

DAS PALÄOZOIKUM
DER LINDENER MARK
BEI GIESSEN

VON

WILHELM KEGEL

NITEROI-ICARAI, BRASILIEN

MIT 3 TAFELN UND 3 ABBILDUNGEN

HERAUSGEGEBEN VON
DER DIREKTION DES HESSISCHEN LANDESAMTES
FÜR BODENFORSCHUNG

WIESBADEN 1953

IM VERTRIEB BEIM HESSISCHEN LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG
WIESBADEN, PARKSTRASSE 28

ABHANDLUNGEN DES HESSISCHEN LANDESAMTES FÜR BODENFORSCHUNG

HERAUSGEGEBEN VON
DER DIREKTION DES HESSISCHEN LANDESAMTES
FÜR BODENFORSCHUNG

HEFT 7

**DAS PALÄOZOIKUM
DER LINDENER MARK
BEI GIESSEN**

VON

WILHELM KEGEL

NITEROI-ICARAI, BRASILIEN

MIT 3 TAFELN UND 3 ABBILDUNGEN

HERAUSGEGEBEN VON
DER DIREKTION DES HESSISCHEN LANDESAMTES
FÜR BODENFORSCHUNG

WIESBADEN 1953

IM VERTRIEB BEIM HESSISCHEN LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG
WIESBADEN, PARKSTRASSE 28

Das Paläozoikum der Lindener Mark bei Gießen

Von

WILHELM KEGEL

Mit 3 Abbildungen und 3 Tafeln

Einleitung

Es ist eine der Merkwürdigkeiten im geologischen Bau des Rheinischen Schiefergebirges, daß an seinem Ostrande, aufgereiht von Süden nach Norden, von Gießen über Marburg bis zum Kellerwald, wenn auch nicht die ältesten, so doch besonders alte Gesteine (Ordovicium, Gotlandium) auftreten. Hier, wo heute die Faltenachsen der paläozoischen Gesteine im allgemeinen gegen die Hessische Senke hin abtauchen, tritt in der Nähe der Randverwerfungen der alte Kern des Gebirges mehrfach zu Tage.

Dieses tektonische Verhalten erscheint auf den ersten Blick besonders eigenartig und hat daher zu mancherlei Betrachtungen Anlaß geboten.

Aber auch Stratigraphie und Paläogeographie dieser Vorkommen sind gleichermaßen bemerkenswert und geeignet, die Sedimentationsvorgänge in der Rheinischen Geosynklinale in besonderem Licht erscheinen zu lassen.

Im folgenden soll eins dieser Vorkommen, das Paläozoikum von Gießen, einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

Die Stadt Gießen ist auf einer der wichtigsten östlichen Randverwerfungen des Rheinischen Schiefergebirges erbaut. Diese Störung hat im Stadtgebiet einen Knickpunkt, an dem sie von der im Süden vorherrschenden NNW-Richtung in die NNO-Richtung nördlich der Stadt umbiegt. Östlich dieser Randverwerfung treffen wir weithin das Tertiär der Hessischen Senke, westlich stoßen, hier und da auch schon von Tertiär bedeckt, verschiedenalterige Gesteine des Paläozoikums an der Randverwerfung ab. In der weiteren Umgebung von Gießen, namentlich nach Norden hin, handelt es sich fast überall um Unterkarbon („Gießener Grauwacke“), während in einem kleineren Raume von etwa 8 qkm, südlich der Stadt, in der „Lindener Mark“, aus dem umgebenden Karbon eine Scholle von älterem Paläozoikum, zwar in lückenhafter Folge, aber doch vertreten durch Ordovicium, Gotlandium, Unter- und Mitteldevon, zu Tage kommt. Von wichtigeren Formationsabteilungen sind das ältere und das jüngste Ordovicium, vom Gotlandium das Llandoverly und das Oberdevon bisher nicht nachgewiesen. Die aus der geologischen Kartierung sich ergebenden Feststellungen über diese Scholle sind in der Tafel I dargestellt.

Die geologische Aufnahme des Gebietes bot einige Schwierigkeiten, die durch zwei Umstände verursacht wurden. Einmal sind große Teile durch Tertiär und diluviale Terrassen der Lahn verhüllt. Dazu kommt weiter die starke Wirkung der Verwitterung unter ehemaligen Landoberflächen. So sind in dem großen Oligocän-Gebiet, in der Mitte der Karte, das aus weißen und gelblich-weißen Kiesen, Sanden und Tonen besteht, völlig zersetzte und weiß gebleichte paläozoische Schiefer und Grauwacken in ursprünglicher Lagerung bisweilen noch nahe der heutigen Oberfläche erhalten, jedoch nur selten und bei günstigen Aufschlüssen (so z. B. längs der Eisenbahn) als solche zu

erkennen. Weiter findet man hier und da Rotfärbungen der anstehenden Gesteine bis zu beachtlicher Tiefe, die ebenfalls auf Verwitterungsvorgänge zurückgehen. Längs des Ostrand des Gebirges sind Reste von Altflächen, angefangen vom Perm bis zu solchen des Tertiärs, erhalten geblieben und haben ihre Spuren dem Untergrund aufgeprägt.

Wenn diese Umstände die Aufklärung der Geologie erschwerten, so sind andererseits die umfangreichen Aufschlüsse, die der Manganerzbergbau der Lindener Mark und andere künstliche Eingriffe geschaffen haben, ihrer Aufhellung günstig gewesen. Manche dieser Aufschlüsse waren von vorübergehendem Bestand oder starker Veränderung unterworfen, und so wird dieser oder jener, in den folgenden Betrachtungen erwähnte, künftig vergeblich gesucht werden, liegen doch die Beobachtungen zum Teil schon Jahre zurück.

Andererseits mögen neue Aufschlüsse das Bild künftig hier und da verändern. Es ist überaus wichtig, solchen Aufschlüssen nachzugehen, vor allem, um die bis jetzt noch recht unvollständigen stratigraphischen und tektonischen Kenntnisse von den älteren paläozoischen Formationen zu verbessern und zu erweitern.

Historisches

Die geschichtliche Entwicklung der stratigraphischen Erkenntnisse ergibt sich aus folgender Übersicht.

1. Der Quarzit des Ordoviciums war schon E. KAYSER aus einzelnen Fundstücken bekannt. An Fossilien kannte er die Rhynchonellen und vermutete ein unterdevonisches Alter. Bei der geologischen Aufnahme hat der Verfasser am sogenannten Andraesteich (74,6 r, 02,3 h) den Quarzit aufgeschürft, doch gelang es nicht, den geologischen Verband an dieser Stelle durch den Schurf völlig zu klären. Immerhin erlaubten die aufgefundenen Fossilien, vor allem die Trilobiten, R. & E. RICHTER, welche die Bearbeitung übernahmen, die Feststellung des jungordovicischen Alters des Quarzites.

2. Fossilien des Gotlandiums hat erstmalig anscheinend P. VOLTZ (1852) in Händen gehabt, der *Cardiola interrupta* BROD., allerdings zusammen mit *Cypridina serratostrata* SDB. nennt. E. KAYSER erwähnt 1878 (S. 121) ebenfalls diese Muschel, nimmt allerdings für sie oberdevonisches Alter in Anspruch.

Im Anstehenden fossilführend nachgewiesen wurde das Gotlandium zuerst beim Abteufen zweier kleiner Schächte und eines Stöllchens des Gießener Braunsteinbergwerks, des Eichelstüchschachtes (75,05 r, 01,05 h) und des Alfredschachtes (74,75 r, 01,45 h). Der damalige Betriebsführer übermittelte die Funde dem verstorbenen Prof. STEUER in Darmstadt, dem die erste Veröffentlichung über den Gegenstand zu verdanken ist (STEUER 1916)¹.

Bei der geologischen Aufnahme waren diese Fundstellen bis auf kleine Stellen nicht mehr zugänglich infolge der Schachtverbauungen, doch gelang es dem Verfasser 1921, in dem sogenannten alten Steinbruch an der Tonhalde (76,45 r, 03,0 h) das Gotlandium in reicher Fossilführung und größerem stratigraphischem Zusammenhang aufzufinden und eine Gliederung durchzuführen. Mitteilungen darüber wurden 1927 und 1929 gegeben.

3. Das Unterdevon, soweit es durch den Dalmanitensandstein vertreten ist, hat eine monographische Bearbeitung durch E. KAYSER (1896) erfahren. Durch die irrtümliche Bestimmung eines Gastropoden als *Mimoceras* war KAYSER zu der Meinung geführt worden, daß der Dalmanitensandstein schon Mitteldevon sei. Es handelt sich jedoch um eine unterdevonische Fauna der böhmischen Facies.

¹ Die von STEUER beschriebenen Gesteine gehören nur zum Teil zum Gotlandium. So ist der quarzistische Sandstein im obersten Teil des Eichelstüchschachtes Dalmanitensandstein des Unterdevons. Andere Gesteine dürften zum Lindener Schiefer gehören.

4. Der den Sandstein überlagernde, vom Verfasser so bezeichnete „Lindener Schiefer“, teils ebenfalls noch junges Unterdevon, teils Unt. Mitteldevon, enthält in der Einlagerung des „Steinberger Kalkes“ eine Fauna des böhmischen Faciesbereiches, die dem jüngsten Unterdevon zugehört. Verfasser hat ihr 1926 eine monographische Beschreibung gewidmet.

5. Die Fauna des Massenkalks im Ob. Mitteldevon ist von H. Lotz (1900) monographisch bearbeitet worden.

6. Zum Oberdevon sind, abgesehen von den zum Teil schon erwähnten älteren Mitteilungen von VOLTZ, KAYSER u. a., von R. NEUMANN (1908) die Gesteine eines Aufschlusses in der Liebigstraße in Gießen gestellt worden; es dürfte sich aber wohl um verfärbten Lindener Schiefer handeln. Im übrigen ist Oberdevon bisher nicht mit Sicherheit nachzuweisen gewesen.

Das uns hier interessierende Gebiet verteilt sich je etwa zur Hälfte auf die Blätter Wetzlar und Gießen²⁾ der topographischen Karte 1:25000. Das geologische Blatt Wetzlar mit dem westlichen Teil erschien 1929. Das vollständige Gebiet wird hier im Zusammenhang veröffentlicht (Taf. 1). Die Erläuterungen zu Blatt Wetzlar enthalten bereits manche Angaben zu dem vorliegenden Gegenstand.

Stratigraphie

Das Ordovicium

Das Ordovicium ist nur durch ein Schichtglied bekannt geworden, den sogenannten Andreasteich-Quarzit.

Es handelt sich um einen recht festen, meist feinkörnigen, oft splittrigen, weißen Quarzit, der oberflächlich eine gelbbraune Verwitterungsrinde aufweist. Mitunter ist das Korn so fein, daß das Gestein mit den bekannten tertiären Findlingsquarziten verwechselt wurde (KAYSER 1896, S. 11). In der Tat kommt der Quarzit in den diluvialen Schottern der Gegend hier und da in größeren Brocken vor, äußerlich solchen des tertiären Quarzites durchaus ähnlich und nur im frischen Bruch von diesem zu unterscheiden. Es gibt aber auch eine etwas grobkörnigere Abart. Beide enthalten Fossilien in Abdrücken, die in der feinkörnigeren Abart seltener, aber zum Teil besser erhalten sind als in der gröberen. Im allgemeinen ist jedoch die Fossilführung gering, und es bedurfte tagelangen Suchens, bis sich einige Exemplare des für die Altersbestimmung wichtigen Triboliten fanden.

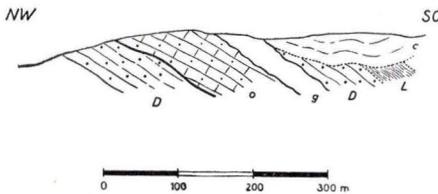


Abb. 1. Profilschema durch den NO-Teil von Kleinlinden (Eisenbahndreieck).

o: Ordovicium; *g*: Gotlandium; *D*: Dalmanitensandstein des Unterdevons; *L*: Lindener Schiefer (jüngstes Unterdevon und Unt. Mitteldevon); *c*: Kulmgrauwacke.

Bei der geologischen Aufnahme ist, abgesehen von den erwähnten isolierten Brocken, der Quarzit an zwei Stellen anstehend angetroffen worden. Ein Vorkommen war in einem kleinen Aufschluß auf einem Grundstück entblößt, das im Nordteil von Kleinlinden, im Südzipfel des Eisenbahndreiecks gelegen ist (75,35r, 03,1 h). Im Norden dieses Vorkommens liegt ein Band von Dalmanitensandstein, im Süden folgt, nur in einem kleinen Gebiet durch Lesesteine nachweisbar, der Ostracodenkalk des Gotlandiums. Die Beobachtungen im Gelände

²⁾ Bei der Herausgabe des Bl. Gießen in der Bearbeitung von SCHOTTLER war das ältere Paläozoikum noch nicht bekannt.

und die daraus ableitbaren Lagerungsverhältnisse zeigt das Profil der Abb. 1. In diesem Quarzitvorkommen wurden nur spärliche Andeutungen unbestimmbarer Fossilien beobachtet.

Das zweite Vorkommen des Quarzites ist das vom Andreasteich, südwestlich von Kleinlinden, an der Straße nach Lützellinden (74,6r, 02,3h). Hier hat ehemals ein kleiner Bruch der Gewinnung von Baustoffen gedient. Ein Teich existiert nicht mehr und das Vorkommen war bei der Aufnahme völlig verwachsen. Mehrere kleine Schürfe lieferten Material aus dem Anstehenden für die Fauna, doch war über die Einzelheiten der Lagerung, selbst über Streichen und Fallen des Gesteins aus den Schürfen nichts zu entnehmen, da der Quarzit ziemlich massig, unregelmäßig geklüftet und in den

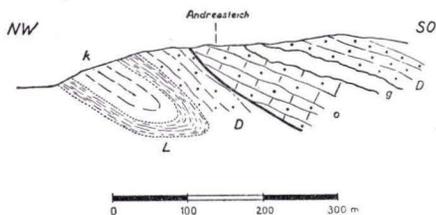


Abb. 2. Profilschema durch das Ordoviciun des Andreasteiches südwestl. Kleinlinden. o: Ordoviciun; g: Gotlandium; D: Dalmanitensandstein des Unterdevons; L: Lindener Schiefer (jüngstes Unterdevon und Unt. Mitteldevon); k: Massenkalk des Ob. Mitteldevons.

Aufschlüssen nicht erkennbar geschichtet oder gebankt war. Die Oberflächenaufnahme ergab in der Nähe keinen weiteren Befund, da der Andreasteich rings von Tertiär oder diluvialen Schottern umgeben ist. Etwa 150 m weiter im Norden steht Massenkalk (74,95r, 02,6h) an, und es ist zu vermuten, daß das Ordoviciun auch hier auf das Devon überschoben ist. Im Hangenden dürfte wieder Gotlandium und Dalmanitensandstein folgen, und in der Tat findet man etwa 200 m südwestlich vom Andreasteich am Nordrand des alten Tagebaues, den Dalmanitensandstein (74,35r, 02,0h) anstehend, in dem KAYSER einen

Teil seiner Fossilien sammelte. Zur Erläuterung dieser zum Teil vermuteten Lagerungsverhältnisse diene die Profilskizze der Abb. 2.

Die Fauna des Andreasteich-Quarzites ist bisher erst unvollständig bekannt; wahrscheinlich, daß nachhaltiges Aufsammeln noch mehr zu Tage fördert. Es handelt sich um eine überwiegend aus Brachiopoden bestehende Fauna, in der *Rhynchonella ambigena* BARR. durchaus vorherrscht. Man findet gelegentlich Stücke, die diese Art in einer ganzen Reihe von Exemplaren enthalten. KAYSER kannte sie, und zusammen mit *Orthis* gab sie ihm Anlaß, das Gestein für devonisch zu halten. R. & E. RICHTER (1927) unterzogen sich der Mühe, die im ganzen nicht schlecht erhaltenen Trilobiten zu untersuchen und erkannten ihre engen Beziehungen zu *Dalmanitina socialis* (BARR.), woraus sich wichtige Schlüsse über das Alter des Quarzites ergaben. Nach der, noch unvollständigen, Bearbeitung der Fauna durch R. & E. RICHTER kommen folgende Formen vor:

Dalmanitina kegeli R. & E. RICHT.
Rhynchonella ambigena BARR.
Orthis sp.

Orthonota cf. *antecedens* BARR.
Cornulites sp.
 Bryozoen.

Für die Fauna kommt biostratigraphisch nach R. & E. RICHTER d δ —d ζ der böhmischen Gliederung in Betracht. Verwandte Formen treten auch im jüngeren Ordoviciun von Schonen, England, Frankreich und Spanien auf. Zu dem relativ nahe gelegenen thüringischen Ordoviciun bestehen keine unmittelbaren faunistischen Be-

ziehungen (dort wie hier ist die Fauna offenbar nur in bescheidenen Ausschnitten bekannt), doch liegt selbstverständlich der Gedanke nahe, den Quarzit des Andreassteiches mit dem Hauptquarzit des höheren thüringischen Ordoviciums zu vergleichen, ebenso wie mit dem Drabover Quarzit von Böhmen ($d\delta$) mit *Dalmanitina socialis* (BARR.). Die paläogeographische Verbindung ist jedenfalls in dieser Richtung zu suchen³⁾.

Bezeichnend bleibt, daß zum Ordovicium des übrigen Rheinischen Schiefergebirges (Ebbe, Remscheid-Altenaer Sattel) sowie nach Belgien und Großbritannien geringe

Tabelle I. Stratigraphischer Vergleich des Ordoviciums

	Belgien	Sauerland	Gießen	Thüringen	Böhmen	
Ashgill	Kalkige Schiefer von Roux	?		Lederschiefer	Zdicer Schichten (Quarzit, Schiefer)	$d\zeta$
Caradoc	Grauw.-Schiefer von Fosse u. Gembloux Schiefer v. Oxhe u. Fauquez	Oberer Tonschiefer	(Lücke)	Oberer Erzhorizont	Zahoraner Grauwacke	$d\epsilon$
Llandeilo	Schwarz. Schfr. von Vitriual u. Rigenée Schfr. v. Sart-Bernard	Grauwackenschiefer, Kieselgallenschiefer Unterer Tonschiefer	Andreassteich-Quarzit	Hauptquarzit	Drabover Quarzit	$d\delta$
Arenig	Schichten von Huy	Plettenberger Bänderschiefer	?	Mittl. Erzhorizont Griffelschiefer Unter Erzhorizont	Schiefer von Osek-Kvan Komorauer Sch.	$d\gamma$ $d\beta$
	—	?		Phycoden-Quarzit Phycoden-Schiefer	Krusna-	
Tremadoc	Salm	?	?	Magnetit-Quarzit Dachschiefer-Zone Oberer Frauenbach-Qu. Wechselagerung Unterer Frauenbach-Qu.	Hora- Grauwacke	$d\alpha$

³⁾ Daß die Beziehungen zum Harz weniger ins Auge fallen, liegt zum Teil an der metamorphen Beschaffenheit der vermutlich zum Ordovicium zu stellenden Gesteine des Unterharzes, in denen Ottrelith- und Karpholitschiefer (mit Quarziten) die Hauptrolle spielen.

Unter den vordevonischen Gesteinen am Südrand des Taunus und Hunsrück dürften dem Quarzit vergleichbare Gesteine des Ordoviciums fehlen, vermutlich weil dieses Gebiet von der sardischen Faltung ergriffen und dann dem Sedimentationsraum entzogen war.

Beziehungen bestehen. Die facielle Entwicklung dieser Gebiete unterscheidet sich in gewissem Umfang von der des thüringisch-böhmischen Raumes. Schiefer und Grauwacken herrschen im übrigen Schiefergebirge, ebenso wie in Belgien und England vor, und es fehlen die mächtigeren und reinen Quarzithorizonte, die für Thüringen und Böhmen bezeichnend sind. Dagegen treten dort gelegentlich kalkige Sedimente hinzu, die wiederum der thüringischen Facies fehlen.

Von Interesse ist auch, daß das Ordovicium der Ostalpen abweichende Entwicklung zeigt, während dieses Gebiet im Gotlandium sich eng an das unsrige anschließt.

Wie sich der Quarzit vom Andreasteich in die Stratigraphie der benachbarten Vorkommen von Ordovicium eingliedern dürfte, ergibt die Tabelle I (unter Verwendung der Arbeiten von RICHTER, BEYER, v. GAERTNER, MAILLIEUX u. a.).

Das stratigraphische Profil des Ordoviciums bei Gießen ist sehr unvollständig. Bezeichnend ist zunächst die wahrscheinlich geringe Mächtigkeit des Andreasteich-Quarzites. Wenn dieses Gestein stärkere Mächtigkeit besäße, wäre wegen seiner großen Härte und trotz der starken Einebnung durch Altflächen doch wohl mit umfangreicheren Aufschlüssen zu rechnen. Nichts wissen wir bisher über das Liegende. Die nächstjüngeren Schichten, die in dem erstgenannten Aufschluß im Eisenbahndreieck von Kleinlinden in geringer Entfernung vom Quarzit auftreten, gehören bereits zum Wenlock. Wenn der Beweis aus Mangel an Aufschlüssen auch noch nicht hinreichend sicher ist, so darf man doch mit großer Wahrscheinlichkeit damit rechnen, daß Schichten des jüngsten Ordoviciums und des älteren Gotlandiums nicht oder doch nur in geringer Mächtigkeit entwickelt sind. Andererseits ist nicht nur die Lückenhaftigkeit, sondern auch die geringe Mächtigkeit aller bekannten Glieder nicht nur des Ordoviciums, sondern auch des Gotlandiums, in geringerem Maße auch des Devons, geradezu kennzeichnend für unser Gebiet.

Die Lückenhaftigkeit des Profils an der Grenze Ordovicium—Gotlandium ist im übrigen in Mittel- und Westeuropa weit verbreitet. Sie ist in geringem Ausmaß (Fehlen des Unt. Llandovery) in Böhmen und den Ostalpen nachzuweisen (HERITSCH 1928). Sie ist in fast allen Profilen des Rheinischen Schiefergebirges und Belgiens zu erkennen und in Westeuropa bis zur Iberischen Halbinsel hin vielerorts nachweisbar. Das Gotlandium beginnt in diesen Gebieten mit sehr verschiedenen Zonen, bisweilen fehlt nur die tiefste Graptolithenzone, oft beginnt die Schichtfolge erst mit hohen Gliedern des Gotlandiums, wie im Sauerland.

Die gemeinsame Ursache für diese Lückenhaftigkeit wird in der takonischen Faltung erblickt. Sie wird auch am Ostrand des Schiefergebirges die Schichtfolge wesentlich beeinflußt haben und für das Fehlen des jüngsten Ordoviciums und älteren Gotlandiums verantwortlich sein.

Das Gotlandium

Das Gotlandium ist am vollständigsten in einem kleinen Steinbruch „an der Tonhalde“ aufgeschlossen (76,45 r, 03,0 h), in der Waldecke, etwa 2 km südlich vom Bahnhof Gießen gelegen (vgl. Lageskizze in KEGEL 1927, Abb. 1). Ein weiteres, nur durch Lesestücke bekanntes Vorkommen liegt im Eisenbahndreieck im Nordteil von Kleinlinden (75,4 r, 03,0 h) und wurde bei der Besprechung des Ordoviciums schon erwähnt; vgl. auch Abb. 1. Die übrigen Aufschlüsse von Schichten dieses Alters

liegen weiter südwestlich, in den westlichen Bauen der Gießener Braunsteinwerke, Grubenfeld Grenze, in der Nähe des ehemaligen Alfredschachtes (74,75 r, 01,45 h) und beim Eichelstückschacht (75,05 r, 01,05 h). Das Vorkommen beim Alfredschacht ist durch mehrere Querstörungen in einzelne Schollen zerlegt. An diesen Stellen war das Gotlandium am besten durch die Schächte selbst und einige mit ihnen in Zusammenhang stehende Arbeiten entblößt worden. Durch Aufschüttungen sind die Aufschlüsse später zum größten Teil wieder unsichtbar geworden.

An keinem dieser Vorkommen ist ein durch Versteinerungen zu belegendes vollständiges Profil des gesamten Gotlandiums aufgeschlossen worden. Die Regelfolge der Schichten mußte vielmehr durch Vergleich der aufgeschlossenen Teilprofile zusammengestellt werden, wofür in erster Linie der alte Steinbruch an der Tonhalde mit dem vollständigsten Profil für den größeren tieferen Teil desselben und der Aufschluß im Eichelstückschacht für das jüngste Gotlandium herangezogen werden konnte, während die Aufschlüsse beim Alfredschacht die so gewonnene Schichtfolge weiter belegten. Die Abb. 3 gibt den wichtigsten Teil der Wände des Steinbruches an der Tonhalde wieder. Es ist jedoch zu bemerken, daß neuere Arbeiten die Aufschlüsse verändert und zum Teil verschüttet haben.

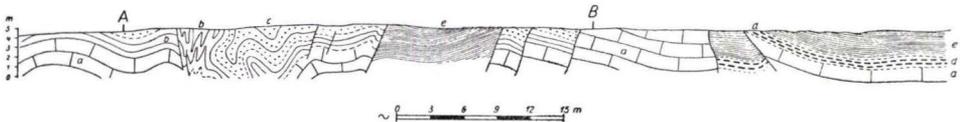


Abb. 3. Profil des Gotlandiums im Steinbruch an der Tonhalde. Das Profil beginnt links von der Einfahrt und endet rechts von ihr. Der zwischen *A* und *B* gelegene Teil liegt im oder nahezu im Streichen der Schichten. Rechts von *A* Spezialfaltung im jüngeren, stärker geschichteten Teil des Ostracodenkalkes; links von *B* wohl ein kleiner grabenartiger Einbruch der Tonschiefer über dem Orthocerenkalk. Rechts von *B* liegt der Orthocerenkalk unmittelbar auf dem massigen, tieferen Teil des Ostracodenkalkes.

a, b, c: Ostracodenkalk; *a*: massiger, tieferer Teil, *b*: schieferiger Teil mit Kieselschiefern, *c*: dünnbankiger Kalk; *d, e*: Orthocerenkalk; *d*: Tonschiefer, reich an fossilreichen Kalkknollen; *e*: reinere Tonschiefer mit seltenen Kalklagen oder -knollen (*Pterochaenia glabra*).

Die Lagerungsverhältnisse in diesem Bruch sind nicht ganz leicht zu deuten, zumal der Aufschluß ziemlich klein ist. Immerhin ergibt sich, daß die Schichten offenbar eine Beule bilden, in deren Zentrum die ältesten zu Tage treten, während gegen den Rand des Bruches hin, fast nach allen Seiten, jüngere folgen.

1. Der Ostracodenkalk

Im Kern des Bruches steht ein mindestens mehrere Meter mächtiger ungeschichteter oder nur versteckt geschichteter, körniger grauer, gelegentlich etwas dolomitischer Kalk an, der hier und da von Schwefelkiesputzen bis Nußgröße durchsetzt ist. Dieser dickbankige Kalk, dessen wahre Mächtigkeit unbekannt ist (vermutlich übersteigt sie die im Bruch angetroffene nur unwesentlich), macht den unteren Teil der als Ostracodenkalk zusammengefaßten Schichtfolge aus. Er ist arm an Versteinerungen, doch wurden gelegentlich glattschalige kleine Ostracoden angetroffen, vermutlich dieselben Arten, die im jüngeren Teil des Ostracodenkalks reichlich vorkommen.

Der höhere Teil des Ostracodenkalks besteht aus einer besser geschichteten kleinen Folge von 1—2 m Mächtigkeit. Es sind dünnbankige (etwa bis 10 cm Stärke) graue körnige Kalke, weniger fest als die massigen des liegenden Anteils. Auffällig ist die Einlagerung kieseliger Kalke, die sich geradezu zu unreinen dunklen Hornsteinlagen entwickeln können. In diesem oberen Teil kommen Fossilien etwas reichlicher vor, wenn sie im ganzen auch noch recht selten sind. Nur die schon erwähnten kleinen glattschaligen, in der Regel schlecht erhaltenen Ostracoden sind in einzelnen Lagen sehr häufig und übertreffen an Zahl alle anderen Fossilien bei weitem. Der Kalk enthält folgende Fauna (vgl. KEGEL 1927):

<i>Monograptus priodon</i> BRONN	<i>Nucleospira pisum</i> (SOW.)
<i>Orbiculoidea</i> cf. <i>forbesii</i> DAV.	<i>Calymene (Diacalymene) rhenana</i> KEGEL
<i>Chonetes soror</i> BARR.	<i>Phacops</i> sp.
<i>Parmorthis elegantula</i> (DALM.)	<i>Phacopidella bulliceps</i> (BARR.)
<i>Parmorthis basalis</i> (DALM.)	<i>Phacopidella</i> cf. <i>trapeziceps</i> (BARR.)
<i>Levenea canaliculata</i> (LINSTR.)	<i>Aulacopleura konincki</i> (BARR.)
<i>Leptaena rhomboidalis</i> WILCK.	<i>Otarion</i> sp.
<i>Stropheodonta (Brachyprion)</i> cf. <i>studenitzae</i> (WENJ.)	<i>Proetus (Cyphoproetus) depressus</i> (BARR.)
<i>Sowerbyella duvalii</i> (DAV.)	<i>Proetus</i> sp.
<i>Atrypa reticularis</i> L.	<i>Harpes</i> sp.
<i>Atrypa</i> cf. <i>insolita</i> BARR.	Ostracodenschälchen.
<i>Mimulus</i> cf. <i>contrarius</i> BARR.	

Über das Alter dieser Schichten habe ich mich schon früher kurz ausgesprochen. Hierfür sind wesentlich *Monograptus priodon* und die Trilobiten *Aulacopleura konincki* und *Proetus (Cyphoproetus) depressus*. Ich habe die Fauna daher mit der der Motoler Abteilung, α_2 der böhmischen Gliederung verglichen, die ja geradezu als Priodon-Schichten von PERNER-KODYM bezeichnet wurden. α_1 ist faunistisch nicht vertreten, im übrigen das unmittelbar Liegende des Ostracodenkalks ja auch nicht aufgeschlossen.

Es ist zu prüfen, wie im böhmischen Vergleichsprofil die obere Grenze des Ostracodenkalks liegen wird. Die ursprüngliche Ausgliederung der Stufe α_3 (Butovicer Abteilung), im Graptolithenschema Englands die Zonen von *Cyrtogr. rigidus* bis *Monogr. nilssoni* einschließlich umfassend, wurde von BOUCEK insofern aufgegeben, als er den tieferen Teil von α_3 (mit *Monogr. testis*) noch zum α_2 zog und den höheren Teil (mit *Monogr. colonus*) zu β . Maßgebend für ihn war, daß die Brachiopoden- und Trilobitenfauna des unteren Teils von α_3 noch mit der von α_2 übereinstimmt. Andererseits fand er, daß der höhere Teil von α_3 bereits engere Beziehungen zu β aufwies. Nach dieser Änderung ergab sich, daß die nunmehrige Grenze zwischen α_2 und β in etwa mit der Grenze zwischen Wenlock und Ludlow in der englischen Gliederung zusammenfiel.

Nach BOUCEK kommen die beiden oben erwähnten Trilobiten außer in α_2 auch noch im tieferen Teil von α_3 vor. Demnach ergäbe sich als mögliche obere Grenze des Ostracodenkalkes die Grenze Wenlock-Ludlow oder die Zone des *Cyrtogr. lundgreni*.

Mit diesem Ergebnis stimmt die stratigraphische Eingliederung des *Monogr. priodon* nicht völlig überein, dessen obere Verbreitungsgrenze, über der Zone des *Cyrtogr. linnarssoni*, etwas tiefer liegt. Da nun in dem später zu besprechenden

Orthocerenkalk *Monogr. flemingi* vorkommt, dessen vertikale Verbreitung nach dem englischen Schema unmittelbar an die des *Monogr. priodon* anschließt, so wird man die obere Grenze des Ostracodenkalkes entsprechend bestimmen, also an die Obergrenze der Zone mit *Cyrtogr. linnarssoni* (Zone 29 nach ELLES-WOOD) legen.

Der Ostracodenkalk umfaßt also im Sinne von PERNER-KODYM die Motoler und einen kleinen Teil der Butovicer Abteilung; oder im Sinne von BOUCEK den größeren unteren Teil von ex_2^4). In der englischen Gliederung entspricht das dem Unteren und einem Teil des Oberen Wenlock. Ob auch noch tiefere Teile, etwa das Tarannon, vertreten sind, bleibt fraglich, da ja die untere Grenze des Ostracodenkalkes in den Aufschlüssen nicht ermittelt wurde.

Diese Einstufung des Ostracodenkalkes stützt sich ausschließlich auf die Graptolithen und Trilobiten. Die Betrachtung der Brachiopoden ergibt folgendes Bild.

<i>Chonetes soror</i>	eß
<i>Levenea canaliculata</i>	Oberstes Wenlock bis tieferes Unterdevon
<i>Parmorthis elegantula</i>	Wenlock, Unt. Ludlow
„ <i>basalis</i>	Wenlock
<i>Sowerbyella duvalii</i>	Ob. Llandovery, Wenlock.
(<i>Mimulus</i> cf. <i>contrarius</i>)	eß)
<i>Nucleospira pisum</i>	Wenlock, Ludlow.

Es zeigt sich mithin, daß die Brachiopoden nur eine weniger klare Einstufung zulassen. Wenn auch die Mehrzahl auf Wenlock hinweist, so sind doch auch einige Arten vertreten (*Ch. soror*, *Mimulus*), die bisher nur in jüngeren Schichten bekannt waren. Nun sind gerade in dieser Tiergruppe Arten vorhanden, die ihre Hauptverbreitung im englisch-nordischen Gotlandium haben. Es ist bezeichnend, daß gerade sie es sind, die die hier vorgenommene Einstufung des Ostracodenkalkes stützen. Dagegen tragen die böhmischen Formen ein jüngeres Alter zur Schau. Das mag, vor allem bei dem seltenen *Mimulus*, an der unzureichenden Kenntnis liegen.

Der Vergleich des Ostracodenkalkes mit dem Gotlandium des Kellerwaldes ist nur auf indirektem Wege möglich. Die Graptolithenschiefer des „Alten Teiches“ bei Moischaid mit *Cyrtogr. murchisoni* und *Monogr. riccartonensis* (DAHLGRÜN 1936) entsprechen Teilen des böhmischen ex_2 bzw. dem tieferen Wenlock und stimmen daher im Alter etwa mit dem Ostracodenkalk überein.

In der kleinen Silurscholle, die westlich Marburg zu Tage tritt, sind faunistisch keine Schichten nachgewiesen, die dem Ostracodenkalk entsprächen; die dortige Fauna ist jünger. Es kann jedoch vermutet werden, daß zwischen Gießen und dem Kellerwald bei Marburg gleichaltrige Schichten nicht fehlen.

Anders steht es mit dem Sauerland. Sowohl in der Ebbe wie im Remscheid-Altenaer Sattel sind Schichten von Wenlock-Alter bisher unbekannt geblieben

⁴) Die fortschreitende stratigraphische Erkenntnis hat dazu geführt, daß die in der Gliederung des böhmischen Gotlandiums verwendeten Buchstaben und Ziffern ihren stratigraphischen Inhalt wiederholt gewandelt haben. So haben z. B. durch die Eliminierung von ex_3 , ex und $eß$ und zum Teil ihre Zonen anderen Umfang angenommen. Das führt zu Schwierigkeiten der Verständigung; so ist z. B. $eß_1$ von PERNER-KODYM (1922) in ganz anderem Sinn gebraucht worden wie von SVOBODA & PRANTL (1949). Sollte es nicht möglich sein, etwa durch Festlegung von Richtprofilen, das stratigraphische Schema so zu stützen, daß es weniger dem Wandel unterworfen wäre?

(K. BEYER 1941). Da dort in allen Profilen zwischen Ordovicium und jüngstem Gotlandium die verbindenden Schichtglieder fehlen, so ist mit einer Schichtlücke zu rechnen, die den größten Teil des Gotlandiums umfaßt.

Im Sambre-Maas-Profil treffen wir in den Schichten von Nanine mit *Monogr. vomerinus* und den Schichten von Presles mit *Monogr. riccartonensis* Gesteine vergleichbaren Alters an. Die Schichtlücke ist dort auf ein geringeres Maß im Llandovery beschränkt.

Im Harz und in Thüringen wird der Ostracodenkalk durch Graptolithenschiefer vertreten, desgleichen in den Ostalpen, wo allerdings örtlich vielleicht ein Teil des Kokkalkes ihm entsprechen wird.

2. Der Orthocerenkalk

Die nächstjüngere Schichtfolge ist ebenfalls im Steinbruch an der Tonhalde am besten aufgeschlossen worden. Allerdings war sie auch im und beim Alfredschacht durch die bergbaulichen Arbeiten zeitweilig gut entblößt und hat dort besonders reichlich Fossilien geliefert. Dagegen hat der Eichelstückschacht diese Folge nur in geringer Mächtigkeit eben angefahren.

Es handelt sich um eine Folge von in frischem Zustand ziemlich dunklen Schiefen, die bei der Verwitterung gelbliche, bräunliche und olivfarbene Töne annehmen. Die Schiefer enthalten dünne Bänkechen von dunklem Kalk, außerdem auch ziemlich große runde brotlaibförmige Knollen eines dunkelblaugrauen bis schwarzen, teils dichten, teils aber auch gröberen Kalkes, bisweilen mit Crinoidenbruchstücken. Manche dieser Knollen sind in einzelnen Lagen gespickt mit Fossilresten, unter denen Orthoceren und Zweischaler eine hervorragende Rolle spielen. Auch Graptolithen kommen in einzelnen Bänkechen, meist angehäuft, vor.

Eine gute Fundstelle fand sich an der Ostseite des Bruches an der Tonhalde (Abb. 3). Die Kalkknollenschiefer folgten hier unmittelbar auf die dicken Bänke des Ostracodenkalkes unter Ausfall der oberen 1—2 m der feiner geschichteten Bänkechen. An der Auflagerungsfläche fand sich in geringer Stärke stellenweise eine Kalkbreccie, so daß man hier eine örtliche Aufarbeitungszone vermuten darf, der ein Teil des Ostracodenkalkes alsbald nach der Sedimentation wieder zum Opfer gefallen sein dürfte. Für einen gewissen Hiatus in der Sedimentation spricht auch der ziemlich scharfe petrographische Wechsel vom Ostracodenkalk zu dem Kalkknollenschiefer des Orthocerenkalkes.

Die Fauna dieser Schichten fand sich ganz überwiegend in den Kalkknollen. Aber auch die Schiefer haben einige wenige fossilführende Lagen, in denen vor allem der Zweischaler *Pterochaenia glabra* (GOLDF.) gefunden wurde. In den Kalkknollen ist die Fauna keineswegs gleichmäßig gemischt. Einige enthalten vorwiegend Orthoceren, in anderen herrschen die Zweischaler oder Graptolithen vor.

Es ist besonders bemerkenswert, daß die Fauna des Orthocerenkalkes grundverschieden ist von der des Ostracodenkalkes. Nach bisheriger Kenntnis ist beiden Faunen keine einzige Art gemeinsam, und wenn man von *Atrypa* und *Monograptus* absieht, kommen selbst keine beiden gemeinsamen Gattungen vor. Während der Ostracodenkalk eine Brachiopoden-Crustaceen-Fauna beherbergt, enthält der Orthocerenkalk eine Cephalopoden-Zweischaler-Brachiopoden-Fauna, wobei der Arten-

und Individuen-Reichtum an dünnchaligen Zweischalern besonders ins Auge fällt, während die Brachiopoden nur durch wenige Arten, diese aber zum Teil in großer Fülle, vertreten sind. Dieser faunistische Unterschied zwischen Ostracodenkalk und Orthocerenkalk ist natürlich in erster Linie auf die verschiedene Facies der beiden Gesteine zurückzuführen.

Der Orthocerenkalk lieferte die in der folgenden Liste aufgeführte Fauna. Es bedeuten: T Steinbruch an der Tonhalde; A im oder beim Alfredschacht; E im Eichelstüchschacht. Bei den Graptolithen ist ihr Vorkommen in ELLES-WOODSchen Zonen angegeben. Außerdem ist das Vorkommen in Böhmen vermerkt.

Für den stratigraphischen Vergleich ist zunächst zu berücksichtigen, daß die Mächtigkeit des Orthocerenkalkes gering ist. Die aufgeführten Graptolithen aus dem Steinbruch an der Tonhalde fanden sich im untersten Meter der Schichtfolge, zusammen mit zahlreichen Orthoceren, vereinzelt Brachiopoden und *Cardiola*-Arten sowie dem einzigen Trilobiten, der sich bisher zeigte. Nach den Graptolithen umfaßt dieser unterste Teil bereits mehrere Zonen der englischen Gliederung, sicherlich 30 bis 33, vielleicht auch 34. In der böhmischen Gliederung, nach PERNER-KODYM, entspricht er dem größten Teil der Butovicer Schichten (ex_3), die auch als Dubius-Schichten bezeichnet wurden, und wenigstens zum Teil noch dem Cephalopoden-Horizont der Budnaner Schichten ($e\beta_1$ e. p.), was nach BOUCEK dem höheren Teil seines ex_2 und tieferen $e\beta$ gleichkommt. In der englischen Gliederung ist es höchstes Wenlock und tieferer Teil des Unteren Ludlow (etwa Zonen des *Cyrtogr. ramosus* bis *Monogr. scanicus*).

Im Steinbruch an der Tonhalde folgen auf die Schiefer mit den Kalkknollen kalkarme Schiefer ohne Knollen. In diesen Schiefen ist in einer Lage *Pterochaenia glabra* überaus häufig, und mit ihr tritt eine neue *Pterochaenia*-Art auf, die noch nicht hinreichend gekennzeichnet werden konnte. Die Gattung *Pterochaenia* wurde in den etwas tiefer liegenden Kalkknollen noch nicht beobachtet, wohl aber kommt sie in den gleich zu besprechenden Knollen beim Alfredschacht vor.

Die Aufschlüsse am Alfredschacht zeigten ebenfalls einen dunklen Schiefer mit zahlreichen Kalkknollen. Während zu der Zeit, als Verfasser die Aufschlüsse erstmalig sah, das Vorkommen im Schacht selbst bereits durch Vermauerung unzugänglich geworden war, zeigte doch ein anderer kleiner Aushub bzw. ein Stöllnchen in nächster Nachbarschaft, der bald darauf ebenfalls vermauert wurde, die dunklen Schiefer mit Kalkknollen in einer Mächtigkeit von nahezu 2 m. Allerdings waren diese Knollen faunistisch weniger ergiebig; die Mehrzahl der von diesem Punkt angegebenen Fossilien entstammt dem Schacht selbst und ist durch die Aufsammlungen von Prof. STEUER sichergestellt worden.

Abgesehen von den Monograpten, die nicht näher bestimmt werden konnten, sind Orthoceren auch hier das im Vordergrund stehende Faunenelement. Wenn man jedoch von diesen beiden Gruppen absieht, so sind die der „Tonhalde“ und dem „Alfredschacht“ gemeinsamen Formen schnell aufgezählt; es sind *Pterochaenia glabra* und *Cardiola cornu-copiae*, sowie an Brachiopoden *Septatrypa* (?) *thisbe*.

Zu diesen, die Verbindung zu dem Vorkommen an der Tonhalde herstellenden Formen (von denen *Pt. glabra* dort relativ hoch im Profil liegt) gesellt sich nun eine große Schar von *Septatrypen* aus der Gruppe der *S. megaera* und von Zweischalern

der Gattungen *Cardiola*, *Dualina*, *Spanila* und *Lunulicardium*, so daß der Gesamtcharakter der Fauna gegenüber dem an der Tonhalde einen selbständigen Zug erhält.

Die Fauna des Orthocerenkalks

	T	A	E	ax	eß
<i>Monograptus dubius</i> SUESS (26—34) . .	+				+
„ <i>colonus</i> BARR. (33)	+				+
„ <i>nilssoni</i> BARR. (33)	+				+
„ <i>flemingi</i> SALTER (30—31)	+			+	
„ sp.	+	+	+		
<i>Septatrypa megaera</i> (BARR.)		+			+
„ <i>sappho</i> (BARR.)		+		+	+
„ „ var. a		+			+
„ „ var. b		+		+	+
„ <i>thisbe</i> (BARR.)	+	+			+
<i>Atrypa</i> cf. <i>renitens</i> BARR.	+				(+)
<i>Spirigera subcompressa</i> (FRECH)	+				+
<i>Spirifer</i> sp.	+				
<i>Retzia</i> (?) <i>umbra</i> (BARR.)	+				+
<i>Leptodesma impar</i> (BARR.)		+			+
<i>Pterochaenia glabra</i> (GOLDF.)	+	+		+	+
„ n. sp.	+				
<i>Praeostrea bohémica</i> BARR. var. nov.					
<i>hassiacca</i>		+			(+)
<i>Cardiola cornu-copiae</i> (GOLDF.)	+	+		+	+
„ „ „ var. nov. <i>laevis</i>		+			
„ „ „ var. nov. <i>densico-</i> <i>stata</i>		+			+
<i>Cardiola bohémica</i> BARR.		+			+
„ „ var. <i>irregularis</i> BARR.		+			+
„ <i>fluctuans</i> BARR.		+			+
„ <i>gibbosa</i> BARR.		+		+	+
„ <i>migrans</i> BARR.		+		+	+
„ <i>persignata</i> BARR.		+		?	+
„ <i>signata</i> BARR.	+			+	+
„ „ var. nov. <i>sigmoides</i>	+				
<i>Lunulicardium excellens</i> BARR.			+		+
„ <i>confertum</i> BARR.		+			+
<i>Dualina longiuscula</i> BARR.		+			+
„ <i>secunda</i> BARR.		+		+	+
„ <i>bipellis</i> BARR.		+			+
<i>Spanila gracilis</i> BARR.		+			+
„ <i>celer</i> BARR.		+			+
„ <i>aspirans</i> BARR.		+			+
„ <i>cuneus</i> BARR.		+			+
„ cf. <i>caesarea</i> BARR.		+			(+)
„ <i>acuta</i> n. sp.		+			
„ <i>binotata</i> (BARR.)		+			+
<i>Orthoceras</i> sp. div.	+	+			
<i>Trochoceras</i> sp.	+				
<i>Ceratocephala</i> cf. <i>verneuili</i> (BARR.)	+			(+)	(+)

In Böhmen haben alle diese Formen ihr Lager in $\epsilon\beta$ oder kommen auch schon im jüngsten $\epsilon\alpha$ vor. Zum stratigraphischen Vergleich scheinen die Ostalpen besonders geeignet. Dort kommt eine ähnlich starke Entwicklung der genannten Zweischaler in dem zum Unteren Ludlow gerechneten Cardiola-Niveau vor, während in den Brachiopoden der *S. megaera*-Gruppe ein bezeichnendes Element eines höheren Horizontes des Ludlow hervortritt. Zwar ist die Trennung auch in den Ostalpen nicht durchaus scharf, indem z. B. *S. megaera* auch schon im tiefen Ludlow gefunden wird. Es ist aber doch offensichtlich, daß die beim Alfredschacht in eine Schichtfolge von wenigen Metern zusammengedrückte Fauna in den Ostalpen stärker auseinandergezogen ist.

Innerhalb des Gießener Profils kommt diese Fauna offenbar dem jüngeren Teil des Orthocerenkalkes zu, der damit bis zu einem höheren Teil des Ludlow aufsteigen dürfte, ohne daß die obere Grenze genauer bestimmt werden könnte. Im böhmischen Profil dürfte er bis zur oberen Grenze des $\epsilon\beta$ reichen.

Die Zusammendrängung der $\epsilon\beta$ -Faunen auf engem Raum findet sich auch im Wiedatal des Harzes wieder. Bei der Bearbeitung der Trilobiten des dortigen Vorkommens habe ich (1927), gestützt vor allem auf den Vergleich mit Böhmen und Gotland, die Meinung ausgesprochen, daß es sich um Schichten aus dem jüngeren Teil des Unt. Ludlow handele. Mit Rücksicht auf die von HERITSCH (1930) bearbeitete übrige Fauna darf man indessen annehmen, daß auch noch jüngere Horizonte in diesem Kalke vorhanden sind.

Ähnliche Gesichtspunkte dürften auch für den Orthocerenkalk von Elbersreuth im Frankenwald gelten. Wenn nach der Bearbeitung von HELLER (1925) die Artenzusammensetzung eine starke Ortsfärbung trägt, so darf man doch mit HERITSCH annehmen, daß viele Arten enger mit böhmischen verwandt sind, als es zunächst den Anschein hat. Jedenfalls ist die allgemeine Zusammensetzung der Fauna durchaus ähnlich.

Es ist besonders bemerkenswert, daß die Fauna des Orthocerenkalkes außer zum Kellerwald und Harz die engsten Beziehungen nach Böhmen und den Ostalpen aufweist. Dagegen sind die Beziehungen nach dem Westen geringfügig. Zum Sauerland prägen sie sich vielleicht in den noch nicht näher untersuchten Orthoceren aus.

3. Tonschiefer vom Eichelstück

Das Profil des Steinbruchs an der Tonhalde und vom Alfredschacht wird ergänzt durch das im Eichelstückschacht angetroffene Gotlandium. In diesem Schächtchen sind dunkle Tonschiefer angefahren worden, die einzelne Knollen und Bänkchen von dunklem Kalk enthielten. Petrographisch besteht gegenüber den nächst älteren Gesteinen kein nennenswerter Unterschied, offenbar sind jedoch die Kalkeinlagerungen seltener.

In einer Kalkknolle, die einem tieferen Teil des Profils entstammen dürfte, wurde *Lunulicardium excellens* zusammen mit Orthoceren angetroffen. Man wird diese Schicht noch zu dem eben besprochenen Orthocerenkalk rechnen. Aus diesem Horizont werden auch die von STEUER namhaft gemachten Graptolithen stammen.

In den Kalkbänkchen wurde eine etwas reichere Fauna, aber arm an Arten gefunden, nämlich

Spirifer (Eospirifer) inchoans (BARR.), in Böhmen in $e\gamma$,
Leptodesma (Ptychopteria) migrans (BARR.), ebenfalls in $e\gamma$ und
Actinopteria cf. costatula (BARR.).

Die mit der letztgenannten Form verglichene böhmische Art kommt dort in $e\beta$ vor.

Aus dieser Vergesellschaftung darf man schließen, daß die Fauna dem böhmischen $e\gamma$ entspricht, wenn auch weitere bezeichnende Arten dieser Stufe fehlen. Die Fauna beherbergt in *Sp. inchoans* eine Art, die für das höhere $e\gamma$ besonders bezeichnend ist.

Diese Tonschiefer bilden das jüngste Glied des Gießener Gotlandiums. Sie werden im Eichelstückschacht unmittelbar von den sandigen Gesteinen des Unterdevons (Dalmanitensandstein) überlagert (STEUER 1916).

Eine Übersicht über die Stratigraphie des Gießener Gotlandiums gibt Tab. 2. Hierzu mögen noch einige Bemerkungen angefügt sein.

Daß die drei bei Gießen unterschiedenen Schichtgruppen sich nicht unmittelbar in das englische oder böhmische Gliederungsschema einfügen, darf nicht überraschen; denn jedes stratigraphische Schema ging ja ursprünglich von dem Wechsel der Facies in vertikaler Richtung aus. Dieser Wechsel erfolgte aber bei Gießen in anderem Rhythmus als etwa in England oder in Böhmen. Nur die Grenzen des jüngsten stratigraphischen Gliedes scheinen sich zu decken. Indessen muß betont werden, daß in diesem Fall die Übereinstimmung vielleicht mehr eine zufällige ist; denn die Fauna dieser Stufe besteht bei Gießen zwar aus zahlreichen Individuen, aber wenigen Arten. Inwieweit sich daher die Schiefer vom Eichelstück vollständig mit dem böhmischen $e\gamma$ decken, ist eine noch offene Frage.

Somit bleibt auch die Frage noch offen, ob das Gießener Profil (*Spirifer inchoans* spräche dafür) bis unmittelbar an die Devon-Grenze heranreicht, ganz abgesehen

Tabelle 2. Stratigraphischer Vergleich des Gotlandiums

	Gießen	Böhmen		England
		nach BOUCEK	nach PERNER-KODYM	
<i>Monogr. hercynicus</i>	Schfr. m. <i>Spir. inchoans</i>	$e\gamma$	$e\gamma$	Ob. Ludlow
„ <i>leintwardinensis</i>	Ortho- ceren- Kalk	$e\beta$	$e\beta$	Aymestry
„ <i>tumescens</i>				Unt. Ludlow
„ <i>scanicus</i>				
„ <i>nilssoni</i>				
„ <i>vulgaris</i>				
<i>Cyrtogr. lundgreni</i>	Ostracoden- kalk	$e\alpha_2$	$e\alpha_3$	Oberes Wenlock
„ <i>ellesi</i>				
„ <i>linnarssoni</i>				
„ <i>rigidus</i>				
<i>M. riccartonensis</i>				
<i>C. murchisoni</i>		$e\alpha_2$		Unteres Wenlock
<i>M. crenulatus</i>				
<i>M. griestoniensis</i>				
<i>M. crispus</i>	?			

von der Unbestimmtheit, die diese Grenze in Europa noch immer hat. Nach Lage der Dinge ist dieses Grenzproblem auf der Grundlage unseres Profils nicht diskussionsfähig, da das jüngste Gotlandium zu wenig gegliedert erscheint und das Devon offensichtlich erst nach einer Schichtlücke beginnt.

So kann auch unser Profil wenig dazu beitragen, die Stratigraphie der Schichten um die Silur-Devon-Grenze im Kellerwald zu begreifen, die noch manches Rätsel birgt. Die Unteren Steinhorn-Schichten entsprechen dem Orthocerenkalk ganz oder zum Teil; ob die Oberen den Schiefen vom Eichelstück zu vergleichen sind, muß offengelassen werden, da die Facies verschieden ist.

Facies und Paläogeographie des Gotlandiums

Schauen wir auf die Entwicklung des Gotlandiums zurück, so sind folgende Punkte bemerkenswert.

1. Die Geringmächtigkeit der gesamten Schichtfolge. Sie mag zwischen 10 und 30 m schwanken. So können sich in einer Schicht von wenigen Dezimetern Stärke z. B. mehrere Graptolithenzonen finden.

2. Während man oft im Gotlandium eine zunehmende Entfaltung kalkiger Schichten in den höheren Stufen feststellen kann, z. B. in Böhmen, ist bei Gießen der tiefere Teil kalkig entwickelt und gegen die höheren Zonen hin gewinnen Schiefer mehr und mehr die Vorhand gegenüber dem Kalk.

3. Biofaciell ist bemerkenswert, daß der Ostracodenkalk eine Fauna von universeller Verwandtschaft enthält, sowohl nach Nord- und Nordwesteuropa hin wie nach Böhmen und den Ostalpen. Die Brachiopoden bringen das zum Ausdruck, während die Trilobiten ein ausgesprochen böhmisches Element sind.

Die jüngeren Horizonte stimmen biofaciell ganz mit Böhmen überein, ja man kann wohl sagen, daß kaum ein anderes junges Gotlandium eine der böhmischen so ähnliche Fauna enthält wie das von Gießen. Das trifft anscheinend auch gegenüber den Ostalpen zu, die in dieser Zeit sich ebenfalls eng an Böhmen anschließen. Abgesehen von wenigen Gießener Lokalformen kommen alle Arten auch in Böhmen vor; allerdings fehlen viele böhmische Arten, was bei der geringen Ausdehnung der Aufschlüsse bei Gießen nicht verwundern kann.

4. Die übrigen Vorkommen im Rheinischen Schiefergebirge entfernen sich mehr oder weniger stark. Relativ nahe steht noch der Kellerwald, besonders hinsichtlich der Unt. Steinhornschichten. Es fehlt aber noch eine vollständige und einheitliche Bearbeitung der Silurfaunen des Kellerwaldes. Im paläontologischen Teil des vorliegenden Aufsatzes ist gelegentlich auf das Vorkommen gemeinsamer Arten hingewiesen worden.

5. Immerhin zeigen sich im Kellerwald schon stärkere Anklänge an die westeuropäische Facies, die in viel stärkerem Maße aus Schiefen besteht. Rechtsrheinisch ist diese Facies vom mittleren Ludlow ab im Sauerland und am Südrand des Taunus entwickelt, die vollständigeren Profile finden sich erst links des Rheins.

6. Bemerkenswert sind die äußerst geringfügigen paläontologischen Beziehungen zum Sauerland. Dort fehlen in den entsprechenden Horizonten das Heer der Zweischaler und die Brachiopoden der *megeera*-Schichten; hier vermißt man u. a. *Scyphocrinus* und *Dayia*. Die an beiden Orten auftretenden Orthocenen sind noch unzureichend untersucht.

7. Das Gotlandium des Harzes hat nur in dem Kalk des Wiedatales eine Fauna geliefert, die biofaciell mit dem Orthocerenkalk verglichen werden kann. Im übrigen herrschen dort klastische Sedimente, zum Teil in der Graptolithen-Facies. Ähnliches gilt auch für Thüringen, wo wir nur in dem fossilarmen Ockerkalk eine Unterbrechung der sonst einheitlichen Graptolithenschiefer-Facies haben.

8. Die klastische Facies hat häufig stärkere Mächtigkeiten als die kalkige. Das gilt für die Ostalpen und auch für Gießen. In der klastischen kann die Mächtigkeit ein Vielfaches der kalkigen Facies erreichen.

9. Für die kalkreiche Facies geringer Mächtigkeit wird man Bildungsbedingungen auf Schwellen oder untermeerischen Bänken annehmen dürfen, während die Schiefer-Grauwacken-Facies mehr den Becken zukommt.

Für Böhmen hat BOUCEK erläutert, daß erst die wiederholten Diabas-Ausbrüche im tieferen Gotlandium auf dem NW-Flügel der Mulde durch die Verringerung der Meerestiefe die Möglichkeit einer reichen Entfaltung des Lebens und damit der Bildung kalkiger Sedimente schufen, während auf dem Südfügel der Mulde die klastische Facies fortbestand. Auf ähnliche Zusammenhänge zwischen Eruptiv- und Kalk-Facies im Oberen Mitteldevon des Rheinischen Schiefergebirges hat Verf. früher hingewiesen.

Für das Gotlandium von Gießen besteht kein Zusammenhang zwischen einer eruptiven und der Kalkfacies. Die vermutete Schwelle muß hier also andere Ursachen haben, wahrscheinlich tektonischer Art. Da wir jedoch gleichartige Bildungen (Kellerwald zum Teil, Wiedatal im Harz, Elbersreuth, Ostalpen) erst in großen Entfernungen kennen, so lassen sich unmittelbare Beziehungen zwischen Tektonik und Sedimentation nicht ablesen.

10. An anderer Stelle hat Verf. (1950) ausgeführt, daß der größte Teil des rechtsrheinischen Schiefergebirges in altkaledonischer Zeit eine Faltung erfahren haben dürfte, auf die auch oben bei der Besprechung des Ordoviciums zum Schluß hingewiesen worden ist. Durch diese Faltung wurde das Meer aus diesem Raum zurückgedrängt und kehrte erst im Laufe des Gotlandiums zurück. Dagegen ist in dem Raum östlich des Schiefergebirges, von der Hessischen Senke bis zum Harz und nach Thüringen, Frankenwald und Böhmen der Einfluß der takonischen Faltung heute weniger deutlich, da die marine Sedimentation zwischen Ordovicium und Gotlandium nur eine kurze Unterbrechung erfuhr; sie bleibt im und in der Nähe des Schiefergebirges am stärksten. Während des älteren Gotlandiums muß daher für längere Zeit unfern des heutigen Ostrandes des Schiefergebirges die Küste gelegen haben.

Welches der nähere Verlauf der Küste war, läßt sich nicht genauer angeben. Das Gießener Gotlandium trägt keinen küstennahen Charakter, muß aber auch nicht in großer Entfernung von der Küste abgelagert sein.

Die jungkaledonische Faltung

Mit den zum ϵ_7 gerechneten Schichten des Gotlandiums bricht die Schichtfolge ab. Die nun folgende Schichtlücke wird man auf die Wirkung der jungkaledonischen Faltung zurückführen. Ausgesprochene Winkeldiskordanzen, im Aufschluß zu beobachten oder durch Kartierung zu verfolgen, sind (wegen der Kleinheit der Vorkommen) nicht gegeben, mit Ausnahme etwa der folgenden Beobachtung.

Der Steinbruch an der Tonhalde ist der einzige etwas größere Aufschluß. Er hat die Form einer Beule, denn die jüngeren Horizonte fallen offenbar allseitig vom Kern des Bruches aus ab, in dem der Ostracodenkalk ansteht. Innerhalb der Beule gibt es einige lokale Kleinfalten, die sich im hangenden Teil des Ostracodenkalks leidlich ausprägen; vgl. auch Fig. 3. Die Achsen dieser Kleinfalten haben nordwestliche Streichrichtung, also ungefähr senkrecht zu dem Hauptstreichen der varistischen Faltung. Ob dieses Verhalten auf lokale Disharmonie zurückzuführen ist oder allgemeinere Bedeutung besitzt, muß dahingestellt bleiben. Im Devon der Umgebung herrscht jedenfalls NE-Streichen.

Die besonders starke Zerstückelung aller Aufschlüsse des Gotlandiums durch Verwerfungen könnte vielleicht eine Erklärung finden durch die wiederholte Faltung, der diese Gesteine in kaledonischer und später in varistischer Zeit ausgesetzt waren.

Das Devon

Die Gedinne-Stufe und auch der größte Teil der Siegen-Stufe konnten bisher bei Gießen nicht nachgewiesen werden.

Das Unterdevon beginnt mit einer sandigen Schichtfolge, die bald tonige und kalkige Bestandteile aufnimmt. Es ist die böhmische oder mediterrane Facies, die wir bei Gießen antreffen.

Der Dalmanitensandstein

Im Hangenden des Silurs, z. B. beim Eichelstückschacht, trifft man auf eine sandige Schichtfolge von wechselnder Zusammensetzung. Ein besonders gekennzeichnetes, fleckiges Gestein dieser Folge ist der von KAYSER so bezeichnete Dalmanitensandstein, den man auf diese ganze sandige Folge übertragen darf, obschon KAYSER ihn ursprünglich wohl auf die fossilführenden Lagen beschränkte. Der ganze Schichtpacken mag eine Mächtigkeit von etwa 100 m erreichen. Seine Einschaltung zwischen Gotlandium und dem später zu besprechenden Lindener Schiefer ist derart, daß nur eine Alterseinstufung zwischen beiden in Betracht kommen kann.

Sandstein und Grauwacke sind die wichtigsten Gesteine. Ab und an findet man schwache Konglomeratführung. Fast stets ist ein Kalkgehalt vorhanden, wenn auch oft ausgelaugt. Oberflächliche Verkieselung wird gelegentlich gefunden. Kalkige Schiefer sind erst in den höheren Teilen, im Übergang zu dem Lindener Schiefer, etwas stärker beteiligt.

In einigermaßen frischem Zustand findet sich das Gestein in einem alten Steinbruch im Walde, kaum 100 m südwestlich von dem Gotlandium im Steinbruch an der Tonhalde.

Aus sekundär geröteten, etwas tonigen, mürben Sandsteinen hat KAYSER (1896) seine Fauna beschrieben. Die Fundpunkte liegen bei Kleinlinden, der wichtigste an der Straße Kleinlinden—Gießen. An anderen Stellen trifft man gelegentlich undeutliche *Fenestella*-Reste, *Pleurodictyum*, Crinoidenstielglieder oder Bruchstücke von Mollusken.

Gegen die stratigraphische Stellung, die KAYSER dem Gestein gab, hat sich AHLBURG (1919, S. 74) schon ausgesprochen und vergleicht das Gestein mit der Erbsloch-

grauwacke. Die Neubearbeitung der Fauna steht noch aus, doch hat AHLBURG schon darauf hingewiesen, daß das *Mimoceras maureri*, dem KAYSER besondere Beweiskraft für die Eingruppierung der Fauna in das Mitteldevon zuschrieb, in Wirklichkeit ein Gastropod sei, dem diese Bedeutung abgehe. Im übrigen sind die Odontochilen nicht nur bezeichnend für das Mitteldevon, sind vielmehr mehrfach auch im hercynischen Unterdevon nachgewiesen (F. HERRMANN 1912). Was die Einstufung des Gesteins in das mittlere bis jüngere Unterdevon sichert, ist der allmähliche petrographische Übergang zum Lindener Schiefer, dessen in der Hauptsache untermitteldevonisches Alter (der tiefste Teil umfaßt noch junges Oberkoblenz) gesichert ist. Danach ist man gezwungen, den Dalmanitensandstein ganz oder doch zum größten Teil in die Koblenz-Stufe einzureihen. Indessen ließ sich die Untergrenze bisher nicht sicher ermitteln. Ein Vergleich mit etwa gleichaltrigen Gesteinen des Rheinischen Schiefergebirges, sowohl der rheinischen wie der böhmischen Facies, macht es wahrscheinlich, daß er in seiner Gesamtheit nicht älter ist als der Hunsrückschiefer in der rheinischen oder die Erbsloch-Gräuwacke in der böhmischen Facies.

Danach dürfte der Dalmanitensandstein vielleicht den jüngsten Teil der Siegener Stufe noch umfassen und nach oben bis in die Nähe der *Cultrijugatus*-Zone hinaufreichen.

Er dürfte somit etwa dem größten Teil des Unterdevons böhmischer Facies in den Vorkommen von Marburg und im Kellerwald entsprechen, wobei es offen bleiben muß, ob die Knollenschiefer von der Damm-Mühle bei Marburg nicht schon dem Lindener Schiefer altersgleich sind.

Der Lindener Schiefer

Zwischen dem Dalmanitensandstein und dem Stringocephalenkalk des Oberen Mitteldevons tritt an vielen Stellen eine schiefrig-kalkige Gesteinsfolge zutage. Sie besteht aus kalkigen Schiefen mit Kalkknollen, unreinen dünnplattigen Kalken und dünnen Bänken kalkreicher Gräuwacke. Der vorherrschende sandige Charakter des Dalmanitensandsteins ist also durch ein vorherrschend tonig-kalkiges Sediment ersetzt worden. Gelegentlich kann der Kalk zu dickeren und reineren Linsen anschwellen. In einer solchen Linse in der Rehhecke des Steinberger Waldes (78,0 r, 01,8 h), vom Verf. als Steinberger Kalk bezeichnet, fand sich eine gut erhaltene Fauna. Eine ähnliche Kalklinse ohne solche Versteinerungen fand sich am Nordende des Bahneinschnittes südlich Kleinlinden, und schließlich ist auch der früher zum Massenkalk des Ob. Mitteldevons gestellte Kalk in der Liebigstraße in Gießen hierher gerechnet worden, wovon weiter unten noch die Rede sein wird.

Die geschilderten Gesteine waren lange Zeit recht gut am Nordrand des Tagebaues der Gießener Braunsteinwerke aufgeschlossen, wo sie mit südöstlichem Einfallen unter den Stringocephalenkalk einschießen. Allerdings waren hier die Gesteine stark ausgelaugt und sekundär gerötet. Ein leidlich guter Aufschluß fand sich weiter in dem Einschnitt einer Schneise, die von dem alten Steinbruch an der Tonhalde (mit *Gotlandium*) nach SSW führt, weitere in Wasserrissen beim alten Friedhof von Kleinlinden. Durch den Bergbau ist er unter Tage mehrfach aufgeschlossen worden. Er ist dann von blaugrauer Farbe, sehr kalkreich, mit zahlreichen eingeschalteten Kalkbänken.

Im allgemeinen ist der Schiefer arm an Versteinerungen, ab und zu, aber keineswegs häufig, finden sich Tentaculiten, auch wohl kleine Ostracodenschälchen. Etwa an dem Punkte 76,6 r, 03,75 h wurde beim Graben eines Brunnens für einen Garten das Gestein aufgeschürft; Verf. fand in einer Lage einen *Lichas*, der sowohl zu einigen unterdevonischen wie auch obermitteldevonischen Arten verwandtschaftliche Beziehungen aufweist, sowie eine *Phacopidella* cf. *micromma* (A. ROEM.). Das deutet auf Unteres Mitteldevon, womit die Lagerung im Liegenden des Stringocephalenkalks im Einklang steht. Nach unten wird der Lindener Schiefer auch die Cultrijugatus-Zone umfassen und auch wohl noch einen Teil der Oberkoblenz-Schichten; denn bei den Schürfen zur Klärung der Altersverhältnisse des Steinberger Kalkes, über die Verf. 1926 berichtet hat, ergab sich, daß der Lindener Schiefer diesen Kalk um noch etwa 20—30 m an Mächtigkeit unterteuft.

Hinsichtlich der Fauna des Steinberger Kalkes sei auf die erwähnte Monographie des Verf. verwiesen, zu der 1931 einige Ergänzungen veröffentlicht wurden. Hier sei lediglich die Trilobitenfauna noch einmal zusammengestellt, die inzwischen einige Bereicherung, besonders durch die Arbeiten von H. K. ERBEN (1950, 1951, 1952) erfahren hat:

- Astycoryphe gracilis* (BARR.)
Proetus (*Proetus*) *listei* KEGEL
 „ „ cf. *orbitatus* BARR.
 „ (*Cornuproetus*) *buchi taciturnus* KEGEL
 „ („) „ *pernix* KEGEL
 „ („) sp.
 „ („) sp.
 „ („) *cacuminatus* (KEGEL)
 „ („ ?) *hassiacus* KEGEL
 „ (*Eremiproetus*) *papilio* ERBEN
 „ („) *angulatus* ERBEN
 „ (*Unguliproetus*) cf. *serus* (BARR.)
 „ (*Lepidoproetus*) cf. *lepidus* (BARR.)
Otarion (*Otarion*) *convexum* CORDA
Scutellum (*Scutellum*) *viator* (BARR.)
 „ („) *angusticeps inermis* (BARR.)
 „ („) „ *pynochondrum* KEGEL
 „ („) „ *elytroleium* KEGEL
 „ (*Kolihapeltis?*) *brevifrons amphichondrum* (KEGEL)
Leonaspis laportei (CORDA)
 „ sp.
Harpes reticulatus CORDA
Lichas (*Acanthopyge*) *meridionalis* (FRECH)
Phacops (*Phacops*) *breviceps* BARR.
 „ („) *intermedius* BARR.
Cheirusus (*Crotalocephalus*) *pauper brevispinosus* ERBEN.

Der Steinberger Kalk mit seiner rein böhmischen Facies ist älter als der Greifensteiner Kalk und in der rheinischen Facies dem jungen Oberkoblenz zu vergleichen⁵⁾.

⁵⁾ H. K. ERBEN (1950) stellt in einer Tabelle den Steinberger Kalk unter den Dalmaniten-sandstein von Kleinlinden. Der örtliche Befund widerspricht dem. Beide Schichtglieder kommen freilich nicht in demselben Profil fossilführend vor. Indessen ist am *locus typicus*, in der Rehhecke bei Gießen, zwischen dem Steinberger Kalk und dem Stringocephalenkalk des Oberen Mittel-

Zum Lindener Schiefer sind hier auch die Gesteine gestellt worden, die gelegentlich in der Liebigstraße in Gießen durch künstliche Aufschlüsse entblößt gewesen sind. Die Beschreibung, die NEUMANN (1908) von diesem Aufschluß gibt, läßt es in hohem Maße wahrscheinlich erscheinen, daß die roten Schiefer nichts als nachträglich gefärbte Lindener Schiefer sind. Auch SCHOTTLER verzeichnet in den Erläuterungen zu Bl. Gießen der Geolog. Karte von Hessen die große Ähnlichkeit der roten Gesteine mit jenen, die am Nordrand der Tagebaue der Gießener Braunsteinwerke den Massenkalk unterteufen. Die geringe Mächtigkeit der eingelagerten Kalke spricht für die Deutung als Einlagerung im Lindener Schiefer (in dem, wie in der Liebigstraße, auch sonst Crinoiden-führender Kalk auftreten kann). Gegen die Auffassung als Cypriidenschiefer, die NEUMANN aussprach, ist einzuwenden, daß solche Schiefer in der Lindener Mark noch nicht nachgewiesen sind. Schließlich ist noch zu bemerken, daß auch Schiefer mit ursprünglicher Rotfärbung im Unt. Mitteldevon des östlichen Lahngebietes ab und zu beobachtet werden.

Faciell gliedert sich der Lindener Schiefer mit dem Steinberger Kalk gut in die böhmische Facies des jungen Unterdevons und Unt. Mitteldevons des östlichen Schiefergebirges (Wissenbacher Schiefer mit seinen Kalkeinlagerungen des Greifensteiner, Ballersbacher und Günteröder Kalkes) ein. Gerade zur Zeit des Unt. Mitteldevons sprang die Grenze zwischen rheinischer und böhmischer Facies tief in das Schiefergebirge ein. Soweit wir die Fauna des Lindener Schiefers kennen, bringt sie den böhmischen Charakter noch schärfer zum Ausdruck als der Wissenbacher Schiefer mit seinen Kalkeinlagerungen.

Das Obere Mitteldevon (Stringocephalenkalk)

Der Stringocephalenkalk setzt in ausgedehnter Verbreitung den Untergrund der Lindener Mark zusammen. Seine tatsächliche Verbreitung kommt auf dem Kärtchen (Taf. 1) nicht zum Ausdruck, da er in der Regel von Tertiär bedeckt ist. Wo er heute zu Tage ansteht, ist er meist durch die Tagebaue der Gießener Braunsteinwerke bloßgelegt worden.

Der Stringocephalenkalk ist ein hellgrauer, ungeschichteter oder doch nur versteckt geschichteter Riffkalk, an dessen Aufbau Korallen und Stromatoporen einen wesentlichen Anteil haben. Diese Tierreste findet man häufiger auf angewitterten Flächen des Kalkes, meistens sind sie aber so mit der Kalkmasse verwachsen, daß ihre Herauslösung unmöglich ist. Auch die übrige Fauna des Kalkes ist nur bei günstigen Gelegenheiten zu gewinnen. An manchen Stellen hat die Verwitterung den Kalk in ein weiches, oft zerreibliches Pulver verwandelt, in dem die Schalenreste in der Regel unverwittert erhalten geblieben sind. Aus solchem verwittertem Kalk ist die Fauna gewonnen, die LOTZ (1900) seiner Beschreibung zugrunde gelegt hat. Ähnliche Vorkommen sind auch späterhin gelegentlich aufgedeckt worden; dem Verf. haben sie z. B. das Material zu seiner Bearbeitung der Leperditien (1932) geliefert. Hinsichtlich der Fauna sei im übrigen auf die Bearbeitung von LOTZ verwiesen.

devons kein Horizont eingeschaltet, der dem Dalmanitensandstein entsprechen könnte. Dagegen finden sich in entgegengesetzter Richtung, d. i. im geologisch Liegenden des Steinberger Kalkes, in einer Entfernung von etwa 50 m die sandigen Gesteine wieder, die den fossilführenden Vorkommen von Kleinlinden entsprechen.

Lange Zeit herrschte die Auffassung, daß das Leitfossil, *Stringocephalus burtini* DEFR., in der Lindener Mark und ganz allgemein in den obermitteldevonischen Kalken am südlichen Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges nicht vorkomme, und daß an seiner Stelle *Conchidium hassiacum* FRANK = *Pentamerus rhenanus* F. ROEM. die Rolle des wichtigsten Leitfossils übernehme. Inzwischen ist aber sowohl in der Lindener Mark (R. & E. RICHTER 1921, u. W. KEGEL 1929) wie auch in den gleichaltrigen Kalken bei Niederkleen *Str. burtini* mehrfach gefunden worden, so daß die vermutete Sonderstellung dieser Kalke nicht mehr besteht.

Im übrigen zeigt die Fauna durch das Vorherrschen dickschaliger Muscheln und Schnecken die bezeichnende Zusammensetzung einer Riffauna, wie sie in ähnlicher Vergesellschaftung, wenn auch wohl mit anderen Arten, an manchen Orten des Rheinischen Schiefergebirges angetroffen wird.

Für das heutige Aussehen des Kalkes sind zwei Vorgänge von großer Wichtigkeit, welche die ganze Kalkmasse in starkem Maße betroffen haben, nämlich die oberflächliche Dolomitisierung und die Verkarstung.

Die Umwandlung des Kalkes zu Dolomit hat fast die ganze Oberfläche ergriffen. Nur gelegentlich findet man einzelne weit emporragende Kuppen des Kalkes nicht dolomitisiert. Daß es sich bei diesem Vorgang um eine Oberflächenbildung handelt, zeigt die Beobachtung, daß mit der Tiefe der frische unveränderte Kalk in zunehmendem Maße angetroffen wird. Die Dolomitisierung steht in engstem Zusammenhang mit der Bildung der Eisen-Manganerze, über die an anderer Stelle zu berichten ist.

Die Verkarstung des Kalkes hat die heutige, ganz unregelmäßige Oberfläche geschaffen, bei der meist gerundete, mehr oder weniger hoch aufragende Kuppen und Rücken des Kalkes abwechseln mit tiefen schlucht- oder wannenförmigen Senken und Schlotten. Die Vertiefungen enthalten die Brauneisen-Manganerze, denen der Bergbau der Lindener Mark seine Blüte verdankt; darüber liegen die Sande und Tone des Tertiärs in einer Mächtigkeit bis zu 50 m und gelegentlich wohl noch mehr. Dieses Tertiär schließt sich oberflächlich zu der geschlossenen Decke im Bergwerkswald zusammen.

Das Unterkarbon

Das Unterkarbon ist nur in der Facies des Kulms vertreten. Früher hat man die hierher gehörige grobe Grauwacke und den mit ihr verbundenen Schiefer unter der Bezeichnung Gießener Grauwacke zum Flözleeren gestellt. Gegen diese Auffassung sind Zweifel entstanden, die schließlich im Verein mit einigen paläobotanischen Feststellungen zum Verlassen der bisherigen Auffassung zwangen. Die wenigen Pflanzenreste, die bisher aus der Gießener Grauwacke bekannt geworden sind, wie *Asterocalamites scrobiculatus*, *Lepidodendron* cf. *acuminatum*, *Lepidostrobus browni* u. a., machen die Zugehörigkeit der Gießener Grauwacke zum Kulm sicher (nach GOTHAN in KEGEL 1924).

Die Kulmgesteine, die uns hier angehen, bilden Teile einer großen, ziemlich flach gelagerten Mulde, der Wetzlarer Kulm-Mulde, die große Teile des Gebietes zwischen Wetzlar, Braunfels, Kleeberg, Gießen und Rodheim überdeckt. Sie setzen sich aus zwei stratigraphischen Gliedern zusammen, dem Kieselschiefer und der Grauwacke.

Der Kieselschiefer besteht aus Lyditen, kieseligen und kalkig-kieseligen Schiefen, oft mit alaunschieferartigen Zwischenlagen. Er ist meist dünnschichtig, seltener dickbankiger und meist von Quarzadern innig durchwoben. Gute Aufschlüsse fehlen.

Der Kieselschiefer ist durchaus nicht immer an der Basis des Kulms heute vorhanden. Oft beginnt die Serie unmittelbar mit der Grauwacke. So wird er in der nächsten Umgebung von Gießen und Kleinlinden stets vermißt. Nur im südöstlichen Teil des auf Taf. 1 dargestellten Gebietes treten einige Kieselschieferzüge heraus, die dort teils den Rand der Kulmverbreitung bezeichnen, teils in Aufsattelungen aus der Grauwacke heraustreten.

Die Kulm-Grauwacke (Gießener Grauwacke) folgt auf den Kieselschiefer ohne Einschaltung eines Horizontes, den man mit den Posidonienschiefern der Dillmulde vergleichen könnte. Wie erwähnt, fehlt der Kieselschiefer sehr oft und dann liegt die Grauwacke unmittelbar älteren Gesteinen auf. Das ist z. B. im Stadtgebiet von Gießen (wo sich am Bahnhof gute Aufschlüsse finden) der Fall, ferner bei Kleinlinden und bis hin zu den östlichen Abhängen des Kleebachtales.

Die Beobachtungen über die übergreifende Lagerung, teils des Kieselschiefers, teils der Grauwacke, ergänzen sich mit vielen anderen ähnlicher Art in der weiteren Umgebung zu der Feststellung, daß Faltungsphasen mit Sedimentationsunterbrechungen vor Ablagerung des Kulms (bretonische Faltung), zwischen Kieselschiefer und Grauwacke (intraculmische Faltung) und schließlich nach Ablagerung der Grauwacke (sudetische Faltung) auch in unserem Gebiet gespielt haben.

Übersicht über Sedimentation und Faltung

Quartär	Terrassenbildungen der Lahn	
	Absinken der Hessischen Senke an den Randspalten	
Tertiär	Oligocäne und miocäne Sedimente als Aufarbeitungsprodukte der alt- tertiären Landoberfläche	
Mesozoikum	(Festland)	
Oberkarbon	(unbekannt)	
	Sudetische Faltung	
Unterkarbon	{ Kulm-Grauwacke Intraculmische Faltung Kulm-Kieselschiefer Bretonische Faltung	
Oberdevon	(unbekannt)	
Mitteldevon	{ Massenkalk der Lahnmulde Lindener Schiefer mit Steinberger Kalk in böhmisch-mediterraner Facies	
Unterdevon	Dalmanitensandstein, böhmischer Facies, im jungen Unterdevon (Lücke)	
	Jungkaledonische Faltung	
Gotlandium	{ Tonschiefer vom Eichelstück <i>S. megaera</i> -Horizont Orthocerenkalk Ostracodenkalk (Lücke)	} in böhmischer Facies
Ordovicium	Takonische Faltung Andreasteich-Quarzit	
	Liegendes unbekannt	

Paläontologie des Gotlandiums

Im folgenden lege ich die paläontologische Bearbeitung des wesentlichsten Anteils der obersilurischen Fauna von Gießen vor. Leider ist die Bearbeitung nicht vollständig, da die Cephalopoden, hauptsächlich Orthoceren, fehlen. Ich habe mich aber zur Veröffentlichung entschlossen, da für absehbare Zeit die Vervollständigung unmöglich erscheint.

Das gesamte Material, zum großen Teil Leihgabe des Hessischen Landesmuseums in Darmstadt, befand sich im Museum der Geologischen Landesanstalt in Berlin.

Orbiculoidea cf. forbesii DAV.

Vgl. 1866 *Orbiculoidea forbesii* DAVIDSON, Sil. Brach., S. 73, Taf. 7 Fig. 14—18.

Eine kleine, im größten Durchmesser kaum 3 mm messende, fast kreisrunde *Orbiculoidea* erinnert an die angeführte Art aus dem Wenlock Englands. Der Querschnitt der Schale entspricht etwa der Fig. 18b DAVIDSONS. Der Wirbel liegt nur wenig exzentrisch. Die kräftig eingesenkte Furche erstreckt sich vom Wirbel bis nahe an den Rand. Sie ist verhältnismäßig etwas breiter als bei den angeführten Figuren DAVIDSONS, im übrigen aber der Fig. 14b entsprechend. Die Schale ist größtenteils abgesprungen, man erkennt jedoch an den Resten noch eine kräftige konzentrische Streifung, mit einer untergeordneten radialen Linienführung vergesellschaftet. Auch in dieser Hinsicht ähnelt das Stück den englischen.

Die Unvollständigkeit der Erhaltung und die geringe Größe des Stückes hindert es, die Form als *O. forbesii* zu bestimmen.

Vorkommen: Im Ostracodenkalk des Steinbruchs an der Tonhalde.

Chonetes soror BARR.

1879 *Chonetes soror* BARRANDE, Syst. sil., V, Taf. 46 VI, Taf. 54 III.

Eine schwach gewölbte Klappe. Länge 4,5 mm, Breite 7,5 mm. Die Maßverhältnisse stimmen gut mit den Figuren BARRANDES überein, ebenso die Wölbung. Die Verzierung besteht aus zahlreichen kleinen Rippen, die sich durch Gabelung vermehren, wie BARRANDE das auf Taf. 54 abbildet. Einige schwache wulstförmige konzentrische Streifen sind vorhanden; ob auch die zarten konzentrischen Linien bestanden, erlaubt der Erhaltungszustand nicht festzustellen.

Vorkommen: Im Ostracodenkalk des Steinbruchs an der Tonhalde. — In Böhmen in eß.

Levenea canaliculata (LINDSTR.)

1860 *Orthis canaliculata* LINDSTROEM, Kongl. Vet. Ac. Handl., 8, S. 369, Taf. 14 Fig. 10.

1869 „ „ DAVIDSON, Sil. Brach., S. 218, Taf. 27 Fig. 12 u. 13.

1922 *Orthis (Dalmanella) canaliculata* BARROIS u. a., Mém. Soc. geol. Nord, S. 79, Taf. 11 Fig. 13 bis 20.

1930 *Dalmanella canaliculata* v. GAERTNER, Jb. preuß. geol. L.-A., 51, S. 226.

Mehrere Einzelstücke beider Klappen gehören zu dieser Art, obschon ähnlich wie bei *Parmorthis elegantula* die Exemplare durchweg nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ der Größe erreichen, die beispielsweise die Abbildungen von DAVIDSON zeigen.

Vorkommen: Im Ostracodenkalk des Steinbruchs an der Tonhalde. — In England nach DAVIDSON im Aymestry-Kalk. — In Gotland nach VAN HOEPEN in γ — ζ (Oberstes Wenlock bis oberstes Ludlow). — In den Ostalpen im tiefen Unterdevon. — Bei Liévin im Ludlow und tiefsten Gedinne.

***Parmorthis elegantula* (DALM.)**

- 1828 *Orthis elegantula* DALMAN, Kongl. Vet. Ac. Handl., S. 117, Taf. 2 Fig. 6.
 1869 " " DAVIDSON, Sil. Brach., S. 211, Taf. 17 Fig. 1—9.
 1879 " " BARRANDE, Syst. sil., V, Taf. 65 I—III.
 1892 *Orthis (Dalmanella) elegantula* HALL & CLARKE, Pal. New York, VIII, 1, Taf. VC Fig. 15—19.
 1923 *Dalmanella elegantula* PROUTY & SWARTZ, S. 416, Taf. 15 Fig. 15—18.
 1927 " " VINASSA DE REGNY, Mem. r. Ac. Lincei, S. 458, Taf. 2 Fig. 20—22.
 1929 " " KOZLOWSKI, Pal. pol., S. 66, Abb. 11.
 1932 *Parmorthis elegantula* SCHUCHERT & COOPER, Mem. Peabody Mus., IV, 1, S. 128, Taf. 21 Fig. 2, 3, 9, 10, 13, 14, 16 u. 29.
 1939 *Parmorthis elegantula* NORTHPROP, Geol. Soc. Am., Spec. Pap., 21, S. 165.

Mehrere Einzelklappen beider Schalen.

Umriß und Wölbung entsprechen völlig der Art. Die Armklappe ist flach, der Sinus gut entwickelt. Die radiale Verzierung ist gleichmäßig, ohne Bevorzugung einzelner Rippen. An abgeriebenen Stellen der Schale kommt eine feine Granulation, ähnlich der Abbildung BARRANDES auf Taf. 126 I, 3f, zum Vorschein.

Alle Stücke sind kleinwüchsig. Die Länge der Armklappe beträgt im Höchsfalle 5 mm, die der Stielklappe wenig mehr. Gleichwohl kann die Art nicht zu der var. *parva* VERN. gerechnet werden, weil diese eine andersartige Berippung hat.

SIEMIRADZKI (Beitr. Geol. Pal. Östr.-Ung., 19, S. 244, Taf. 20 Fig. 1) nimmt für gewisse Formen Podoliens den SOWERBYschen Namen *canalis* wieder auf, der von der Mehrzahl der älteren Autoren als Synonym von *elegantula* angesprochen worden ist. Nach SIEMIRADZKI unterscheidet sie sich von dieser Art durch die geringere Einkrümmung des Schnabels und ferner durch die bevorzugte Ausbildung einzelner Rippen. Dieser Autor rechnet auch die von DAVIDSON (siehe oben!) abgebildeten Formen zu *canalis*. Ein Blick auf diese Abbildungen zeigt aber, daß die in Anspruch genommenen Merkmale durchaus nicht bei allen Abbildungen zutreffen. Gerade die Verzierung ist bei den englischen Exemplaren weit gleichmäßiger als bei den podolischen Stücken, die SIEMIRADZKI abbildet. KOZLOWSKI hat denn auch für die podolische Form die Art *elegantuloides* aufgestellt.

BANCROFT, und ihm folgend SCHUCHERT & COOPER (l. c. S. 126) beschränken *canalis* auf die ordovicischen Exemplare, die früher ebenfalls zu *elegantula* gerechnet wurden. Nach ihnen ist diese Art der Genotyp der Gattung *Resserella*.

Unsere Stücke haben jedenfalls mit *canalis* nichts gemein, weder im Sinne von SIEMIRADZKI noch in dem von SCHUCHERT & COOPER.

Vorkommen: Im Ostracodenkalk des Steinbruchs an der Tonhalde. — In Böhmen in β , eine fragliche Form wird von BARRANDE aus f angegeben. — In England im Gotlandium, besonders im Wenlock. — In Gotland nach VAN HOEPEN in α — γ , d. i. im Wenlock und unteren Ludlow. — Angaben über das Auftreten im Ordovicium bedürfen der Nachprüfung.

***Parmorthis basalis* (DALM.)**

1827 *Orthis basalis* DALMAN, Kongl. Vet. Ac. Handl. f. 1826, S. 116, Taf. 2 Fig. 5.

1869 „ „ DAVIDSON, Sil. Brach., S. 217, Taf. 27 Fig. 10 u. 11.

1951 *Dalmanella basalis* DAHMER, Palaeontographica, 100A, S. 90, Taf. 2 Fig. 19—21.

Der Abdruck einer Armklappe und ein Bruchstück einer Stielklappe. Die Schalen erreichen an Größe nur etwa $\frac{2}{3}$ der Abbildungen von DAVIDSON. Form und Verzierung stimmen gut mit seinen Abbildungen überein.

Vorkommen: Im Ostracodenkalk des Steinbruchs an der Tonhalde. — In England nach DAVIDSON im Wenlock-Shale. — In Gotland nach VAN HOEPEN in seiner Zone α_2 (tieferer Teil des Wenlock). — Nach DAHMER in den Köbbinghäuser Schichten der Ebbe.

***Stropheodonta (Brachyprion) cf. studenitzae* (WENJUKRW)**

Vgl. 1899 *Strophomena studenitzae* WENJUKOW, Mat. Geol. Rußl., 19, S. 107, Taf. 1 Fig. 11 u. 12.

Vgl. 1906 *Stropheodonta studenitzae* SIEMIRADZKI, Beitr. Geol. Pal. Östr.-Ung., 19, S. 249, Taf. 20 Fig. 15.

Vgl. 1929 *Stropheodonta (Brachyprion) subinterstitialis* KOZLOWSKI, Pal. pol., 1, S. 96, Abb. 28, 29, Taf. 4 Fig. 1—7.

Einige Stücke gehören zur großen Gruppe der interstrialen Stropheodonten. Aus der Fülle der Formen, die als *Str. phillipsi* und *Str. interstitialis* gemeinhin bezeichnet werden, hat WENJUKOW eine Art herausgeschält. Was diese vor allem gegenüber den anderen auszeichnet, ist ihre geringe Wölbung. Gegenüber *interstitialis* ist unsere Art außerdem noch ausgezeichnet durch die größere Zahl der Primärrippen. Unter dem Namen *Str. phillipsi* hat BARRANDE einen großen Formenkreis aus eß und f zusammengefaßt. Die Formen aus f werden häufig mit *Str. interstitialis* vereinigt. Sie sind durch besonders starke Wölbung ausgezeichnet und besitzen in der Regel auch eine geringere Zahl von Primärrippen als die vorliegende Art, wenn schon Ausnahmen vorkommen. Die obersilurische *phillipsi* dagegen ist nach den Figuren BARRANDES durchweg durch geringere Zahl dieser Rippen gegenüber den unterdevonischen Formen gekennzeichnet und scheint auch weniger gewölbt zu sein.

Unsere Stücke werden mit *studenitzae* verglichen, weil sie nur geringe Wölbung haben; die konvexe Klappe ist nur schwach gewölbt, die Gegenklappe ist fast eben. Ferner ist die Zahl der Primärrippen sehr groß. Hinsichtlich der Sekundärrippchen bestehen scheinbare Unstimmigkeiten mit den Angaben von WENJUKOW, der 4—5 solcher Rippchen in jedem Zwischenraum vermerkt. Diese Zahlen werden bei unseren Stücken als Maximalzahlen erreicht, wo die Zwischenräume zwischen den Primärrippen am größten sind, also dort, wo sich neue Primärrippen einzuschalten beginnen; nach Einschaltung derselben geht die Zahl der Sekundärrippchen oft auf 1—2 zurück, wächst aber weiterhin allmählich wieder zur Maximalzahl an. Diese wird auch am Rand nicht immer erreicht. Die Vergrößerung der Verzierung, die WENJUKOW abbildet, entspricht diesem Verhalten.

KOZLOWSKI hat die neue Art *subinterstitialis* eingeführt für Formen, die SIEMIRADZKI teils zu *studenitzae* WENJ. teils zu *interstitialis* PHILL. gerechnet hatte. Es scheint, daß sich diese neue Art mit *studenitzae* im wesentlichen deckt, so daß man an dem älteren Namen bis auf weiteres festhalten könnte. Nach seinen Abbildungen ist aber die Ventralklappe kräftig gewölbt, besonders bei der Varietät *seretensis*. Bei

dieser Unsicherheit ist es vorzuziehen, unsere Art noch nicht endgültig mit der podolischen zu vereinigen.

Vorkommen: Im Ostracodenkalk des Steinbruchs an der Tonhalde. — Nach WENJUKOW kommt die Vergleichsart in Podolien in seinem I. Horizont des Ober-silurs vor, der dem böhmischen ex und dem Wenlock-Shale in England entsprechen soll. Nach SIEMIRADZKI und KOZLOWSKI dagegen ist diese Art in Podolien auf Schichten vom Alter des Oberen Ludlow und der Passage Beds beschränkt.

Sowerbyella duvalii (DAV.)

1847 *Leptaena duvalii* DAVIDSON, Lond. geol. Journ., 1, S. 58, Taf. 12 Fig. 20 und 21.

1871 „ *transversalis* var. *duvalii* DAVIDSON, Sil. Brach., S. 318, Taf. 48 Fig. 4 und 5.

1928 *Sowerbyella duvalii* JONES, Mem. geol. Surv. Gr. Brit., 1, 5, S. 451.

Eine Ventralschale ist 23 mm breit und 9 mm lang, erreicht also nicht ganz die extreme Gestalt, wie sie DAVIDSON 1871 in der Fig. 5 gibt. In der Längsrichtung ist die Schale nahe dem Schloßrand am stärksten gewölbt, verflacht dann etwas und biegt in der Nähe des Stirnrandes wieder etwas stärker um. Die Verzierung ist die (auch bei *transversalis*) übliche.

Vorkommen: Im Ostracodenkalk des Steinbruchs an der Tonhalde. — In England vom Ob. Llandovery bis zum Wenlock.

Septatrypa megaera (BARR.)

1847 *Terebratula megaera* BARRANDE, Syst. sil., I, S. 399, Taf. 16 Fig. 9.

1879 *Atrypa megaera* BARRANDE, Syst. sil., V, Taf. 86 I e. p., (? Taf. 86 IV), Taf. 151 IV e. p.

1881 *Rhynchonella megaera* FRECH, Zeitschr. deutsch. geol. Ges., 34, S. 729, Taf. 28 Fig. 5 und 6.

1908 „ „ VINASSA DE REGNY, Bol. Soc. geol. Ital., 27, S. 565, Taf. 20 Fig. 15 bis 22, 24—29 e. p.

1930 *Rhynchonella megaera* HERITSCH, Jb. preuß. geol. L.-A., 50, S. 520, Taf. 34 Fig. 83—93 e. p.

1930 „ „ v. GAERTNER, Jb. preuß. geol. L.-A., 51, S. 237.

Mehrere Dutzend dieser Art liegen vor.

Die Beschreibung, die BARRANDE in dem älteren seiner Brachiopodenwerke gibt, umfaßt augenscheinlich zwei verschiedene Formen. So spricht er von einer im Profil fast geradlinig begrenzten Armklappe. Offensichtlich bezieht sich diese Mitteilung auf solche Stücke, wie er sie auf Taf. 86 I Fig. 5 b, 6 b, auf Taf. 151 IV Fig. 2 b, 3 b und 5 b des jüngeren Werkes abbildet. Gerade diese Figuren entfernen sich so stark von den übrigen, daß die Annahme berechtigt scheint, hier seien fremde Formenelemente mit *megaera* vereinigt worden. Besonders der einspringende Winkel im Profil dieser Schale (z. B. Taf. 151 IV Fig. 3 b und 5 b) ist auffallend und kehrt bei der Mehrzahl der übrigen Stücke nicht wieder. Eine Abtrennung dieser Formen, die übrigens in dem Gießener Material nicht vorkommen, scheint auch im Hinblick darauf geboten, daß unter den zahlreichen Abbildungen, die VINASSA DE REGNY aus den Karnischen Alpen gibt, augenscheinlich die Mehrzahl zu dieser Abart gehört, so z. B. die Fig. 15, 17 und 19 auf Taf. 20. Bei seinen anderen Figuren erlaubt die photographische Wiedergabe allein keine Entscheidung. Der Name *megaera* muß auf solche Stücke beschränkt bleiben, wie sie BARRANDE in seinem ersten Werk auf Taf. 16 Fig. 9 abbildet, wobei die Zugehörigkeit der beiden Nebenfiguren noch dahingestellt bleibt. In den geschilderten abweichenden Formen kann man eine Übergangsform zu *zelia* sehen, was ja auch in ähnlicher Weise schon FRECH angedeutet hat.

Die Varietät ist ausgezeichnet durch flachere Wölbung der Armklappe in der Richtung vom Schloß- zum Stirnrand, womit meist eine winklige Aufwölbung in der Nähe des Stirnrandes verbunden ist. Der Sinus der Stielklappe ist augenscheinlich weniger deutlich modelliert als bei der Hauptart, der Stirnrand ist gegen die Armklappe höher und mehr kreisförmig aufgebogen. Im Zusammenhang damit steht eine schärfere flügelartige Ausziehung und Aufbiegung des Seitenrandes gegen die Stielklappe, wodurch im Querprofil dieser Klappe die Seitenränder über die Mittelwulst hervorragen können, während bei der Hauptart die Mittelwulst höher emporragt. Schließlich ist noch zu bemerken, daß bei der Varietät die Schloßkanten einen stumpferen Winkel einschließen, so daß die Unterschiede in den Angaben von FRECH und VINASSA DE REGNY über diesen Punkt sich aus der Verschiedenartigkeit des Beobachtungsmaterials herleiten.

Um sich ein klares Bild von der Hauptart selbst zu machen, muß man von der ältesten Abbildung BARRANDES ausgehen. Bei dieser zeigt sich deutlich der fünfseitige Umriß der Form. Einige der späteren Abbildungen zeigen einen mehr dreiseitigen Umriß und auch FRECH spricht von einem solchen. Soweit es sich bei diesen Formen nicht um wenig ausgeprägte Jugendstadien handelt, können sie jedenfalls nicht als bezeichnend für die Art angesehen werden.

Für *megaera* sind folgende Merkmale von besonderer Wichtigkeit: Breite und Länge der Schale sind ungefähr gleich, unsere Stücke sind eher etwas breiter als lang. Der Schnabel ist niedrig und ragt nur wenig vor. Die Schloßkanten bilden einen Winkel von 90° oder mehr. Die Armklappe besitzt in der vorderen Hälfte eine Wulst, die in der Nähe der Stirn nach den Seitenteilen zu schroff abfällt. Dieser Abfall erzeugt mit den Seitenteilen der Klappe eine furchenartige Einsenkung, die in gleicher Deutlichkeit und Schärfe bei verwandten Arten, etwa *sappho*, fehlt. Bei allen einigermaßen erhaltenen Stücken ist die von BARRANDE als kennzeichnend erwähnte, zarte Mittelrinne auf beiden Klappen deutlich. In mehreren Fällen wird sie dadurch besonders betont, daß sich in ihrer Mitte, nahe dem Stirnrand, ein feines Rippchen erhebt. Durch die Rinne wird der Sinus in zwei Teile zerlegt, die, je nach dem Erhaltungszustand mit mehr oder weniger Deutlichkeit modelliert, etwas wulstig heraustreten; vgl. besonders Taf. 86 Fig. 14d bei BARRANDE.

Von den inneren Merkmalen sind die Zahnstützen der Stielklappe und das Medianseptum der Gegenklappe in der Regel nachweisbar. An einigen Stücken ist auch in der Stielklappe zwischen den Zahnstützen noch ein zartes Medianseptum angedeutet (vgl. auch BARRANDE, Taf. 86 I Fig. 12a).

Eine feine konzentrische Verzierung, besonders in der Stielklappe, ist bisweilen angedeutet; ab und zu kommen gröbere Wülste vor.

Vorkommen: Im Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — In Böhmen in *ef*. — In den Karnischen Alpen vom Cardiola-Niveau an, besonders aber in dem *S. megaera*-Horizont.

Septatrypa sappho (BARR.)

1847 *Terebratulina sappho* BARRANDE, Syst. sil., I, S. 396, Taf. 16 Fig. 3.

1879 *Atrypa sappho* BARRANDE, Syst. sil., V, Taf. 85 III, 137 V, 148 IX, 149 VIII—X.

1908 *Rhynchonella sappho* VINASSA DE REGNY, Bol. Soc. geol. Ital., 27, S. 571, Taf. 20 Fig. 33.

1909 „ „ GORTANI & VINASSA, Mem. r. Ac. Sc. Ist. Bologna, (6) 6, S. 192.

- 1929 *Rhynchonella sappho* HERITSCH, Abh. geol. B.-A., 23, H. 2, S. 92, Fig. 99—102.
 1930 „ „ HERITSCH, Jb. geol. L.-A., 50, S. 519, Taf. 34 Fig. 95—100.
 1930 „ „ v. GAERTNER, Jb. preuß. geol. L.-A., 51, S. 238.

Ein seitlich leider etwas zusammengedrücktes Stück von 13 mm Länge und eine isolierte Stielklappe.

Das vollständigere Stück schließt sich enger an die *forme longue* von BARRANDE an, da die Länge die Breite auch in unverdrücktem Zustand wohl übertroffen hätte. Es ist durch kräftigen Wuchs und starke Wölbung ausgezeichnet. Nahe dem Stirnrand treten in beiden Klappen Andeutungen radialer Rippen hervor, die jedoch nicht so stark sind, daß die Zurechnung zu der var *hircina* BARR. in Frage käme.

Die Stielklappe nähert sich mehr der *forme large* BARRANDES.

Vorkommen: Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — In Böhmen in α_2 und β . — In den Karnischen Alpen vom Tarannon bis zum höheren Ludlow, besonders im *S. megaera*-Horizont. — Im Wiedatal des Harzes.

Septatrypa sappho (BARR.) var. a

- 1847 *Terebratulina sappho* BARRANDE, Syst. sil., I, S. 396 e. p. (fig. excl.)
 1879 *Atrypa sappho* BARRANDE, Syst. sil., V, Taf. 149 III—V (XI?), cet. excl.

Unter dem Namen *Terebratulina Sappho* hat BARRANDE eine große Zahl zum Teil recht verschiedenartiger Formen zusammengefaßt, die nach seinen eigenen Worten „bald länglich, bald breit, bisweilen ziemlich dick, mitunter auch sehr dünn, endlich im allgemeinen glatt sind, oft aber doch im Grunde des Sinus und auf der Wulst Falten zeigen“. Die verschiedenen Abarten werden als Standortverschiedenheiten angesehen.

In seinem späteren Werk hat BARRANDE als var. *hircina* einen Teil der gefalteten (Taf. 90 IV Taf. 151 I—III) Formen abgetrennt.

In dieser Zusammenfassung ist BARRANDE zu weit gegangen. Es geht nicht an, voneinander abweichende Formen verschiedener Fundpunkte, die möglicherweise verschiedenen Zonen angehören, zu vereinigen. In der Zwischenzeit hat sich auch gezeigt, daß in weiter entfernten Gebieten nur einzelne der von BARRANDE geschilderten Spielarten vorkommen, während andere fehlen. So fand FRECH in seinem Material aus den Ostalpen nur die var. *hircina*, während unter den hier in Rede stehenden Formen gerade diese fehlt.

Die älteste, von BARRANDE gegebene Abbildung läßt keinen Zweifel darüber, daß die schwach gefalteten Formen den Namen *sappho* tragen müssen. Kräftiger gefaltete gehören zur var. *hircina*. Die glatten Formen aber müssen von jenen getrennt werden. Da hinreichendes Vergleichsmaterial aus Böhmen zur Zeit nicht zur Verfügung steht, wird von einer Benennung dieser Varietät zunächst abgesehen. Von den Abbildungen BARRANDES dürften hierher gehören: Taf. 149 III—V und vielleicht auch XI.

Die Varietät (oder selbständige Art?) besitzt einen fünfseitigen Umriß, die größte Breite liegt in der Mitte oder etwas hinter der Mitte. Die Schloßkanten umschließen einen Winkel von wenig mehr als 90°. Die Armklappe ist stark gewölbt, der Wulst in der zweiten Hälfte der Klappe ist nicht so kräftig entwickelt wie bei *megaera*, vor allem weniger deutlich gegen die Seitenteile abgesetzt. Diese Klappe besitzt eine feine Mittelrinne, die der Gegenklappe zu fehlen scheint (Unterschied gegen *megaera*,

vgl. auch BARRANDE I, S. 400). Der Stirnrand ist breit und abgerundet trapezförmig; die Mittelfurche ruft in der Regel kaum eine Einsenkung des Randes hervor. Der Sinus ist flach, selten konkav, bisweilen sogar schwach aufgewölbt. Mitunter findet man ein kleines, unsymmetrisch liegendes Rippchen im Sinus, wie das z. B. auch BARRANDE auf Taf. 149 XI, Fig. d darstellt.

Als wesentliche Unterschiede gegenüber *megaera* sind die durchweg etwas geringere Größe und die weniger scharfe Herausprägung der einzelnen Formen, vor allem der Stirnteile, zu vermerken, worauf oben schon zum Teil hingewiesen wurde.

Vorkommen: Im Orthocerenkalk des Alfredschachtes. — *S. sappho* kommt nach BARRANDE in α_2 und β vor. Die zu unserer Varietät gerechneten Stücke, die er abbildet, stammen sämtlich aus β .

Septatrypa sappho (BARR.) var. b

1879 *Atrypa sappho* BARRANDE, Syst. sil., V, Taf. 148 XI u. XII, 149 XII, 1.

Unter den von BARRANDE als „formes longues“ der *Atrypa sappho* abgebildeten Formen, sind hier die nicht gerippten als besondere Varietät vorläufig zusammengefaßt. Sie liegt in einer Reihe von Stücken vor.

Die wichtigsten Merkmale sind die folgenden: Länge größer als die Breite, Schloßkantenwinkel in der Regel unter 90° . Der Umriß erweckt gegenüber der Hauptart den Eindruck, als seien die Formen etwas in die Länge gezogen bzw. seitlich zusammengquetscht. Die allgemeine Form, namentlich des Stirnrandes, erscheint dadurch etwas weniger rundlich und nähert sich mehr den Verhältnissen bei *megaera*, doch ist unsere Varietät von dieser Art durch geringere Größe, kleineren Schloßkantenwinkel und im Verhältnis zur Breite durch größere Länge ausgezeichnet.

Vorkommen: Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — Die aus Böhmen zum Vergleich angezogenen Stücke stammen teils aus α_2 , teils aus β .

Septatrypa (?) thisbe (BARR.)

1847 *Terebratulita Thisbe* BARRANDE, Syst. sil., I, S. 414, Taf. 16 Fig. 4.

1879 *Atrypa Thisbe* BARRANDE, Syst. sil., V, Taf. 89 und 144.

1908 *Rhynchonella Thisbe* GORTANI & VINASSA, Mem. r. Ac. Sc. Ist. Bologna, (6) 6, S. 193, Taf. 1 Fig. 10.

1930 *Rhynchonella thisbe* v. GAERTNER, Jb. preuß. geol. L.-A., 51, S. 238, Taf. 26 Fig. 1—3.

Diese kleine Art ist überaus häufig.

Beide Schalen sind von annähernd gleicher Größe. Die Länge ist nur um ein geringes größer als die Breite, die gemessenen Werte bewegen sich um 7 mm. Die Gesamtdicke beträgt etwas mehr als die Hälfte der Schalenlänge. Beide Klappen sind kräftig, die Stielklappe jedoch stärker, gewölbt, im Längsschnitt liegt der Punkt stärkster Wölbung vor der Mitte. Der Schnabel der Stielklappe ist etwas dicker, doch springt er gegen den Schloßrand nicht weiter vor als der Wirbel der Gegenklappe.

Der Umriß beider Klappen ist nahezu kreisförmig. Die Stielklappe ist von der Mitte ab gegen den Stirnrand schwach eingesenkt zu einem flachen Sinus und entsprechend hat die Gegenklappe einen flachen Sattel. Sinus und Sattel tragen eine Verzierung von 2—4 Rippen, die sich in seltenen Fällen teilen, und etwa $\frac{2}{3}$ der

Schalenlänge, von der Stirn aus einnehmen. Die Seitenteile sind vollständig frei von einer derartigen Verzierung. Außerdem ist eine feine konzentrische Streifung vorhanden.

Die von BARROIS u. a. (Mém. Soc. géol. du Nord, 4, 1922) aus dem Oberen Ludlow von Liévin abgebildete *Retzia thisbe* (BARR.) entfernt sich erheblich von unseren Stücken.

Vorkommen: Orthocerenkalk am Alfredschacht und Steinbruch an der Tonhalde. — In Böhmen in eß. — In den Karnischen Alpen vor allem häufig im Unterludlow, Cardiola-Niveau.

Atrypa cf. insolita BARR.

cf. 1879 *Atrypa insolita* BARRANDE, Syst. sil., V, Taf. 28 IV, 136 I, 137 II, 3—4, 147 IX, 3.

Eine Einzelklappe mit einer Länge von 5 mm und einer Breite von 7 mm, so daß das Verhältnis Breite : Länge etwas größer als nach den Abbildungen BARRANDES anzunehmen ist.

Die Schale ist nur wenig gewölbt. Die Berippung entspricht etwa den Figuren auf den Taf. 136 und 137 bei BARRANDE. Außer einer feinen konzentrischen Streifung trägt die Schale, namentlich auf den Rippen deutlicher, ab und zu wulstige, konzentrisch angeordnete Verzierungen, wie man sie bei *Atrypa* häufiger findet; vgl. Taf. 136 I Fig. 6 bei BARRANDE.

Die Schalenmitte hat eine, nach der Stirn hin sich entfaltende flache Senke; die darin liegenden Rippen sind schwächer als die seitlich unmittelbar anschließenden.

Vorkommen: Ostracodenkalk des Steinbruchs an der Tonhalde. — Nach BARRANDE kommt die Vergleichsart in Böhmen in eß und in f vor.

Atrypa reticularis L.

In wenigen Exemplaren im Ostracodenkalk des Steinbruchs an der Tonhalde.

Atrypa cf. renitens BARR.

cf. 1879 *Atrypa renitens* BARRANDE, Syst. sil., V, Taf. 91 V und 122 VII Fig. 1—7.

Eine Stielklappe ähnelt den Figuren auf Taf. 122 bei BARRANDE. Die im ganzen mäßig gewölbte Schale bekommt in der Nähe des Stirnrandes eine sinusartige Senke, in deren Mitte, bis gegen den Schabel hin verfolgt, eine zarte Furche verläuft. Gefäßindrücke sind in der Nähe des Schnabels vorhanden. Auf den erhaltenen Schalentteilen eine feine konzentrische Streifung.

Vorkommen: Orthocerenkalk des Steinbruchs an der Tonhalde. — In Böhmen kommt die Vergleichsart in eß vor.

Spirigera subcompressa (FRECH)

1847 *Terebratula compressa* BARRANDE, Syst. sil., I, S. 403, Taf. 14 Fig. 3.

1879 *Atrypa compressa* BARRANDE, Syst. sil., V, S. 12, Taf. 85 I, 114 IV, 142 III, 146 II—V.

1887 *Athyris subcompressa* FRECH, Zeitschr. deutsch. geol. Ges., 39, S. 726.

1908 *Spirigera subcompressa* VINASSA DE REGNY, Bull. Soc. geol. Ital., 27, S. 561, Taf. 20 Fig. 12, 13.

1909 *Spirigera subcompressa* GORTANI & VINASSA, Mem. r. Ac. Sc. Ist. de Bologna, S. 190, Taf. 1 Fig. 6.

1929 *Spirigera subcompressa* HERITSCH, Abh. geol. B.-A., 23, 2, S. 35 u. 92.

1930 *Glassia subcompressa* v. GAERTNER, Jb. preuß. geol. L.-A., 51, S. 242.

Ein Stück der breiteren Abart, von der FRECH glaubte, daß sie auf den Kalk von Konieprus beschränkt sei. GORTANI & VINASSA haben gezeigt, daß sie auch in eß vorkommt.

Vielleicht gehört die Art zur Gattung *Protathyris* KOZLOWSKI, was nach dem Einzelstück nicht zu entscheiden ist.

Vorkommen: Orthocerenkalk im Steinbruch an der Tonhalde. — In Böhmen in eß und f. — In den Karnischen Alpen im Kokkalk und in den Schichten mit *Septatrypa megaera*.

Mimulus cf. *contrarius* BARR.

cf. 1879 *Mimulus contrarius* BARRANDE, Syst. sil., V, S. 109, Taf. 9 VI.

In je einer Stiel- und Armklappe liegt diese Gattung vor, die nach den bisherigen Angaben auch in Böhmen recht selten ist.

BARRANDE hat drei Vertreter der Gattung bekannt gemacht, *moera*, *perversus* und *contrarius*. Für alle ist der abgerundet rechteckige Umriß, der nach der Stirn ungewöhnlich stark verbreiterte Sinus, die allgemeine Eckigkeit der Form sowie das Fehlen radialer Verzierungen bezeichnend.

Bei *M. moera* und *perversus* befindet sich der Sinus in der Armklappe. Dieser Umstand entfernt die Gattung besonders von *Spirifer*. *M. contrarius* dagegen hat wie *Spirifer* den Sinus in der Stielklappe. Indessen ist die Ähnlichkeit der ganzen Form mit *Mimulus* so groß, daß BARRANDE nicht zögerte, die Art ebenfalls zu dieser Gattung zu stellen. Man muß jedoch die Frage prüfen, ob nicht *contrarius* mit unseren Stücken bei einer anderen, eventuell neuen Gattung unterzubringen ist. Vorläufig ist das hier vorhandene Material dafür noch etwas zu dürftig.

Die Stücke von Gießen stehen *contrarius* nahe. Bei der Stielklappe verhält sich die Länge zur Breite etwa wie 2:3. Die Klappe ist etwas größer als *contrarius*. Der Schloßrand ist gerade, die Area mäßig hoch und etwas gewölbt, die dreiseitige Stielöffnung durch Deltidialbildungen zum Teil verschlossen, ohne daß die Erhaltung gestattete, deren Beschaffenheit zu erkennen. Die Seitenränder der Klappe sind so geschwungen, daß die größte Schalenbreite etwa in der Mitte liegt. Der Sinus verbreitert sich stark nach vorn und ist tief eingesenkt; im Grunde ist er flach gerundet. Vom Sinus fallen die Seitenflächen der Klappe gleichmäßig ab. Ein schwaches Medianseptum scheint vorhanden gewesen zu sein, auch Spuren von Zahnstützen kann man beobachten. Eine zarte konzentrische Verzierung überzieht die Schale und ist in Spuren auf dem Kern auch da zu erblicken, wo die Schale abgesprungen ist.

Eine Armklappe muß ebenfalls hierher gehören wegen des nach der Stirn stark verbreiterten, an Höhe dem Sinus der Stielklappe entsprechenden Sattels. Die Klappe ist kräftig gewölbt. Auch diese Klappe hat ein feines Medianseptum, sowie feine konzentrische Linien.

Der Unterschied gegenüber *contrarius* liegt vor allem in der kräftigeren Wölbung der Stielklappe, weshalb es vorläufig nicht ratsam erscheint, die Stücke mit dieser Art uneingeschränkt zu vereinigen.

Vorkommen: Ostracodenkalk des Steinbruchs an der Tonhalde. — Die Gattung *Mimulus* ist in Böhmen auf $e\beta$ beschränkt. In Nordamerika kommt eine Art in der Niagara-Gruppe vor.

Spirifer (Eospirifer) inchoans (BARR.)

1879 *Spirifer inchoans* BARRANDE, Syst. sil., V, Taf. 124 VII Fig. 1—3.

Eine Anzahl isolierter Stiel- und Armklappen.

Einige Maße:

Stielklappe

Länge	15	11	10	7	8	7	10,5 mm
Breite	21	16	15	11	11	10,5	16 mm

Armklappe

Länge	8	10	9	9,5	6,5	9 mm
Breite	13	15	15	16	10	14 mm.

Die Stielklappe hat einen ellipsenähnlichen Umriß, wenn man von dem vorragenden Wirbel absieht. Die größte Breite liegt vor den Schloßkanten. Das Verhältnis von Länge zu Breite ist kaum merklich größer als 2:3 (0,68). Die Klappe ist stark gewölbt, die Dicke schwankt um $\frac{1}{3}$ der Breite. Der Schnabel ist stark eingebogen. Die dreieckige Area ist mäßig gewölbt, das Delyrium in mehreren Exemplaren deutlich. Die mäßig divergierenden Zahnstützen lassen sich auf etwa $\frac{1}{3}$ bis $\frac{2}{5}$ der Schalenlänge verfolgen, zwischen ihnen liegt ein verschieden deutlich erhaltenes, in einigen Fällen recht langes Medianseptum. Der Sinus ist mäßig vertieft und gerundet, auf beiden Seiten liegen 4—6 stumpfe Rippen.

Die Armklappe ist weniger stark gewölbt als die Stielklappe. Der Buckel ragt kaum über den Schloßrand hinaus. Im ganzen bleibt das Verhältnis von Länge zu Breite kleiner als 2:3 und etwas größer als 3:5 (0,63). Der Umriß ist elliptisch, jedoch mit abgeplattetem Schloßrand. Der flach gerundete Sattel trägt ein Medianseptum, das jedoch nicht immer deutlich ist. Die Rippen entsprechen denen der Gegenklappe.

Als Verzierung finden sich auf beiden Klappen feine konzentrische Streifen.

Vorkommen: In den Tonschiefern des Eichelstückschachtes. — In Böhmen ist die Art auf $e\gamma$ beschränkt.

Spirifer sp.

Eine wohlerhaltene Stielklappe aus der Gruppe des *Sp. robustus* BARR.

Länge 11,5 mm, Breite 14 mm, Dicke 5 mm. Die breit gerundete Schale wird von dem Wirbel beträchtlich überragt. Die gegen die Seitenteile kaum abgegrenzte Area ist hoch gewölbt, die dreieckige Öffnung ist mäßig breit. Zwei mäßig divergierende Zahnstützen und ein anscheinend nur kurzes Medianseptum, Sinus flach, nach vorn beträchtlich verbreitert.

Die einzig vergleichbare Art scheint *Sp. anonymus* BARR. zu sein, doch ist diese Art, von der BARRANDE nur eine Stielklappe abbildet, im Verhältnis zur Breite etwas länger als die vorliegende, auch scheint der Sinus schmaler. Ferner erwähnt BARRANDE eine feine Längsverzierung, die unserm Stück fehlt.

Vorkommen: Orthocerenkalk des Steinbruchs an der Tonhalde.

***Retzia (?) umbra* (BARR.)**

1931 *Retzia? umbra* v. GAERTNER, Jb. preuß. geol. L.-A., 51, S. 246. (Dort weitere Literatur.)

Nur zwei Stücke. Es handelt sich um eine von den stark radial gerippten Spielarten, wie sie BARRANDE 1879 auf Taf. 64 abbildet. Breite 7,5 mm, Länge 5,5 mm.

Vorkommen: Orthocerenkalk im Stbr. an der Tonhalde. — In Böhmen in eß. — In den Karnischen Alpen im Kokkalk und den Schichten mit *Septatrypa megaera*.

***Nucleospira pisum* (Sow.)**

1839 *Spirifer? pisum* SOWERBY, Sil. Syst., S. 630, Taf. 13 Fig. 9.

1867 *Nucleospira pisum* DAVIDSON, Pal. Soc., S. 106, Taf. 10 Fig. 16—20.

1882 „ „ DAVIDSON, Pal. Soc., S. 91, Taf. 4 Fig. 15—18.

1894 „ „ HALL & CLARKE, Pal. New York, VIII, Taf. 48 Fig. 1.

1908 „ „ VINASSA, Bol. Soc. geol. Ital., 27, S. 559, Taf. 20 Fig. 7 u. 8.

1951 „ „ DAHMER, Palaeontographica, 100A, S. 120, Taf. 12 Fig. 17—19.

Mehrere isolierte Klappen, die gut mit der Beschreibung von DAVIDSON übereinstimmen. Das „Haarkleid“ ist bei der feinkörnig-spätigen Natur des einschließenden Kalkes natürlich verloren gegangen; nur stellenweise ist eine feine punktförmige Verzierung auf die ehemalige Anwesenheit dieses Schmuckes zurückzuführen.

Vorkommen: Im Ostracodenkalk des Stbr. an der Tonhalde. — Nach DAVIDSON im Wenlock. — Nach VINASSA und HERITSCH in den Schichten mit *Septatrypa megaera* in den Karnischen Alpen. — Nach VAN HOEPEN in Gotland in γ_1 — ϵ , d. i. Unteres und Mittleres Ludlow. — Nach DAHMER in der Verse-Grauwacke der Ebbe.

***Leptodesma impar* (BARR.)**

1881 *Avicula impar* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 229 IV.

Ein Schalenexemplar kommt in Umriß und Gestalt nur dieser Art sehr nahe. Der Schloßrand ist lang und gerade, das vorgestreckte vordere Ohr typisch *Leptodesma*-artig. Es ist deutlich abgesetzt. Der Vorderrand, mäßig gerundet, geht in gleichmäßigem Schwung in den stärker gebogenen Unterrand über. Der Hinterrand steigt steil zum Schloßrand hinauf und ist sehr schwach S-förmig gekrümmt. Undeutliche Anwachsstreifen überziehen die Schale in wechselnden Abständen. Sie sind in der Nähe des Vorderohres und der vom Wirbel zum Hinterende verlaufenden Senke am deutlichsten. Schloßzähne sind nicht wahrnehmbar.

Außer dem genannten Stück liegt ein Steinkern vor, der vielleicht eine etwas gedrungenere Gestalt hat als die böhmischen Formen nach den Abbildungen BARRANDES. Er stammt aus den Unteren Steinhorn-Schichten des Steinhorns bei Schönau im Kellerwald.

Vorkommen: Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — Untere Steinhorn-Schichten im Kellerwald. — In Böhmen in eß.

***Leptodesma (Ptychopteria) migrans* (BARR.)**

1881 *Avicula* }
Pterinea? } *migrans* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 229 XII.

Etwa von der Größe der Fig. 12 BARRANDES. Die Übereinstimmung mit dessen Figuren ist vorzüglich. Der lange gerade Schloßrand, Gestalt und Umriß von Ohr und Flügel wie überhaupt der ganzen Schale passen zu den böhmischen Formen. Konzen-

trische und radiale Verzierungselemente sind in gleicher Stärke an der Ausgestaltung der Oberfläche beteiligt. Wo dagegen die Schale abgesprungen ist, zeigt sich, daß die Verzierung auf dem Kern stumpf und undeutlich ist.

Vorkommen: Kalkknollen im Tonschiefer des Eichelstückschachtes, zusammen mit *Spirifer inchoans* BARR. — In Böhmen in *ey*.

***Actinopteria* cf. *costatula* (BARR.)**

Vgl. 1881 *Avicula*
Pterinea? } *costatula* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 225, III.

Eine linke Klappe, leider ohne erhaltene Schale.

Der Schloßrand ist lang und gerade, der Flügel gut abgestutzt und etwa wie bei der angegebenen Art S-förmig umrandet. Das Vorderrohr ist unvollständig, doch scheint der Umriß *Actinopteria*-ähnlich zu sein. Die Gestalt der Schale ist schräg, der Umriß ähnlich der erwähnten Art. Von der Verzierung sind ganz schwache konzentrische Anwachszonen erkennbar, außerdem wird die Schale von feinen radialen Rippen überzogen, zwischen die sich nach dem Rand hin neue einschieben.

A. costatula lag BARRANDE anscheinend nur in geringer Zahl vor. Die Übereinstimmung mit dieser Art ist recht gut bis auf das Vorderrohr, dessen Form bei unserer Art nicht klar zu erkennen ist.

Vorkommen: Kalkknollen im Tonschiefer des Eichelstückschachtes, zusammen mit *Spirifer inchoans* BARR. und *Leptodesma migrans* (BARR.). Die Vergleichsart in Böhmen in *eß*.

***Pterochaenia glabra* (GOLDF.)**

1838 *Cardium glabrum* GOLDFUSS, Petr. Germ., II, S. 218, Taf. 143 Fig. 8a u. b.

?1840 *Cardium glabrum* MUENSTER, Beiträge 3, S. 66, Taf. 12 Fig. 11.

1881 *Avicula glabra* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 228 I.

1881 *Avicula?* *biumbonata* BARRANDE, *ib.*, Taf. 262 VI Fig. 4—7.

1891 *Posidonia glabra* FRECH, Karn. Alpen, S. 69, Taf. 14 Fig. 9—9b.

1895 *Posidonomya glabra* MOBERG, Sver. geol. Unders., ser. C, Nr. 156, S. 20, Taf. 1 Fig. 15—18.

1922 *Avicula* (*Posidonomya*) *glabra* WEIGELT, Palaeontogr., 64, S. 62, Fig. 4.

1925 *Pterochaenia glabra* KEGEL, Cbl. f. Min., Abt. B, S. 297, Fig. 5.

Aus einer Kalkknolle liegt eine ganze Anzahl von Einzelklappen vor, die vorwiegend Jugendstadien dieser Art vorstellen. Es kommen außerdem einige wenige größere und stärker veränderliche Formen vor, wie sie uns aus Böhmen vorliegen, und wie sie BARRANDE erwähnt und abbildet. Daß es sich um dieselbe Art wie in Böhmen handelt, lehrt der Vergleich mit den an Größe entsprechenden Stücken aus Böhmen.

Die Stücke sind im allgemeinen von regelmäßigerem Bau als die böhmischen, besitzen einen kräftigen, etwas überstehenden Wirbel und starke Wölbung. Der vor dem Wirbel gelegene Schalenteil ist sehr kurz, bei den Jugendexemplaren ist das Ohr noch nicht so deutlich abgesetzt wie bei den erwachsenen Stücken, bei denen es sich stärker nach vorn ausdehnt und einen geraden langen, über den Wirbel nach vorn verlängerten Schloßrand bildet, wie es z. B. die Fig. 4 bei BARRANDE veranschaulicht. In dieser Hinsicht scheint sich die genannte Figur sehr stark etwa von der Fig. 2 zu unterscheiden; doch läßt sich an großen Stücken aus Böhmen an den Anwachsstreifen feststellen, daß die Fig. 2 einem jüngeren, die Fig. 4 einem älteren Stadium entspricht.

Die vom Wirbel zum Vorderrand verlaufende Furche ist bei Jugendexemplaren erst schwach entwickelt, doch ist der Byssusausschnitt bereits deutlich ausgeprägt, wie sich am Verlauf der Anwachsstreifen zeigen läßt. Vom Wirbel zum Hinterende verläuft eine feine Furche; zwischen dieser und dem Schloßrand ist die Schale etwas aufgewölbt. Diese Furche ist bei den BARRANDESchen Figuren nicht gut erkennbar, bei den mir vorliegenden böhmischen Stücken jedoch stets feststellbar. Die deutschen Exemplare haben durchweg eine kräftigere konzentrische Anwachsstreifung, die bisweilen wulstartig gestaltet ist; die böhmischen erwecken demgegenüber den Eindruck, als sei die Schale etwas abgerieben. Zur Trennung reichen diese Unterschiede natürlich nicht aus.

Aus den Zweischaler-Schiefen des Steinbruchs an der Tonhalde liegt eine stattliche Zahl von Formen vor, deren Erhaltung nicht die beste ist, so daß bei einer ganzen Anzahl die Artzugehörigkeit nicht sicherzustellen ist. Es fanden sich aber mehrere Stücke, die das Vorderrohr, den Byssusausschnitt und die vom Wirbel zur Hinterkante verlaufende zarte Furche aufs deutlichste aufweisen. Die Verzierung ist weniger deutlich, in der Regel sind nur die größeren, etwas wulstig vorstehenden konzentrischen Streifen erhalten. Die Stücke bleiben kleiner als die in den Kalkknollen.

BARRANDE beschreibt als *Avicula ? bivumbonata* eine Form, die nach den Abbildungen große Übereinstimmung mit *glabra* hat. Die eigenartige Gestalt des Wirbels ist wohl auf die Erhaltung des Prodissoconchs zurückzuführen.

Die von VIDAL (1914) als var. *minima* beschriebenen Formen sind durchschnittlich $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ so groß als unsere Stücke aus dem Gießener Silur, scheinen mit diesen im übrigen aber sehr gut übereinzustimmen. Es handelt sich wohl um Jugendexemplare, die den schwankenden Umriß der ausgewachsenen noch nicht aufweisen. Daß an einem Fundpunkt in großer Zahl Jugendexemplare vorkommen, ist bei Zweischalern keineswegs ungewöhnlich.

Über die Zugehörigkeit der Art zu *Pterochaenia* habe ich mich 1925 ausgesprochen.

Vorkommen: Orthocerenkalk beim Alfredschacht und in den Zweischalerschiefen des Steinbruchs an der Tonhalde. — In *ex*₃ und *ef*₃ in Böhmen und in den ober-silurischen Posidonienschiefen in Schweden. — Es besteht der Verdacht, daß manche hierher zu rechnenden Formen sich unter anderen Bestimmungen verbergen, so daß die Art in Wirklichkeit noch größere Verbreitung hat.

***Pterochaenia* n. sp.**

Neben der *Pterochaenia glabra* tritt noch eine kleinere Form auf, deren größte Ausdehnung durchweg 5 mm nicht übersteigt. Die Gestalt ist eiförmig, während entsprechend große Stücke von *glabra* kreisrund sind. Der Schloßrand ist ziemlich lang, ein Hinterflügel nicht deutlich abgesetzt, auch fehlt die vom Wirbel zur Hinterkante verlaufende zarte Furche. Das Vorderrohr ist gut abgesetzt durch eine vergleichsweise kräftige Furche vom Wirbel zum Vorderrand. Bei gleichgroßen Jugendformen von *glabra* ist diese Furche noch nicht entwickelt. Die vorliegenden Stücke haben nur in der Nähe des Wirbels einige gröbere Anwachsstreifen entwickelt, während die übrige Schale glatt ist. An diesen Anwachsstreifen erkennt man die Lage des Byssusausschnittes. Linke und rechte Klappen zeigen keine Unterschiede.

Vorkommen: Zweischalerschiefer im Steinbruch an der Tonhalde.

Praeostrea behemica* BARR. var. nov. *hassiacu

Taf. 2 Fig. 1 u. 2

Vgl. *Praeostrea bohémica* BARRANDE, Syst. sil., VI, S. 147, Taf. 111 Fig. 1, 2.

Vgl. „ „ HELLER, Geogn. Jahresh., 38, S. 209, Taf. 1 Fig. 8.

Es liegt ein Exemplar in Kern und Abdruck vor, dessen Ähnlichkeit mit der angezogenen Abbildung von BARRANDE sich beim Vergleich ohne weiteres ergibt. Der einzig wichtige Unterschied liegt darin, daß die böhmische Form eine radiale Verzierung besitzt, die bei unserem Stück in keiner Weise festzustellen ist. Dagegen habe ich mich an den Stücken im Barrandeum in Prag überzeugen können, daß diese Streifung in der Tat besteht⁶⁾. Sie wird übrigens auch von HELLER in dem von Elbersreuth stammenden Stück abgebildet.

Zu unserer Varietät rechne ich auch ein Doppelstück in Kern- und Abdruckerhaltung aus den Steinhorn Schichten des Kellerwaldes, das in der Fig. 2 abgebildet ist. Das Stück ist etwas verzerrt, im übrigen aber dem Gießener Exemplar recht ähnlich.

Bemerkenswert ist noch, daß das Gießener Stück einen subzentral gelegenen Muskeleindruck aufweist, der in undeutlicher Weise sogar auf dem Abdruck etwas bemerkbar ist. Die Schale wird hier also besonders dünn gewesen sein, so daß sich der Fleck durchdrücken konnte. Ich habe bei den BARRANDESCHEN Stücken vergeblich nach einem solchen Eindruck gesucht, und auch bei dem Exemplar aus dem Kellerwald ist nichts zu bemerken.

Diagnose: Eine *Praeostrea bohémica* ohne radiale Verzierung.

Vorkommen: Im Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — In den Unt. Steinhorn Schichten des Kellerwaldes. — Die Hauptart in Böhmen in eß. — In Elbersreuth. — Die interessante Art gehört überall zu den Seltenheiten.

***Cardiola cornu-copiae* (Goldf.)**

Taf. 2 Fig. 3

1838 *Cardium cornu-copiae* GOLDFUSS, Petr. Germ. II, S. 216, Taf. 143 Fig. 1.1839 *Cardiola interrupta* SOWERBY in MURCHISON, Silur. Syst., S. 617, Taf. 8 Fig. 5.

1881 „ „ BARRANDE, Syst. sil., VI, S. 34, Taf. 170—174, 180 IV, 182 VII, 189 Fig. 7—12.

1925 *Cardiola interrupta* HELLER, Geogn. Jahresh., 38, S. 211, Taf. 1 Fig. 9.

1929 „ „ HERITSCH, Abh. geol. B.-A., 23, H. 2, S. 14 u. 40, Fig. 187—201.

1930 „ „ HERITSCH, Jb. preuß. geol. L.-A., 50, S. 526, Taf. 34 Fig. 52—55.

1933 „ „ DAHLGRÜN, Jb. preuß. geol. L.-A., 54, S. 297, Abb. 1—3.

(Bei HERITSCH weiteres Schrifttum.)

Diese wichtige Art liegt in einer ganzen Reihe zum Teil vorzüglich erhaltener Stücke vor. Hinsichtlich der Benennung ist festzustellen, daß der GOLDFUSSSCHE Name die Priorität genießt, worauf ich schon früher hingewiesen habe (Senckenbergiana, 12, S. 151).

Nach der reichen bildlichen Darstellung BARRANDES bedarf es keiner Beschreibung der Art. Das größte unserer Stücke hat eine Höhe von 24 mm bei einer Länge von

⁶⁾ Gelegentlich der Besichtigung der BARRANDESCHEN Originale konnte ich feststellen, daß das Urstück seiner Fig. 1 nicht richtig wiedergegeben ist, da das Exemplar unvollständig herauspräpariert ist.

18 mm. Es gibt aber auch Formen mit den Merkmalen ausgewachsener Stücke (so der bezeichnenden Randzone, la franche BARRANDES), die kaum halb so groß werden.

Die Verzierung ist mancherlei Variationen unterworfen. So sind solche mit besonders großer Randzone, wie sie BARRANDE z. B. auf Taf. 173 Fig. 28 u. 29 wiedergibt, auch unter unserem Material enthalten. Einige, in dieser Hinsicht besonders abweichende Stücke, jedoch mit einer gewissen Regelmäßigkeit der Abweichung möchte ich als zu unterscheidende Varietäten betrachten. Sie sind im folgenden beschrieben.

Vorkommen: Orthocerenkalk des Alfredschachtes und im Stbr. an der Tonhalde. — In Böhmen in *ex*₂ und *ef*. In den Karn. Alpen im Kokkalk und im Cardiola-Niveau, sowie im Obersilur von Dienten in Salzburg. Bei Elbersreuth und im Ockerkalk von Thüringen. In den Unt. Steinhornschichten des Kellerwaldes, in den Wernigeröder Schichten des Harzes. Weit verbreitet dann in Polen, in Gotland und im westeuropäischen Gotlandium.

Cardiola cornu-copiae* var. nov. *laevis

Taf. 2 Fig. 4

Diagnose: Im Umriß ähnlich *cornu-copiae*, jedoch in der Querrichtung mit stärkerer Wölbung. Verzierung mit ziemlich eng stehenden konzentrischen Furchen und schwachen radialen Rippen.

Der wesentliche Unterschied liegt in der Verzierung. Gegen die zahlreichen konzentrischen Furchen treten die radialen Rippen ganz zurück. Sie sind auf dem größten Teil der Schale nur angedeutet und meist erst bei günstiger Beleuchtung sichtbar. In den Querfurchen ist ihre Lage etwas mehr betont, auch in der Randzone treten sie etwas mehr hervor.

Es ist wahrscheinlich, daß die Varietät auch in Böhmen vorkommt. Ähnliche Stücke sah ich im Barrandeum in Prag. Auch sind, wie bekannt, die Zeichnungen in dem BARRANDESCHEN Zweischalerband oft „geschönt“. So hat z. B. das von ihm auf Taf. 171 Fig. 10/11 dargestellte Stück eine fast glatte Oberfläche und erinnert sehr an die hier beschriebene Form.

Die Spielart unterscheidet sich von *Cardiola persignata* BARR., *C. consanguis* BARR. und deren Verwandten, mit denen die Verzierung einige Ähnlichkeit aufweist, durch den abweichenden Umriß, der die Form in die Nähe von *C. cornu-copiae* zu stellen Anlaß gibt.

Vorkommen: Orthocerenkalk beim Alfredschacht.

Cardiola cornu-copiae* var. nov. *densicostata

Taf. 2 Fig. 5 u. 6

1881 *Cardiola interrupta* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 171 Fig. 6—18, Taf. 172 Fig. 12, Taf. 173 Fig. 8—12 (cet. excl.)

Diagnose: Eine vergleichsweise kleine Spielart von *C. cornu-copiae* mit zierlichen und zahlreichen Längsrippen.

BARRANDE hat bereits unter den von ihm abgebildeten Formen von *C. interrupta* die Fig. 6—18 auf Taf. 171 herausgehoben, indem er betont, daß diese Stücke zwar wohl entwickelte konzentrische Zonen besäßen, jedoch durch schwache radiale Rippen

ausgezeichnet seien. Zu den bereits von BARRANDE vermerkten Formen sind hier noch die oben vermerkten, auf den beiden folgenden Tafeln abgebildeten hinzugerechnet worden.

Bei unseren Stücken handelt es sich um vergleichsweise kleine Exemplare, die durch zierliche Längsrippen in ziemlich großer Zahl ausgezeichnet sind. Als weiteres Merkmal kommt noch die größere Breite der konzentrischen Zonen hinzu. Ein besonders abweichend entwickelter Randsaum ist nicht zu beobachten. Daß man es nicht etwa mit Jugendformen von *cornu-copiae* zu tun hat, beweisen die Stücke der Hauptart, die in der Wirbelgegend durchweg schmalere konzentrische Zonen und stärker hervortretende Rippen besitzt.

Vorkommen: Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — In Böhmen in *eb*.

Cardiola bohémica BARR.

Taf. 2 Fig. 7, 8 u. 10

1881 *Cardiola bohémica* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 164 Fig. 19—22, Taf. 168 u. 169, Taf. 170 Fig. 1—37.

1929 *Cardiola bohémica* HERITSCH, Abh. geol. B.-A., 23, H. 2, S. 13, Fig. 204—219.

1930 „ „ HERITSCH, Jb. preuß. geol. L.-A., 50, S. 527, Taf. 34 Fig. 49—51.

1930 „ „ HERITSCH, Jb. preuß. geol. L.-A., 50, S. 510, Taf. 30 Fig. 1—4.

Die Art gehört zu den häufigsten Zweischalern im Gotlandium von Gießen.

Die ungleichseitige Schale ist etwas länger als hoch, Verhältnis etwa 14:11. Die Wölbung ist kräftig. Der gerade Schloßrand erreicht nicht ganz die Länge der Schale. Mit stumpfen Ecken schließen sich Vorder- und Hinterrand an. Der kräftig eingebogene Wirbel überragt den Schloßrand. Zwischen Wirbelspitze und Schloßrand liegt die gestreifte Area.

Die Oberfläche hat eine größere Zahl von Querrfurchen von wechselnder Tiefe. Die zwischen den Furchen gelegenen Zonen sind ungleich breit. Es gilt die Regel, daß die Querrfurchen um so tiefer und breiter sind, je breiter jeweils die nächste schloßwärts gelegene Zone ist. Bei vielen Stücken ist die Oberfläche in großer Regelmäßigkeit durch die Querrfurchen geteilt, andere zeigen teils geringere, teils stärkere Unregelmäßigkeiten, wodurch der Eindruck der Schalenverzierung erheblich beeinflußt werden kann. Zu den Querrfurchen treten schmale, scharf eingeschnittene Längsfurchen, die gleichen Abstand voneinander einhalten. Auf diese Weise entstehen viereckige, erhabene, oft gleichseitige, aber auch in die Länge gezogene, flache polsterartige Gebilde auf der Schalenoberfläche. Als weitere, für unsere Art ganz besonders bezeichnende Eigentümlichkeit tritt nun zwischen den erwähnten Querrfurchen jeweils noch eine weitere zarte, schwach wellige Furche auf, die sowohl die Polster wie die zwischenliegenden Längsfurchen überzieht. Der schloßwärts von dieser zarten Furche gelegene Teil der einzelnen Polster ist um ein geringes höher als der ventralwärts gelegene Teil, wodurch der Anschein hervorgerufen wird, als sei von jeder Hauptquerrfurche aus eine zarte Decke über die ventral gelegene Polsterreihe gezogen (*recouvrement* BARRANDES).

Dieses „Deckchen“ ist bei den Stücken BARRANDES im Prager Museum manchmal nur auf der Schalenoberfläche deutlich und verschwindet auf dem Steinkern, so z. B. bei den Originalen zu den Fig. 29 auf Taf. 169 und 18 auf Taf. 170.

In der mäßig breiten Randzone verändert sich die geschilderte Verzierung insofern, als die Querfurchen enger aneinanderrücken und flacher werden; bisweilen ist dann zwischen den erwähnten zarten Sekundärfurchen und den Hauptfurchen kaum mehr ein Unterschied.

Auf den Seitenteilen der Schale, die dem Schloßrand benachbart sind, treten die Querfurchen etwas zurück und die Längsfurchen verbreitern sich. Dadurch macht dieser Schalenteil den Eindruck einer kräftigen Berippung.

Die Art kommt in den Unt. Steinhorner Schichten des Kellerwaldes vor (Orthocerenkalk mit *Cardiola interrupta* nach DENCKMANN). Zum Vergleich ist hier ein Stück abgebildet (Taf. 2 Fig. 10). Im allgemeinen haben die Stücke aus den Steinhorner Schichten unter Gebirgsdruck zu leiden gehabt. Das abgebildete Stück ist ziemlich gut erhalten.

Die überaus charakteristische Verzierung macht *C. bohemica* selbst bei Bruchstücken zu einer leicht bestimmbaren Art.

Vorkommen: Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — Unt. Steinhorner Schichten des Kellerwaldes. — In Böhmen in eß. — In der Fauna von Dienten in Salzburg (eß), in den *Septatrypa megaera*-Schichten vom Valentintörl.

Cardiola bohemica var. *irregularis* BARR.

Taf. 2 Fig. 9

1881 *Cardiola bohemica* var. *irregularis* BARRANDE, VI, Taf. 180 VII.

Als besondere Varietät bildet BARRANDE eine Form ab, die, soweit man sieht, durch besondere Verbreiterung der Randzone ausgezeichnet ist. Auch bei Gießen finden sich Stücke, bei denen sich die oben geschilderte Randzone besonders verbreitert, ja bis zur Mitte der Schale reichen kann.

Vorkommen: Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — In Böhmen in eß.

Cardiola fluctuans BERR.

1881 *Cardiola fluctuans* BARRANDE VI, Taf. 164 IV Fig. 1, 5—14.

1929 „ „ HERITSCH, S. 13 und 42, Fig. 168—186.

Bisher liegt von dieser Art nur ein Stück vor, das mit den BARRANDESCHEN Figuren die verhältnismäßig beträchtliche Breite der konzentrischen Zonen teilt, die durch ziemlich breite und flache Furchen in der Weise getrennt sind, daß sich die Zonen selbst in der Seitenansicht wie hervorquellend ausnehmen. Bei unserm Stück stehen die Radialrippen wohl etwas weiter als beispielsweise bei der Fig. 5 BARRANDES; indessen sind die Rippen selbst schmal und scharf und haben breite Zwischenräume, etwa wie BARRANDE in der Fig. 14 darstellt.

Es will scheinen, daß BARRANDE recht unähnliche Formen unter dem Artnamen vereinigt hat. So möchte man die Fig. 2—4 und 15—18 auf seiner Taf. 164, teils wegen ihres abweichenden Umrisses, teils wegen der anders gearteten Verzierung von der Art ausnehmen.

Vorkommen: Im Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — In den Karnischen Alpen im Kalk und im *Cardiola*-Niveau der Cellonetta. In der Fauna von Dienten in Salzburg. — In Böhmen in eß.

Cardiola gibbosa BARR.

Taf. 2 Fig. 11

1881 *Cardiola gibbosa* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 175, Taf. 178 IX, Taf. 180 VIII, Taf. 182 IV Fig. 1—5.

1929 *Cardiola gibbosa* HERITSCH, Abh. geol. B.-A., S. 41, Fig. 234 u. 235.

1930 „ „ HERITSCH, Jb. preuß. geol. L.-A., 50, S. 528, Taf. 34 Fig. 48.

Eine Reihe von Stücken.

Das bezeichnende Merkmal der Art ist die aufgetriebene Schalenzone in der Nähe des Wirbels, die im Gegensatz zu anderen Formen mit ähnlichen Merkmalen (z. B. *C. contrastans*) stets kräftig berippt ist.

Der Umriß der Art kann wechseln, besonders die Art der Wirbeleinbiegung. Veränderlich ist auch die Breite der aufgeblasenen Schalenzone, sowie ihre Lage zum Wirbel. Die ganze Oberfläche der Schale wird von feinen Längsrippen eingenommen, ohne daß in der Nähe des Schalenrandes eine wesentliche Änderung dieser Verzierung einträte.

Vorkommen: Im Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — In den Karnischen Alpen im Kokkalk, im *Cardiola*-Niveau der Cellonetta und im Seekopfsockel. In Böhmen in *ex* und in *ef*.

Cardiola migrans BARR.

Taf. 3 Fig. 1

1881 *Cardiola migrans* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 183 I Fig. 12—15, Taf. 184.

1909 „ „ GORTANI & VINASSA, Mem. Ac. Sc. Ist. Bologna, 6, S. 197, Taf. 1 Fig. 16.

1929 „ „ HERITSCH, Abh. geol. B.-A., 23, H. 2, S. 40, Fig. 401, 402.

Bei den hierher gestellten Stücken handelt es sich um kleinwüchsige schräge Formen von etwas wechselnder Gestalt. Zum Teil sind unsere Stücke recht schmal, etwa wie die Fig. IV 1 auf Taf. 184 bei BARRANDE. Bei einem Exemplar ist auch die Randzone gut entwickelt, wie BARRANDE sie auf derselben Tafel, Fig. III 6, darstellt. Andere Stücke sind etwas mehr gerundet, etwa entsprechend der Fig. II 10 derselben Tafel.

Vorkommen: Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — In Böhmen in *ex* und *ef*. — In den Karnischen Alpen im Kokkalk und im Seekopfsockel.

Cardiola persignata BARR.

1881 *Cardiola persignata* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 166, 167 V Fig. 43—47.

1925 „ „ HELLER, Geogn. Jahresh., 38, S. 213, Taf. 1 Fig. 11.

1929 „ „ HERITSCH, Abh. geol. B.-A., 23, H. 2, S. 39, Fig. 267—270.

Zwei Stücke von mäßiger Größe, etwa wie die Fig. 6 der Taf. 166 bei BARRANDE. Das eine schließt sich im Umriß an die schmäleren Stücke an, wie sie BARRANDE etwa in den Fig. 6, 16, 24, 37 u. a. darstellt, während das andere etwas breiter ist, ungefähr der Fig. 12 entsprechend. Die Wölbung ist kräftig, vergleichbar den Fig. 5 und 9 derselben Tafel.

Die Verzierung zeigt nur Bestandteile, die auch bei den Figuren BARRANDES auftreten. Am Wirbel ist das eine Stück etwas beschädigt, das zweite zeigt jedoch die

hier in der Regel auftretenden Längsleistchen. Es folgen alsdann bis zum Unterrand an die 10, durch Querfurchen getrennte ungleiche Zonen, die nur geringe Andeutungen von Längsverzierungen aufweisen⁷⁾. Auf der Schalenoberfläche sitzen in den erwähnten Querfurchen zarte Querleistchen, wie sie BARRANDE auf seiner Fig. 15 (links oben) darstellt. In der Nähe des Randes finden sich in den Querfurchen punktförmige Vertiefungen wie von einem in der Längsrichtung geführten Nadelstiche herrührend. Etwas Ähnliches stellt BARRANDE auf seinen Fig. 18 und 19 dar. Die Randzone hat auf dem Kern radiale erhabene Streifen, die von einigen ebenfalls erhabenen Querleistchen gekreuzt werden. Diese fehlen in der Regel auf den Figuren BARRANDES, mit Ausnahme der Fig. 32, die etwas Vergleichbares darzustellen scheint. Von der Schalenoberfläche dieser Randzone sind nur kleine Restchen erhalten, die zeigen, daß hier feine Querlinien vorherrschen, wie sie z. B. die Fig. 15, 31 und 45 BARRANDES zeigen.

Es besteht mithin gute Übereinstimmung der Verzierung mit den Figuren BARRANDES.

Vorkommen: Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — In Böhmen in eß (? ez und ey). — In den Ostalpen im Kokkalk, im Cardiola-Niveau der Cellonetta, an der Kellerwand und an anderen Stellen. — Bei Elbersreuth.

Cardiola signata BARR.

1881 *Cardiola signata* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 167 V Fig. 1—42.

1929 „ „ HERITSCH, Abh. geol. B.-A., 23, H. 2, S. 38, Fig. 403—406.

Ein Stück von schlanker Gestalt und mäßiger Größe, etwa der Fig. 16 BARRANDES entsprechend. Die Form ist ausgezeichnet durch die verschiedenartige Verzierung der einzelnen Schalenzonen. Am Wirbel findet sich eine ziemlich engstehende konzentrische mit einer ebensolchen radialen Verzierung vereinigt. Alsdann folgt, den größten Teil der Schale einnehmend, eine glatte zweite Zone, vergleichbar etwa der Fig. 7 BARRANDES. An diese schließt sich eine schmale ebenfalls glatte Randzone an, die von der vorhergehenden durch eine scharfe Furche getrennt ist, in deren Mitte sich eine zarte Leiste findet, ähnlich der Fig. 42 BARRANDES.

Von *C. persignata* unterscheidet sich die Art durch die geringere Wölbung vom Schloß zum Unterrand, durch größere Unregelmäßigkeit der mittleren Schalenzone und durch das Fehlen der bei *persignata* noch angedeuteten Längsverzierung. *C. persignata* wird außerdem durchschnittlich wohl etwas größer und ist weniger schlank; Unterschiede, die allerdings nicht ins Gewicht fallen.

C. consanguis BARR. (Taf. 165) ist ebenfalls durch stärkere Wölbung, Vorhandensein der schwachen radialen Berippung auf der ganzen Schale (anscheinend mit Ausnahme des Wirbels) gegenüber unserer Art ausgezeichnet.

C. spurius MÜNSTER (BARRANDE, Taf. 165) ist durch größere Regelmäßigkeit der konzentrischen Furchen und ebenfalls durch das Fehlen der besonderen Wirbelverzierung gegenüber *signata* ausgezeichnet.

⁷⁾ Wie ich mich an den Stücken BARRANDES im Prager Museum überzeugt habe, besitzen einige, so z. B. das Original der Fig. 15, Taf. 166, in den Zonen außer der Längs- auch eine ähnlich schwache konzentrische Verzierung, so daß eine Aufgliederung in kleine quadratische bis rechteckige Flächen entsteht. Diese Verzierung ist nicht bei allen Stücken deutlich.

In der Unregelmäßigkeit der Zonenbildung der Schale erinnert noch *C. contrastans* BARR. (Taf. 176) an unsere Art, doch ist die radiale Berippung bei dieser Art stärker betont und die ganze Form weniger schlank.

Vorkommen: Im Orthocerenkalk des Stbr. an der Tonhalde. — Nach DENCKMANN im Kellerwald zusammen mit *Scyphocrinus* und Monograpten. — In Böhmen in *ex* und *eß*. — In den Karnischen Alpen im Kokkalk.

Cardiola signata var. nov. *sigmoides*

Taf. 3 Fig. 2

Einige Stücke schließen sich eng an die besprochene *C. signata* an, sind aber durch ein Merkmal ausgezeichnet, das wohl bei der Hauptart gelegentlich schon angedeutet zu sein scheint, hier jedoch besonders ausgeprägt ist.

Diagnose: Ähnlich *Cardiola signata*, aber mit S-förmiger Körperachse.

Zieht man vom Wirbel, der höchsten Krümmung folgend, eine Linie bis zum Unterande, so zeigt diese Linie bei der vorliegenden Spielart einen ausgesprochen sigmoidalen Verlauf, und zwar in einer Stärke, wie das keine der Figuren von BARRANDE bei *signata* zeigt. Zum Vergleich kann man seine Fig. 3—5, 12 und 13 heranziehen, bei denen infolge der Einbiegung des Wirbels eine über den Schalenrücken gezogene Linie wenigstens im ihrem oberen Teil eine ähnliche Biegung aufweisen würde. Doch würde dort im unteren Schalenteil eine solche Linie keine Umbiegung nach der Gegenseite erfahren.

Als weiteres Unterscheidungsmerkmal der Varietät käme wohl noch hinzu, daß der Wirbel weniger hoch über den Schloßrand vorragt als bei der Hauptart.

Der Schalenschmuck entspricht dem von *signata*. Die Wirbelzone weist eine interrupte Verzierung auf, die übrigen Teile sind glatt. In den tiefen konzentrischen Furchen ließen sich keine erhabenen Leistchen feststellen wie bei der Hauptart selbst, was aber wohl ohne große Bedeutung ist.

Vorkommen: Im Orthocerenkalk des Steinbruchs an der Tonhalde.

Lunulicardium excellens BARR.

1881 *Lunulicardium excellens* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 233.

Aus einem Handstück des Eichelstückschachtes stammen ein größeres Stück (etwa wie die BARRANDESche Abb. VIII, 1) und eine Reihe kleiner Formen von nur wenigen Millimetern Höhe, die man als Jugendformen ansprechen darf.

Sämtliche Stücke sind durch kräftige Wölbung ausgezeichnet. Soweit der Umriß deutlich ist, schließt er sich an die Figuren BARRANDES an. Die Verzierung ist einfach, etwa wie in den Abb. VII und VIII BARRANDES; es sind nur wenige Andeutungen von Nebenrippen erkennbar.

Von Interesse sind die Jugendformen. Sie haben sämtlich am Wirbel eine nur wenig mehr als 1 mm Länge messende glatte (zum Teil von äußerst zarten konzentrischen Linien verzierte), gegenüber dem Rest der Schale deutlich abgesetzte Fläche, die dem Prodissoconch entspricht. Dieser Prodissoconch weist noch keine Lunula auf, wohl aber ist dieselbe auf dem anschließenden Schalenteil entwickelt, und sie zeigt augenscheinlich das Bestreben, gegen und unter den Prodissoconch zum Wirbel hin sich

auszubreiten, denn der Rand des Prodissoconchs hängt mit scharfer Schneide ein wenig über die Lunula über.

Diese Jugendformen zu der Art *L. excellens* zu rechnen, bestanden zunächst Bedenken. Indessen scheint einmal die Zusammenballung einer größeren Anzahl dieser Formen mit einem ausgewachsenen Stück, ferner die starke Wölbung der Jugendformen und ihre bezeichnende scharfrippige, etwas weitgestellte Radialverzierung die Zurechnung zu *L. excellens* zu rechtfertigen.

Zum Vergleich mit dieser Art käme *L. singulum* BARRANDE in Frage. Es bleibt dahingestellt, ob es nicht besser wäre, *L. singulum* ganz mit *L. excellens* zu vereinigen. Jedenfalls stimmen beide Arten in Umriß, Krümmungsverhältnissen und Verzierung weitgehend überein. Ein geringer Unterschied liegt vielleicht in der schwach S-förmigen Krümmung des oberen Teiles des Hinterrandes.

Vorkommen: Orthocerenkalk des Eichelstückschachtes. — In Böhmen in β .

Lunulicardium confertum BARR.

Taf. 3 Fig. 3

1881 *Lunulicardium confertum* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 239 VII.

Eine gut erhaltene rechte Klappe ist wenig mehr als halb so groß wie die Fig. 1 BARRANDES. Schloß- und Vorderrand bilden zusammen einen Winkel von nahezu 90°; sie sind beide schwach konkav gebogen. Hinter- und Unterrand sind fast kreisrund. Die Schale ist schwach gewölbt. Die Lunula ist schmal und etwas konkav gebogen. Die Verzierung besteht aus feinen runden Leistchen. Von den konzentrischen Linien, die BARRANDE noch andeutet, zeigt das Stück, auch auf den geringen, erhalten gebliebenen Schalenresten, nichts mehr.

Die Art ist nahe verwandt mit dem *L. bohemicum* BARR. (Taf. 235), das aber in den ähnlichsten Stücken (Fig. 51 und 54) durch eckige Rippen und durch stärkere Verzierung auch der Lunula unterschieden ist, während Umriß und Wölbungsverhältnisse sehr nahe kommen.

Vorkommen: Im Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — In Böhmen in β .

Dualina longiuscula BARR.

Taf. 3 Fig. 4 u. 5

1881 *Dualina longiuscula* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 34 II Fig. 8, Taf. 35.

1929 „ „ HERITSCH, Abh. geol. B.-A., 23, H. 2, S. 19, Fig. 321—325.

1930 „ „ HERITSCH, Jb. preuß. geol. L.-A., 50, S. 529, Taf. 34 Fig. 45.

In einer Reihe von Stücken liegt diese interessante Art vor, die unter den von BARRANDE zu *Dualina* gestellten Formen mit noch einigen anderen Arten eine Sonderstellung einnimmt und nahe Beziehungen zur Gattung *Antipleura* aufweist. Diese Beziehungen gründen sich auf die als antipleural bezeichnete Stellung der Wirbel. Dabei tritt die bei Zweischalern seltene Eigenschaft der rechts und links geneigten Klappen auf, die vor allem für die Gattung *Antipleura* bezeichnend ist, und die außer bei unserer Art noch bei *Dualina tenuissima* BARR., *D. tripartita* MSTR. und *D. plicata* MSTR. gefunden wird.

Außer einem doppelklappigen, linksgeneigten Stück liegen nur Einzelklappen vor, und zwar erheblich mehr links als rechts geneigte Formen.

Für die Beschreibung kann auf die Taf. 35 BARRANDES verwiesen werden. Hinsichtlich der Unterschiede der beiden Klappen sei auf folgendes aufmerksam gemacht.

Die Klappe mit dem stärker vorspringenden Wirbel (valve principale BARRANDES, vgl. besonders Fig. 26 auf Taf. 35 sowohl in I wie in II) besitzt einen stumpferen Kiel als die Gegenklappe und ist auf der größeren Schalenfläche in der Mitte leicht eingezogen. Vor dieser sehr seichten Furche liegt ein sehr feiner, nicht bei allen Schalen mit gleicher Deutlichkeit erkennbarer, zarter Nebenkiel, der oft nur beim Spiel des wechselnden Lichtes zu beobachten ist. Beiderseits dieses Nebenkielles ist die Verzierung verschieden. Zwischen Hauptkiel und Nebenkiel ist die Schale nur zart berippt, zwischen Nebenkiel und Seitenrand ist die Berippung kräftiger.

Die Gegenklappe (valve bombée nach BARRANDE; vgl. Taf. 35 I, 29 und II 29) besitzt einen erheblich schärferen Kiel. Der Wirbel ist weniger eingekrümmt als bei der anderen Klappe. Die Längsberippung auch dieser Klappe läßt zwei Zonen erkennen, indem die stärkeren Rippen dem Hauptkiel entfernter liegen, jedoch sind die beiden Zonen nicht durch einen feinen Nebenkiel getrennt.

Soweit die Schalenoberfläche erhalten ist, zeigt sie zierliche konzentrische Linien, die auf dem Kern nur in Spuren erkennbar sind.

Die vorliegenden Stücke erreichen nicht die höchste Größe der BARRANDESchen Abbildungen; sie besitzen die Maße der kleineren und mittleren böhmischen Stücke.

Vorkommen: Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — Wiedatal des Harzes (eß). — In Böhmen in eß. — Gotlandium von Dienten in Salzburg (eß).

Dualina secunda BARR.

1881 *Dualina secunda* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 24 Fig. 1—14, 17—30, 35—39, Taf. 25 III, Taf. 26 IV, Taf. 27 I, Taf. 36 V, Taf. 73 I, Taf. 79 III, Taf. 98 V Fig. 9—11.

1929 *Dualina secunda* HERITSCH, Abh. geol. B.-A., 23, H. 2, S. 46, Fig. 336.

Es liegt eine Anzahl von Stücken vor, deren Bestimmung gewisse Schwierigkeiten bereitet hat. Einmal haben sich nur Einzelklappen gefunden, was die Erkennung der Zusammengehörigkeit der Klappen bei dieser Gattung mit ungleichen Schalen sehr erschwert. Es kommt hinzu, daß bei sonst gleicher Gestalt sowohl links wie rechts geneigte Formen bei vielen Arten der Gattung auftreten. Schließlich ist die Artenfülle, die das BARRANDESche Werk gerade von der Gattung *Dualina* darbietet, so übergroß und die Unterschiede unter den einzelnen böhmischen Arten sind zum Teil so geringfügig, oder doch so schwer aus den Abbildungen BARRANDES herauszulesen, daß die Bestimmung dieser Sippe sehr erschwert ist, ja in vielen Fällen zur Unmöglichkeit wird; dies namentlich in solchen Fällen, in denen BARRANDE nur Einzelklappen vorgelegen haben, was die Zuteilung zusammengehöriger Klappen auf verschiedene Arten, wenn nicht gar Gattungen, zur Folge gehabt haben kann.

Eine ganze Anzahl unserer Stücke gehört zu *Dualina secunda* BARR. Zahlenmäßig überwiegt weitaus die größere Klappe (valve bombée bei BARRANDE) und unter ihnen wiederum solche, die im Sinne von BARRANDE nach rechts geneigt sind. Links geneigte größere Klappen beschränken sich ebenso wie die flachen Klappen auf wenige Stücke.

Umriß und allgemeine Wölbungsverhältnisse der stärker gewölbten Klappe zeigt am besten die Taf. 75 I BARRANDES. Aber auch die übrigen Tafeln bieten zum Teil

gute Abbildungen, aus denen sich die Gestalt dieser Schale entnehmen läßt. Die Unterschiede, die unsere Stücke zum Teil untereinander aufweisen, bewegen sich innerhalb der gleichen Grenzen wie bei den Abbildungen BARRANDES. Im ganzen sind die böhmischen Stücke wohl etwas größer.

Für die Erkennung des Schalenbaus ist der Querschnitt von Wichtigkeit. Betrachtet man die größere Klappe vom Wirbel aus, etwa in der Stellung wie bei der Fig. 6 auf Taf. 73 I bei BARRANDE, so sieht man, daß die Schale nach vorn rechts flacher abfällt als nach links (bei den entgegengesetzt geneigten Schalen entsprechend umgekehrt). Hierin unterscheidet sich die Art beispielsweise von *Dualina bipellis*, die BARRANDE auf Taf. 73 II abbildet. Bei dieser Art liegt der Steilabfall vorn. Ein anderes Merkmal findet sich bei allen unseren Stücken; das ist die schwache Senke, die sich auf dem hinteren Schalenteil der größeren Klappe vom Wirbel zum Unter- rand zieht, und die von zwei feinen radialen Wülsten eingerahmt scheint. Etwas Ähnliches bildet BARRANDE auf Taf. 24 Fig. 21, 23 und besonders 28, sowie auf Taf. 27 Fig. 18 ab.

Eine feine radiale Berippung überzieht die ganze Schale und ist auf dem Kern in der Nähe des Randes am deutlichsten. Die Schalenoberfläche weist außerdem zierliche konzentrische Linien auf, die mitunter auch auf dem Kern erkennbar sind.

Die kleinere flache Klappe stimmt vorzüglich zu den entsprechenden Abbildungen BARRANDES. Bezeichnend ist hier wieder der Querschnitt, der u. a. auf Taf. 24 Fig. 30 und auf Taf. 27 mehrfach abgebildet ist. Auch der Umriß paßt gut zu der Form auf Taf. 27 Fig. 29. Zur Verzierung dieser Gruppe ist zu bemerken, daß die radialen Rippen etwas weniger deutlich sind als bei der Gegenklappe; ferner tritt namentlich in der Nähe des Wirbels auch auf dem Steinkern eine etwas runzlige konzentrische Verzierung hervor, die auch bei BARRANDE mehrfach dargestellt ist (z. B. Taf. 25 III Fig. 1 und 5, Taf. 27 I Fig. 26, 29, 31 u. a.).

Vorkommen: Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — In Böhmen in α_3 und $\beta\beta$. — In den Karnischen Alpen im Kokkalk.

Dualina bipellis BARR.

Taf. 3 Fig. 6

1881 *Dualina bipellis* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 30 VI Fig. 1—4, Taf. 73 II.

Von dieser Art hat BARRANDE nur die größere Klappe abgebildet, da doppelklappige Stücke fehlten. Auch jetzt liegen keine doppelklappigen Stücke vor, die man zu dieser Art rechnen könnte, dagegen mehrere isolierte große Klappen. Zu der Bestimmung gibt Anlaß die Ähnlichkeit des Umrisses. Derselbe ist dem der vorigen Art recht ähnlich, doch ist die ganze Form im Verhältnis zur Länge etwas höher als die vorige. Wesentlich unterscheidet sich der Querschnitt. Zur Vorderseite (linke Seite der BARRANDESchen Fig. 1 auf Taf. 73) fällt die Schale erheblich steiler ab als bei der vorigen Art, wie oben schon erwähnt wurde. Die vom Wirbel zum Hinterrand verlaufende seichte Furche ist, namentlich auf den größeren Stücken, weniger gut zu beobachten als bei der vorigen Art.

Im Durchschnitt sind die betrachteten Stücke etwas großwüchsiger als die von *D. secunda*.

Die Verzierung besteht aus zarten Radialrippchen und feinen konzentrischen Linien. Bei den größeren Stücken ist mitunter die Radialverzierung recht undeutlich.

Vorkommen: Im Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — In Böhmen in eß.

Genus *Spanila* BARRANDE

1881 *Spanila* BARRANDE, Syst. sil., VI, S. 161.

Die Gattung *Spanila* wurde von BARRANDE für eine Reihe von Formen aufgestellt, als deren wichtigste Kennzeichen zu betrachten sind:

1. Gleichklappigkeit.
2. Starke Ungleichseitigkeit der Klappen, „car chacune d’elles paraît réduite à la moitié d’une valve normale“. „La surface du côté tronqué se trouve tantôt dans un plan vertical, tantôt dans un plan un peu incliné en dehors“.
3. Vorhandensein einer schwachen Falte oder eines Wulstes auf dem „Normalteil“ der Schale, der vom Wirbel ausgeht und dem Schloßrand gleichlaufend zum Seitenrand zieht.
4. Extrem terminale Lage des spitzen Wirbels in Verbindung mit spitzem Schloßwinkel (vor allem Unterschied gegen *Goniophora*).
5. Anwesenheit einer radialen Berippung, die in der Regel die konzentrischen Linien an Stärke übertrifft.
6. Fehlen irgendwelcher Mantel- oder Muskeleindrücke auf dem Steinkern.

Innerhalb dieser Gattung unterscheidet BARRANDE eine stark verlängerte Art, die er als typisch für die Gattung bezeichnet. Als Genotyp ist nach seinen Worten *Spanila discipulus* zu betrachten. Eine zweite Gruppe, die durch breitere Formen und entsprechend weniger spitzen Schloßwinkel ausgezeichnet ist, wie *Spanila cuneus*, stimmt sonst mit der erstgenannten gut überein und ist deshalb von BARRANDE ebenfalls zu *Spanila* gerechnet worden.

Von der von BARRANDE gleichzeitig aufgestellten Gattung *Tetinka* unterscheidet sich *Spanila* wesentlich nur durch das Vorhandensein der oben unter 3. angeführten radialen Falte auf dem Normalschalenteil. Dieser Unterschied ist von manchen Paläontologen nicht als ausreichend angesehen worden, um daraufhin eine Trennung in zwei Gattungen durchzuführen (vgl. NEUMAYR 1891, S. 31). NEUMAYR hat *Tetinka* und *Spanila* unter der Bezeichnung *Amita* zusammengefaßt und betrachtete diesen ganzen Formenkreis nur als eine Untergattung von *Patrocardium*. Später ist BEUSHAUSEN (1895, S. 199) ihm hierin augenscheinlich gefolgt. Offensichtlich geht diese Zusammenfassung etwas zu weit, so daß man doch besser tut, die zweifellos bestehenden Unterschiede auch in der Namengebung anzudeuten. *Spanila* bleibt also als selbständige Gattung bestehen, mit den beiden schon erwähnten Gruppen.

Die Gruppenbildung, bedingt durch längere und breitere Formen derselben Gattung, wiederholt sich bei *Tetinka*, mit *T. elongata* (lange Form) und *T. securiformis* (breitere Form) als Vertretern. Mit den breiten Formen von *Tetinka* haben manche Formen von *Patrocardium* (= *Hemicardium* BARR.) gewisse Ähnlichkeit. Gegenüber dieser Gattung sind auch die breiteren Formen von *Tetinka* meist noch durch spitzen Schloßwinkel, ausgesprochen dreiseitigen Umriß und in der Regel höheren Abfall des umgeknickten Schalenteils ausgezeichnet. Zuzugeben ist freilich, daß in einigen Fällen die Unterscheidung Schwierigkeiten macht.

BARRANDE hat einige Arten von *Spanila* zu *Goniophora* gestellt. NEUMAYR und BEUSHAUSEN haben sich bereits darüber ausgesprochen. Außer den von BEUSHAUSEN genannten Arten möchte ich noch *Goniophora binotata* BARR. zu *Spanila* rechnen. Diese Art wird weiter unten noch besprochen.

Spanila gracilis BARR.

Taf. 3 Fig. 7

1881 *Spanila gracilis* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 214 I.

Die häufigste Art dieser Gattung, mit etwa 2 Dutzend Exemplaren, davon die Mehrzahl Einzelklappen, aber auch einige doppelklappige Stücke.

Die Art ist ausgezeichnet durch die kräftige Wölbung des Wirbels, wodurch sie sich vor allem von der sonst nicht unähnlichen *Sp. discipulus* BARR. unterscheidet. Von anderen schmalen Formen könnte etwa noch *Sp. celer* BARR. verwechselt werden; diese Art hat aber eine gröbere Berippung, namentlich auf dem eingeknickten Schalenteil, auch ist der Querschnitt verschieden.

Die Stücke von Gießen stimmen mit den Figuren BARRANDES gut überein, sowohl was Umriß und Querschnitt (geringe Schwankungen zeigt der Winkel am Kiel) angeht, wie auch in der Verzierung. Einige Stücke erreichen die Größe der BARRANDESchen Fig. 1—3, die Mehrzahl schwankt in der Größe zwischen diesen und den Fig. 6 und 7 derselben Tafel.

Vorkommen: Im Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — In Böhmen in eß.

Spanila celer BARR.

1881 *Spanila celer* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 214 II.

Nur eine Einzelklappe. Sie wird zu dieser Art gehören, weil der umgeknickte Schalenteil etwas ausgehöhlt ist, wodurch ein Querschnitt ähnlich dem von BARRANDE in Fig. 4 dargestellten erzeugt wird. Dann ist die Berippung dieses Schalenteils ziemlich grob, im übrigen aber feiner. Diese Merkmale finden sich auch bei den BARRANDESchen Figuren und scheinen für die Unterscheidung von *Sp. gracilis* von Bedeutung.

Vorkommen: Im Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — In Böhmen in eß.

Spanila aspirans BARR.

Taf. 3 Fig. 8 u. 9

1881 *Spanila aspirans* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 215 III.

1929 *Amita aspirans* HERITSCH, Abh. geol. B.-A., 23, H. 2, S. 38, Fig. 353—356.

Die Art ist durch einige Einzelklappen vertreten, die sich im Umriß mehr an die schmäleren Formen der BARRANDESchen Abbildungen anschließen (z. B. Fig. 1). Die vom Wirbel zur Hinterecke verlaufende Senke (bzw. der dem hinteren Schloßbrande ungefähr parallel verlaufende Wulst vor dieser Senke), die nach BARRANDE zu den wichtigsten Gattungsmerkmalen gehört, ist besonders kräftig entwickelt. Für die Artunterscheidung ist der Winkel, den diese Senke mit dem Kiel der Schale bildet, von Bedeutung. Er ist bei der vorliegenden Art größer als bei den schmal-langen

Formen, wie z. B. bei *Sp. gracilis*, erreicht jedoch nicht den Betrag, den *Sp. cuneus* besitzt.

Der Querschnitt stimmt mit der Darstellung BARRANDES überein. Der Kiel ist von wechselnder Schärfe (vgl. auch BARRANDES Fig. 26, 27 und 29).

Die Verzierung ist, auch bei BARRANDES Figuren, recht wandlungsfähig. Unsere Stücke zeigen eine ziemlich enge Längsberippung, etwa 7 A BARRANDES entsprechend, doch treten die Rippen erst am Schalenrande deutlicher hervor, was wohl eine Besonderheit der Erhaltung ist. Konzentrische Verzierungen, die bei einigen der Figuren BARRANDES (11, 12 und 25) besonders betont sind, treten auf den vorderen Schalentteilen einiger Stücke in Gestalt von Querrunzeln recht gut hervor; sie sind gröber als die zarten konzentrischen Linien, die BARRANDE abbildet.

Vorkommen: Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — In Böhmen in eß. — Im Kokkalk der Karnischen Alpen.

Spanila cuneus BARR.

1881 *Spanila cuneus* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 213 IV.

Zwei Stücke schließen sich eng an die böhmischen Formen an, das eine ist von der Größe der Fig. 7 und entspricht derselben auch im Umriß. Das zweite erreicht nicht ganz die Größe der Fig. 1 und bleibt etwas schmaler.

Wesentlich scheint der stumpfe Winkel zu sein, der vom Kiel und von der zur Hinterecke verlaufenden Senke gebildet wird. Er ist bei unserer Art recht groß, wodurch ein Unterscheidungsmerkmal gegenüber *Sp. aspirans* gegeben ist.

Querschnitt und Wölbung stimmen gut zu den böhmischen Figuren.

Die Längsverzierung ist schwach entwickelt, doch gut erkennbar, besonders auf dem umgeknickten Schalentteil. Außerdem sind schwache konzentrische Wülste vorhanden.

Vorkommen: Im Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — In Böhmen in eß.

Spanila cf. caesarea BARR.

Vgl. *Spanila caesarea* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 214 III.

Die Art *Sp. caesarea* steht der *Sp. gracilis* recht nahe, von der sie sich in erster Linie im Umriß (Verhältnis von Höhe zur Breite) unterscheidet. Daß bei den BARRANDESchen Figuren außerdem bei *caesarea* die konzentrische Verzierung auf Kosten der radialen mehr hervorsticht, mag weniger wesentlich sein.

Einige Stücke unserer Fauna schließen sich in den allgemeinen Formen, Wölbungsverhältnissen und Umriß, an *caesarea* an. Sie weichen jedoch von der Darstellung BARRANDES darin ab, daß die dem Schloßrand etwa parallel verlaufende Falte den Seitenrand der Schale etwas tiefer erreicht und zwar ungefähr in der Mitte der Schalenhöhe oder gar noch tiefer. Entsprechend ist der Winkel zwischen dieser Falte und dem Kiel etwas spitzer als bei der BARRANDESchen Art. Der Kiel selbst ist verhältnismäßig stumpf.

Als Verzierung treten undeutliche konzentrische Linien neben den radialen hervor.

Vorkommen: Im Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — *Sp. caesarea* tritt in Böhmen in eß auf.

Spanila acuta n. sp.

Taf. 3 Fig. 11

Eine ganze Anzahl von Stücken schließt sich an die Formengruppe der *Sp. gracilis* an, ohne jedoch zu einer der von BARRANDE bekannt gemachten Arten engere Beziehungen zu besitzen.

Diagnose: Eine schmale, schlanke *Spanila* mit stark gekrümmtem Wirbel und scharfem Kiel.

Es liegen Stücke vor bis zu einer Höhe von 30 mm bei einer Breite von 11 und einer Dicke von 10 mm. Daraus geht die schlanke Gestalt hervor. Die Wölbungsverhältnisse kommen denen von *Sp. gracilis* nahe; die Wirbelgegend ist stark gekrümmt, gegen die Unterecke hin schwingt die Schale in gleichmäßigem Bogen. Der Kiel ist von besonderer Schärfe. Der eingeknickte Schalenteil ist flach gewölbt. Bei einigen Stücken findet sich neben dem Kiel, besonders in der Nähe der Unterecke eine leichte konkave Einziehung. Der größere Schalenteil fällt in mäßig konvexer Wölbung zum Seitenrand hin ab. Die auf diesem Schalenteil verlaufende Falte ist etwas nach vorn konkav geschwungen. Hinter ihr liegt eine seichte Rinne, die den Schalenrand etwa in seiner Mitte erreicht. Vor der Falte liegen einige kräftige, vom Wirbel ausstrahlende Rippchen, während hinter derselben die Rippchen feiner werden. Der eingezogene Schalenteil ist kräftiger berippt, und die Rippen haben die Form schmaler Bänder, die etwas schräg zur Oberfläche gestellt sind. Außer dieser radialen Verzierung findet sich noch eine feine konzentrische Streifung.

Was der Art ihren besonderen Ausdruck verleiht, ist die Schärfe des Kieles. Bei keiner anderen *Spanila*-Art findet sich ein ähnlich spitzer Querschnittswinkel am Kiel wie bei der unsrigen. In diesem Punkt kommt ihr die erwähnte *Sp. gracilis* am nächsten, doch unterscheidet sich diese Art außerdem noch durch die Lage der vom Wirbel zum Seitenrand verlaufenden Falte, die den Rand weiter vorn erreicht.

Vorkommen: Im Orthocerenkalk beim Alfredschacht.

Spanila binotata (BARR.)

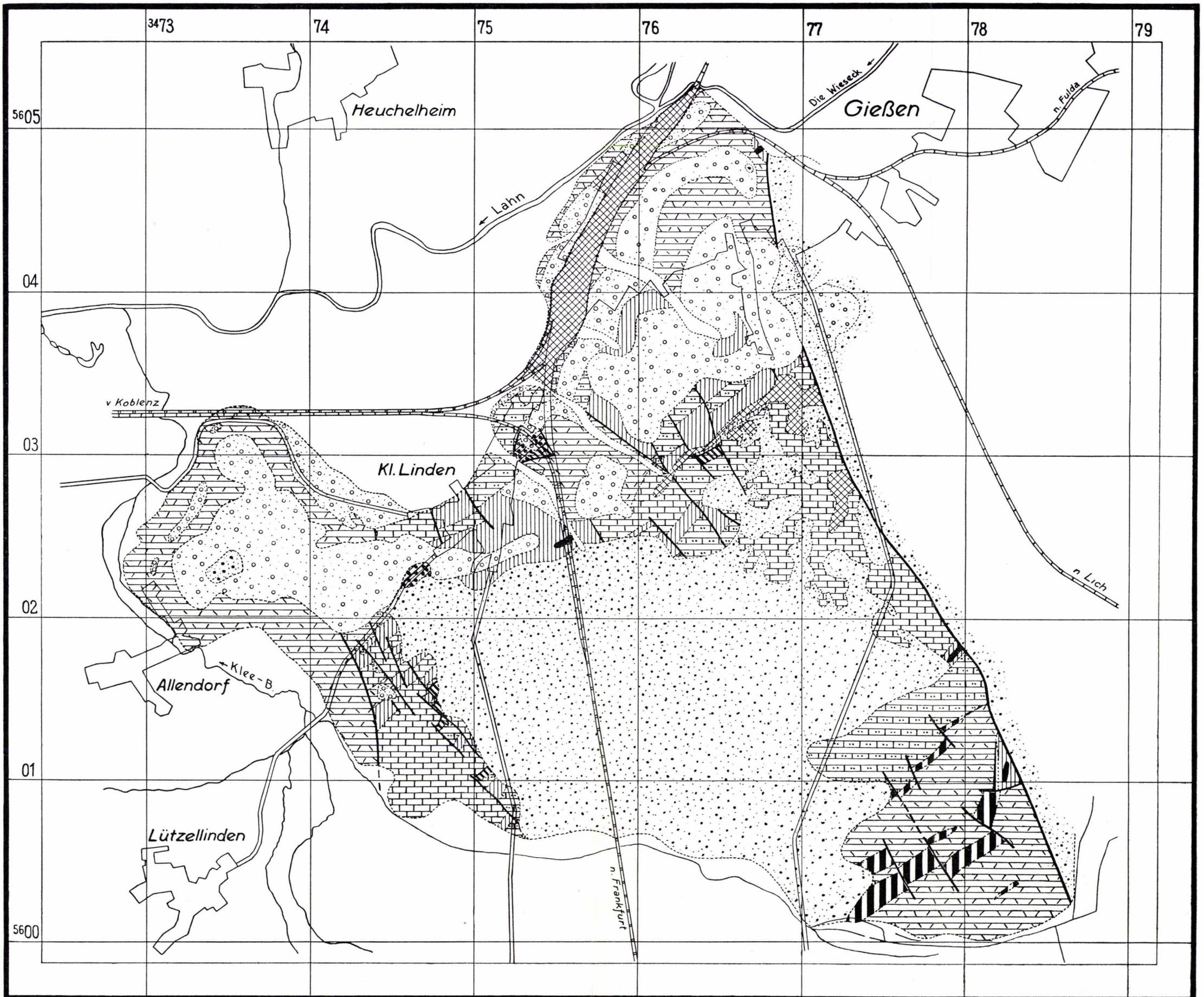
Taf. 3 Fig. 10

1881 *Goniophora binotata* BARRANDE, Syst. sil., VI, Taf. 261 II.

Zwei Stücke stimmen vorzüglich zu den Abbildungen BARRANDES. Insbesondere sei aufmerksam gemacht auf den scharfen, etwas gebogenen Kiel, auf die konkave Wölbung des einen, die konvexe des anderen Schalenteils. Auf dem konvexen Schalenteil findet sich, parallel zum Schloßrand, die für *Spanila* bezeichnende Falte, wenn auch nur schwach angedeutet. Die Verzierung entspricht der Zeichnung BARRANDES, nur ist die radiale Berippung bei unseren Stücken augenscheinlich etwas kräftiger. Auch die in der Fig. 11 BARRANDES angedeutete, auf dem konvexen Schalenteil vom Kiel etwas schräg zum Rand verlaufende Streifung findet sich schwach angedeutet.

An Größe erreichen unsere Stücke etwa die der Fig. 1 bei BARRANDE.

Man darf die Art kaum der Gattung *Goniophora* zurechnen. Ihr extrem terminal gelegener Wirbel unterscheidet sie hinreichend von dieser Gattung. Der



- | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|---|--|--|-----------------|--|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Untersilur
(Ordovicium) | Obersilur
(Gotlandium) | Unterdevon
(Dalmaniten-Sdst.) | Unt. Mitteldevon
(Lindener Schiefer) | Ob. Mitteldevon
(Stringocephalen-Kalk) | Kulm | | Tertiär
(Oligozän) | Diluvium
(Terrassen) | |
| | | | | | | | | | |
| Heller Quarzit | Dunkler Tonschiefer mit Kalk in Knollen und Bänken | Unreiner Kalk kalkiger Sandst. u. Tonschiefer | Tonschiefer mit unreinen Kalkbänken | Massenkalk | Kiesel-schiefer | Grauwackenschiefer, Tonschiefer mit Grauwackenbänken | Sand u. Kies | Kies u. Sand | Künstlich veränderter Boden |

Geologische Übersicht der Lindener Mark bei Gießen nach der Aufnahme des Verfassers (1 : 25000)

schwache Wulst auf der konvexen Klappenseite rechtfertigt die Zurechnung zu *Spanila*.

Vorkommen: Im Orthocerenkalk beim Alfredschacht. — In Böhmen in eß.

Schriftenverzeichnis

- AHLBURG, J.: Über die Verbreitung des Silurs, Hercyns und Rheinischen Devons und ihre Beziehungen zum geologischen Bau im östlichen Rheinischen Gebirge. — Jb. preuß. geol. L.-A., 40, I, S. 1—82, Taf. I, Berlin 1919.
- BEYER, K.: Die Gliederung des Ordoviciums im Kern des Remscheider Sattels. — Jb. Reichsst. Bodenforsch., 61, S. 254—266, Berlin 1941. — (1941a).
- Die Plettenberger Bänderschiefer, das älteste Ordoviciium im rechtsrheinischen Schiefergebirge. — Jb. Reichsst. Bodenforsch., 61, S. 222—253, Taf. 19, Berlin 1941. — (1941b.)
- Neue Fundpunkte von *Tomaculum problematicum* GROOM im Ordoviciium des Sauerlandes. — Jb. R.-A. Bodenforsch., 63, S. 124—133, Taf. 3, Berlin 1943.
- BOUCEK, B.: Bemerkungen zur Stratigraphie des böhmischen Gotlandien und seinen Faziesverhältnissen. — Cbl. Min. etc., Jg. 1934, Abt. B, S. 477—494, Stuttgart 1934.
- DAHLGRÜN, F.: Die Faziesverhältnisse im Silur und Devon des Kellerwaldes. — Festschr. zum 60. Geburtstag von HANS STILLE, S. 21—37, Stuttgart 1936.
- DENCKMANN, A.: Der geologische Bau des Kellerwaldes. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F. 34, 88 S., 3 Taf., Berlin 1901.
- ERBEN, H. K.: Über die stratigraphischen Beziehungen zwischen böhmischem und rheinischem Devon. — N. Jb. Geol. u. Pal., Monatshefte, Jg. 1950, S. 278—286, Stuttgart 1950.
- Beitrag zur Gliederung der Gattung *Proetus* STEIN., 1831 (Trilobitae). — N. Jb. Geol. u. Pal., Abh., 94, S. 5—48, Stuttgart 1951.
- Trilobiten aus dem Älteren Hercyn (Unterdevon) des Unterharzes. — N. Jb. Geol. u. Pal., Abh., 94, S. 150—362, Stuttgart 1952.
- V. GAERTNER, H. R.: Silurische und tieferunterdevonische Trilobiten und Brachiopoden aus den zentralkarnischen Alpen. — Jb. preuß. geol. L.-A., 51, S. 188—252, Taf. 24—26, Berlin 1930.
- Geologie der Zentralkarnischen Alpen. — Denkschr. Ak. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., 102, S. 113—199, Taf. 1—5, Wien 1931.
- Die Eingliederung des ostalpinen Paläozoikums. — Z. deutsch. geol. Ges., 86, S. 241—265, Taf. 19, Berlin 1934.
- HELLER, TH.: Die Fauna des obersilurischen Orthocerenkalks von Elbersreuth. — Geogn. Jahresh., 38, S. 197—277, Taf. 1—4, München 1925.
- HERITSCH, F.: Die Stratigraphie des Silurs der Karnischen Alpen. — Z. deutsch. geol. Ges., 80, M.-B., S. 326—335, Berlin 1928. — (1928a).
- Das Silur von Böhmen. — Geol. Rdsch., 19, S. 321—344, Berlin 1928. — (1928b).
- Faunen aus dem Silur der Ostalpen. — Abh. geol. B.-A., 23, H. 2, 183 S., 8 Taf., Wien 1929.
- Die obersilurische Fauna des Wiedatales im Harz. — Jb. preuß. geol. L.-A., 50, S. 514—580, Taf. 31—34, Berlin 1930.
- HERRMANN, F.: Das hercynische Unterdevon bei Marburg a. L. — Jb. preuß. geol. L.-A., 33, I, S. 305—395, Taf. 18—23, Berlin 1912.
- HOEPEN, E. C. N. VAN: De bouw van het Siluur van Gotland. 161 S., 8 Taf., 1 geol. Karte, Delft 1910.
- KAYSER, E.: Die Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes. — Abh. geol. Spec.-Kte. Preußen, II, 4, XXIII und 295 S., mit Atlas von 36 Taf., Berlin 1878.
- Die Fauna des Dalmanitensandsteins von Kleinlinden bei Gießen. — Schr. Ges. Beförd. ges. Naturw. Marburg, 13, I, S. 1—42, Taf. 1—5, Marburg 1896.
- KEGEL, W.: Abriß der Geologie der Lahnmulde. Erläuterungen zu einer von JOHANNES AHLBURG hinterlassenen Übersichtskarte und Profildarstellung der Lahnmulde. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F. 86, 81 S., 6 Taf., Berlin 1922.
- Das Unterkarbon im östlichen Lahngebiet und die varistische Faltung. — Z. deutsch. geol. Ges., 76, M.-B., S. 240—245, Berlin 1924.

- Unterdevon von böhmischer Facies (Steinberger Kalk) in der Lindener Mark bei Gießen. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F. **100**, 77 S., 4 Taf., Berlin 1926.
- Über obersilurische Trilobiten aus dem Harz und dem Rheinischen Schiefergebirge. — Jb. preuß. geol. L.-A., **48**, S. 616—647, Taf. 31 u. 32, Berlin 1927.
- Erläuterungen zur geol. Karte von Preußen etc., Lief. 275, Bl. Wetzlar—Gr. Linden, Berlin 1929 (1929a). Bl. Kleeberg—Kirchgöns, Berlin 1929 (1929b).
- Über Trilobiten aus dem pelagischen Unter- und Mitteldevon. — Jb. preuß. geol. L.-A., **52**, S. 257—283, Taf. 14, Berlin 1931.
- Zur Kenntnis paläozoischer Ostrakoden 3. Leperditiidae aus dem Mitteldevon des Rheinischen Schiefergebirges. — Jb. preuß. geol. L.-A., **53**, S. 907—935, Taf. 46, Berlin 1932.
- Sedimentation und Tektonik in der rheinischen Geosynklinale. — Z. deutsch. geol. Ges., **100**, S. 267—289, Hannover 1950.
- KOZŁOWSKI, R.: Les Brachiopodes Gothlandiens de la Podolie Polonaise. — *Palaeontologia Polonica*, **1**, S. 1—254, 12 Taf., Warschau 1929.
- LOTZ, H.: Die Fauna des Massenkalks der Lindener Mark bei Gießen. — *Schr. Ges. Beförd. ges. Naturw. Marburg*, **13**, **4**, S. 197—236, Taf. 1—4, Marburg 1900.
- NEUMANN, R.: Zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse des Untergrundes von Gießen. — *Ber. oberhess. Ges. Natur- u. Heilkunde, N. F., naturw. Abt.*, **2**, S. 164—166, Gießen 1908.
- PERNER, J. & KODYM, O.: On the zonal Division and Correlation of the Silurian of Bohemia. — *Am. Journ. of Science*, **4**, S. 53—72, 1922.
- RICHTER, R. & E. in WENZ, Das Mainzer Becken und seine Randgebiete. — Heidelberg 1921.
- Über zwei für das deutsche Ordoviciun bedeutsame Trilobiten. — *Senckenbergiana*, **1**, S. 64 bis 82, Taf. 5, Frankfurt 1927.
- STEUER, A.: Obersilur in der Lindener Mark. — *Notizbl. Ver. Erdk.*, (5) **2**., S. 191—195, Darmstadt 1916.
- SVOBODA, J. & PRANTL, F.: The Stratigraphy and Tectonic of the Devonian Area of Koneprusy (Bohemia). — *Sbornik stat. geol. ust.*, **16**, **1**, S. 73—92, Prag 1949.
- VOLTZ, F.: Übersicht der geologischen Verhältnisse des Großherzogthums Hessen. Mainz 1852

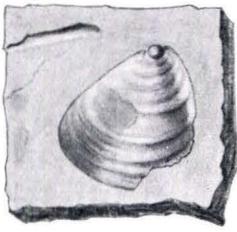
Manuskript eingegangen am 20. 11. 1952.

Anschrift des Autors: Professor Dr. W. KEGEL, Niteroi-Icarai, Travessa Coelho Gomes 4, Brasilien.
Für die Redaktion verantwortlich: Dipl.-Geol. Dr. FRITZ KUTSCHER, Bezirksgeologe beim Hessischen Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, Parkstr. 28.

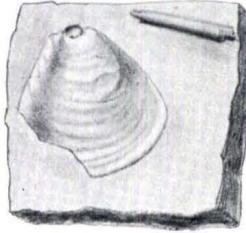
Tafel 2

Tafel 2

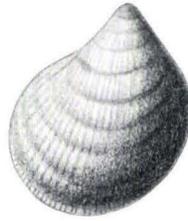
- Fig. 1. *Praeostrea bohémica* var. nov. *hassiaca*. Holotyp. $\frac{2}{1}$.
a, b Kern und Abdruck. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.
- Fig. 2. *Praeostrea bohémica* var. nov. *hassiaca*. $\frac{2}{1}$.
a, b Kern und Abdruck zweier Klappen. Unt. Steinhorn Schichten vom Steinhorn im Kellerwald.
- Fig. 3. *Cardiola cornu-copiae* (GOLDF.). $\frac{2}{1}$.
a, b Aufsicht und Seitenansicht. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.
- Fig. 4. *Cardiola cornu-copiae* var. nov. *laevis*. Holotyp. $\frac{2}{1}$.
a, b Aufsicht und Seitenansicht. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.
- Fig. 5. *Cardiola cornu-copiae* var. nov. *densicostata*. Holotyp. $\frac{2}{1}$.
a, b Aufsicht und Seitenansicht. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.
- Fig. 6. *Cardiola cornu-copiae* var. nov. *densicostata*. $\frac{2}{1}$.
a, b Aufsicht und Seitenansicht. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.
- Fig. 7. *Cardiola bohémica* BARR. $\frac{2}{1}$.
a, b, c Aufsicht, Seitenansicht und Vergrößerung der Verzierung. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.
- Fig. 8. *Cardiola bohémica* BARR. $\frac{2}{1}$.
a, b Aufsicht und Vergrößerung der Verzierung. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.
- Fig. 9. *Cardiola bohémica* var. *irregularis* BARR. $\frac{2}{1}$.
a, b, c Aufsicht, Seitenansicht und Vergrößerung der Verzierung. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.
- Fig. 10. *Cardiola bohémica* BARR. $\frac{2}{1}$.
a, b Aufsicht und Schloßansicht. Orthocerenkalk mit *C. bohémica*, Steinhorn im Kellerwald, oberer Schurf (n. DENCKMANN).
- Fig. 11. *Cardiola gibbosa* BARR. $\frac{3}{1}$.
a, b, c Aufsicht, Seitenansicht und Vergrößerung der Verzierung. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.



1 a



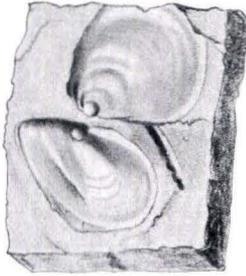
1 b



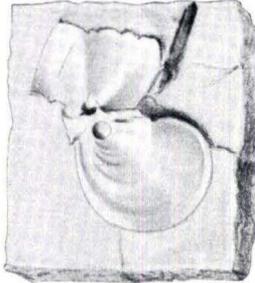
3 a



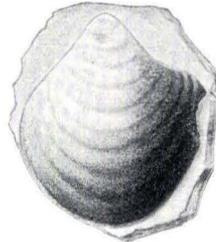
3 b



2 a



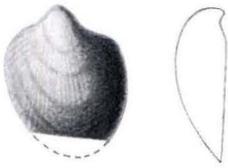
2 b



4 a



4 b



5 a



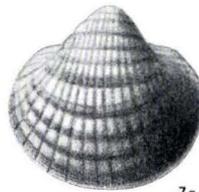
5 b



6 a



6 b



7 a



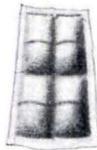
7 b



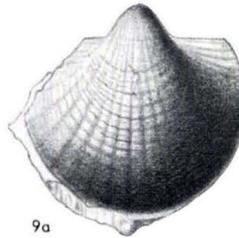
7 c



8 a



8 b



9 a



9 b



9 c



10 a



10 b



11 a



11 b



11 c

Tafel 3

Tafel 3

- Fig. 1. *Cardiola migrans* BARR. $\frac{3}{2}$.
a, b, c Aufsicht, Seitenumriß und Vergrößerung der Verzierung. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.
- Fig. 2. *Cardiola signata* var. nov. *sigmoides*. $\frac{2}{1}$. Holotyp.
a, b Aufsicht und Seitenumriß. Orthocerenkalk des Steinbruchs an der Tonhalde.
- Fig. 3. *Lunulicardium confertum* BARR. $\frac{2}{1}$.
a, b Aufsicht und Seitenumriß. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.
- Fig. 4. *Dualina longiuscula* BARR. $\frac{2}{1}$.
a, b, c Aufsicht, Seitenansicht und Schloßansicht; *d* Schema der Schalenverzierung im Schnitt. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.
- Fig. 5. *Dualina longiuscula* BARR. $\frac{2}{1}$.
Seitenansicht. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.
- Fig. 6. *Dualina bipellis* BARR. $\frac{2}{1}$.
a—d Aufsicht, Vorder-, Hinter- und Schloßansicht. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.
- Fig. 7. *Spanila gracilis* BARR. $\frac{2}{1}$.
a, b Aufsicht und Schloßansicht. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.
- Fig. 8. *Spanila aspirans* BARR. $\frac{1}{1}$.
a—c Aufsicht, Seitenumriß und Schloßansicht. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.
- Fig. 9. *Spanila aspirans* BARR. $\frac{1}{1}$.
a, b Aufsicht und Seitenansicht. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.
- Fig. 10. *Spanila binotata* (BARR.) $\frac{2}{1}$.
a, b Aufsicht und Seitenumriß. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.
- Fig. 11. *Spanila acuta* n. sp. Holotyp. $\frac{1}{1}$.
a, b Aufsicht und Seitenansicht. Orthocerenkalk beim Alfredschacht.

