cupressocrinus</i> sp. . . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
69. <i>Cyathophyllum caespitosum</i> . . . . .	+	.	.	+	.	+	.	+	.
70. " <i>ccratites</i> . . . . .	+	.	.	+	.	+	.	+	.
71. <i>Cyrtina heteroclita</i> . . . . .	+	.	.	+	.	.	.	+	.
72. <i>Cystiphyllum</i> cf. <i>cristatum</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
73. " <i>pseudoseptatum</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
74. " <i>vesiculosum</i> . . . . .	+	+	.	.	.	.	.	+	.
75. <i>Dcchenella Verncuili</i> . . . . .	+	.	.	+	.	.	.	+	+
76. <i>Dihelice Dathei</i> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
77. <i>Grammysia</i> sp. sp. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	+
78. <i>Hermatostroma Schläüeri</i> . . . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
79. <i>Idiostroma</i> sp. . . . .	.	.	.	+	.	+	.	.	.
80. <i>Kunthia crateriformis</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
81. <i>Leptodesma Rogeri</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	+	.
82. <i>Leptodomus</i> cf. <i>Heinersdorffi</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	+
83. <i>Merista plebeja</i> . . . . .	.	+	.	+	.	.	.	.	.
84. <i>Modiomorpha westfalica</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	+	.
85. <i>Myalina letmathensis</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
86. <i>Octacium rhenanum</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	+	.
87. <i>Orthoceras</i> cf. <i>wrfense</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	+	.
88. " sp. . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
89. <i>Paracyclas proavia</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	+	.
90. " <i>rugosa</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
91. <i>Pentamerus galeatus</i> . . . . .	+	.	.	+	.	.	.	.	.
92. <i>Platyceras</i> cf. <i>hainense</i> . . . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
93. " <i>subsymmetricum</i> . . . . .	.	+	.	.	.	.	.	.	.
94. <i>Reptaria Orthoccratum</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
95. <i>Rhipidocrinus perloricatus</i> . . . . .	.	+	?	+	.	.	.	.	.
96. <i>Spirifer undiferus</i> . . . . .	.	+	.	+	.	+	.	+	.
97. <i>Spirorbis omphalodes</i> . . . . .	.	.	.	+	.	+	.	.	.
98. <i>Spongophyllum acanthicum</i> . . . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
99. <i>Stachyodes verticillata</i> . . . . .	.	+	.	+	.	+	.	.	.
100. <i>Streptorhynchus umbraculum</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	+	.
101. " " var. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	+	.
102. <i>Stromatoporella damnoniensis</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	+	.
103. " <i>socialis</i> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
104. <i>Strophalosia productoides</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	+	.
105. <i>Tiaraconcha</i> sp. . . . .	.	.	.	.	+	.	.	.	.



d. Grüne-Kalk  
 c. Grenz-kalk  
 b. Cupressocrinus-kalk  
 a. Kalk d. Trochitenschicht

— Verwerfungen  
 ⊙ Versteinerungsfundpunkte.

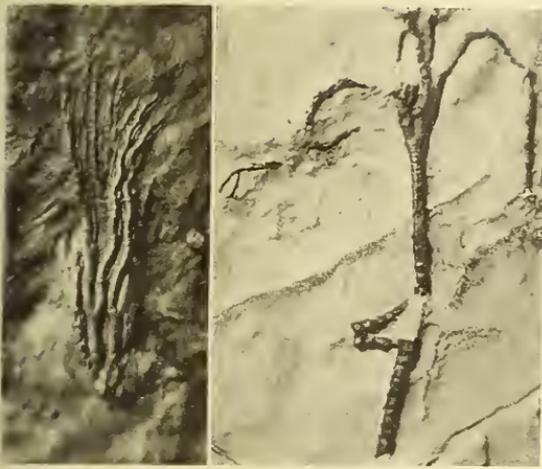
- Tiefere Lemme-schiefer
- Selbiger Rotschiefer
- Selbiger Grauwacke
- Trochiten-schiefer
- Zwischen-schiefer III, II, I.
- Actino-cystiskalke d, c, b, a.
- Gipfel-schiefer.
- Massenkalk.
- Gehänge-lehm.
- Alluvium und Terrassen T.





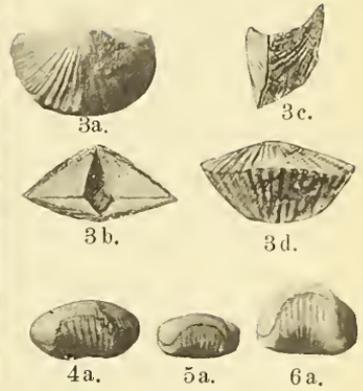
### Erklärung der Tafel XXI.

- Fig. 1 und 2. *Rhenocrinus Minae* n. g. n. sp.  $\frac{2}{1}$ . Trochitenschiefer.  
Fig. 1. Kelch und Arme.  
Fig. 2. Stiel, Kelch von der Analseite und Armreste. Nach Guttaperchaabdrücken.
- Fig. 3. *Spirifer asinus* n. sp. Grenzkalk a. Ansicht d. kleinen Klappe, b. Schloßansicht, c. Seitenansicht, d. Stirnansicht.
- Fig. 4. *Rhynchonella parallelepiped* BRONN. Cupressocrinuskalk a. Stirnansicht, b. Große Klappe.
- Fig. 5 und 6. *Rhynchonella subcordiformis* SCHNUR. Grenzkalk a. Stirnansicht, b. Große Klappe.
- Fig. 7. *Spirifer* cf. *subcuspidatus* var. *alata* KAYS. Trochitenschiefer. Kleine Klappe.
- Fig. 8 und 9. *Aviculopecten pusillus* n. sp. Zwei linke Klappen.  
Fig. 8. Steinkern der Trochitenschiefer.  
Fig. 9. Schalenexemplar der Gipfelschiefer.
- Fig. 10. *Leptodesma transversa* n. sp. Skulptursteinkern der Aviculabänke.
- Fig. 11. *Dihelice Dathei* n. g. n. sp. Grenzkalk. a. Gesamtansicht, b. Teil des letzten Umgangs von unten.
- Fig. 12. *Euomphalus annulatus* PHILL. Grenzkalk. a. Oberseite, b. medianer Querschnitt.
- Fig. 13. *Holopella* cf. *Sandbergeri* HOLZAPF. Grenzkalk.
- Fig. 14. *Bellcrophon ruficostatus* KOKEN. Gipfelschiefer.
- Fig. 15. *Grammysia Denckmanni* n. sp. Skulptursteinkern der Selberger-Grauacke.
- Fig. 16. *Aviculopecten tener* n. sp. Aviculabänke. Nach einem Wachsabdruck.
- Fig. 17. *Aviculopecten radiatus* GOLDF. sp. Aviculabänke. Nach einem Wachsabdruck.
-



1.

2.



3a.

3c.

3b.

3d.

4a.

5a.

6a.



7.



4b.

5b.

6b.



8.

9.



11a.



12a.



12b.



13.



10.



11b.



15.



14.



16.



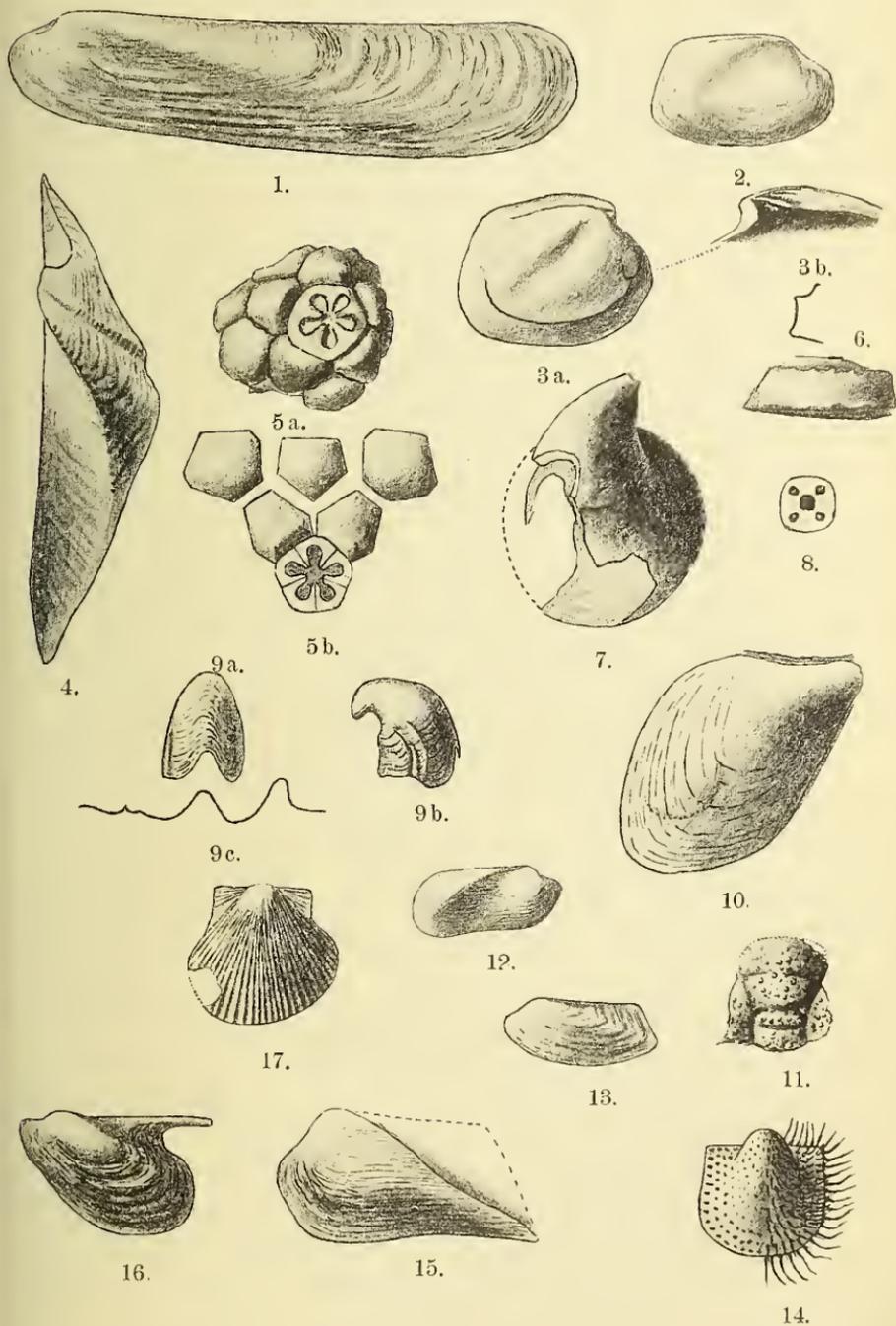
17.





## Erklärung der Tafel XXII.

- Fig. 1. *Sphenotus longissimus* n. sp. Kalk der Trochitenschiefer. Nach einem Wachsabdruck rekonstruiert.
- Fig. 2 und 3. *Cypricardella Pandora* n. sp. Aviculabänke. Fig. 2. Skulpturensteinkern.
- Fig. 3a. Steinkern, 3b Wachsabdruck des Schlosses dieses Steinkerns.
- Fig. 4. *Grammysia Denckmanni* n. sp. Selberger Grauwacke. Ansicht von der Schloßseite.
- Fig. 5. *Rhipidocrinus perloricatus* n. sp. Grenzkalk a. Gesamtansicht des Kelchfragmentes, b. dessen Kelchanalyse.
- Fig. 6. *Coelocentrus* cf. *Leonardi* D'ARCH. u. VERN. Gipfelschiefer. Letzter Umgang und Querschnitt des Umganges.
- Fig. 7. *Platyceras* cf. *hainense* MAUR. Cupressocrinuskalk. Links gewundenes Exemplar.
- Fig. 8. *Cupressocrinus* sp. Cupressocrinuskalk. Querschnitt eines Stielglieds.
- Fig. 9. *Platyceras subsymmetricum* n. sp.  $\frac{2}{1}$ . Grüne-Kalk. a. Schale von vorn, b. von der Seite, c. Schalenrand in eine Ebene aufgerollt.
- Fig. 10. *Myalina letmathensis* n. sp. Gipfelschiefer. Steinkern.
- Fig. 11. *Cheirurus* sp. ? Grüne-Kalk. Glabella.
- Fig. 12. *Modiomorpha pallida* n. sp. Aviculabänke. Steinkern.
- Fig. 13. *Leptodomus* cf. *Heinersdorffi* BEUSH. Aviculabänke. Steinkern.
- Fig. 14. *Strophalosia productoides* MURCH. Trochitenschiefer. Große Klappe, links in Steinkernerhaltung, rechts mit rekonstruierter Schalenoberfläche.
- Fig. 15. *Goniophora* n. sp. Aviculabänke.
- Fig. 16. *Leptodesma Rogeri* HALL.  $\frac{2}{1}$ . Trochitenschiefer. Berliner Museum f. Naturkunde.
- Fig. 17. *Aviculopecten Oceani* GOLDF.  $\frac{2}{1}$ . Gipfelschiefer. Steinkern.
-



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [57](#)

Autor(en)/Author(s): Schmidt W. Erich

Artikel/Article: [10. Der oberste Lenneschiefer zwischen Letmathe und Iserlohn. 498-566](#)