

JUL 13 1914

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch

in Marburg.

in Tübingen.

in Berlin.

XXV. Beilage-Band.

Mit XXXVII Tafeln und 64 Textfiguren.



STUTTGART.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele).

Sm 1908.

Handwritten scribble

Alle Rechte vorbehalten.

Druck von Carl Grüniger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Inhalt.

	Seite
Andrée, K.: Über stetige und ununterbrochene Meeres- sedimentation, ihre Ursachen, sowie über deren Bedeutung für die Stratigraphie	366
Boehm, G.: Geologische Mitteilungen aus dem Indo- Australischen Archipel. VI. G. Boehm: a) Vorjurassische Brachiopoden von Ambon. b) Jüngerer Paläozoicum von Timor. c) Jura von Rotti, Timor, Babar und Burn. (Mit Taf. IX—XIII und 12 Textfiguren.) .	293
Broili, F.: Ichthyosaurierreste aus der Kreide. (Mit Taf. XIV und 3 Textfiguren.)	422
Elbert, J.: Über das Alter der Kendeng-Schichten mit Pithecanthropus erectus Dubois. (Mit 1 Text- figur.)	648
Favre, F.: Die Ammoniten der unteren Kreide Pata- goniens. (Mit Taf. XXXII—XXXVII und 7 Text- figuren.)	601
Försterling, C.: Die optischen Konstanten von Eisen- glanz. (Mit 4 Textfiguren.)	344
Frech, Fr. und C. Renz: Neue Triasfunde auf Hydra und in der Argolis. (Mit Taf. XV—XVIII und 7 Textfiguren.)	443
Graber, H. V.: Eisenreiche Kernkonkretionen aus dem Quadersandstein der nordböhmischen Kreideplatte. (Mit Taf. XIX, XX.)	467

Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut der Universität Kiel.

3. H. Kohlmann: Beiträge zur Kenntnis des brasilianischen Berylls. (Mit Taf. IV, V u. 20 Textfiguren.)	135
4. H. Hein: Untersuchung über faserige Kieselsäuren und deren Verhältnis zu Opal und Quarz. (Mit Taf. VI und VII.)	182
Schubert, R. J.: Beiträge zu einer natürlicheren Systematik der Foraminiferen. (Mit 1 Textfigur.)	232
Steinmann, G.: Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Südamerika.	
XIV. R. Knod: Devonische Fannn Boliviens. (Mit Taf. XXI—XXXI und 1 Textfigur.)	493
Urbas, M.: Neue experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Silikatschmelzen. (Mit Taf. VIII und 8 Textfiguren.)	261
Walther, K.: Beiträge zur Geologie und Paläontologie des älteren Paläozoicums in Ostthüringen. Nachtrag zu Beil.-Bd. XXIV, p. 221.	
Zeller, Fr.: Beiträge zur Kenntnis der Lettenkohle und des Keupers in Schwaben. (Mit Taf. I—III.)	1

MAY 1 1903

6185

7. März 1908.

g-j-N

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Göttingen.

XXV. Beilage-Band.

Erstes Heft.

Mit Tafel I—VII und 21 Textfiguren.



A
STUTTGART.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele).

1908.

Wissenschaftliche Ergebnisse : : einer Reise in Ostafrika : : in den Jahren 1903—1905

mit den Mitteln der HERMANN und ELISE geb. HECKMANN WENZEL-
Stiftung ausgeführt von

Prof. Dr. Alfred Voeltzkow.

Das Werk ist in 5 Bände eingeteilt und es enthält:

Band I. Bericht über die Reise und Übersicht über die Ergebnisse. — Geologie, Paläontologie und Ethnographie.

Band II u. III. Systematische Arbeiten aus dem Bereiche der Zoologie und Botanik.

Band IV u. V. Anatomie und Entwicklungsgeschichte.

Gesamtumfang der 5 Bände ca. 375 Bogen Text in gr. 4^o u. ca. 200 Tafeln.

Subskriptionspreis für das ganze Werk ca. Mk. 350.—.

Außerdem wird jeder Band und jede darin enthaltene Abhandlung einzeln abgegeben, wobei eine kleine Preiserhöhung eintritt.

Bisher erschienen:

- Bd. II. 1. Prof. F. SIEBENROCK-Wien. Schildkröten von Ostafrika und Madagaskar. 40 S. m. 5 Taf. — Subsk.-Preis Mk. 8.—, Einzelpreis Mk. 10.—.
- Bd. II. 2. Prof. W. MICHAELSEN-Hamburg. Oligochaeten von Madagaskar, den Comoren und anderen Inseln des westlichen Indischen Ozeans. — Dr. K. FRIEDERICHS-Tübingen. Embiiden von Madagaskar und Ostafrika. — Dr. W. HORN-Berlin. Cicindeliden von Madagaskar und Ostafrika. — M. BURR-Dover. Dermapteren von Madagaskar, den Comoren und Britisch-Ostafrika. — H. F. FRIESE-Schwerin i. M. Apidae von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika. — Dr. v. SCHULTHESS-RECHBERG-Zürich. Vespiden von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika. — Prof. Dr. A. FOREL-Yvorne (Schweiz). Ameisen von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika. — Dr. A. PAGENSTECHER. Lepidoptera — Heterocera von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika. — Dr. C. BÖRNER-Steglitz bei Berlin. Collembolen von Ostafrika, Madagaskar und Südamerika. 138 S. m. 3 Taf. — Subsk.-Preis Mk. 13.—, Einzelpreis Mk. 16.—.
- Bd. II. 3. A. REICHENOW-Berlin. Vögeln von den Inseln Ostafrikas. — Dr. W. SCHOENICHEN-Berlin. Gnathia aldabrensis n. sp., ein neuer Isopode aus dem Indischen Ozean. — Dr. P. SPEISER-Sierakowitz. Die Diptera pupipara der madagassisch-makarenischen Region. — Dr. M. COHN-Breslau. Alcyonacea von Madagaskar und Ostafrika. — Dr. G. ENDERLEIN-Stettin. Beiträge zur Kenntnis der Copeognathen. — A. MOCSÁRY-Budapest. Chrysididen von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika. 66 S. m. 3 Taf. — Subsk.-Preis Mk. 9.—, Einzelpreis Mk. 11.—.
- Bd. IV. 11. Prof. Dr. F. HOCHSTETTER-Innsbruck. Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Blutgefäßsystems der Krokodile. 140 S. m. 10 Taf. — Subsk.-Preis Mk. 17.—, Einzelpreis Mk. 21.—.
- Bd. IV. 14. Prof. Dr. F. HOCHSTETTER-Innsbruck. Ueber die Entwicklung der Scheidewandbildungen in der Leibeshöhle der Krokodile. 66 S. m. 5 Taf. — Subsk.-Preis Mk. 11.—, Einzelpreis Mk. 13.50.

Beiträge zur Kenntnis der Lettenkohle und des Keupers in Schwaben.

Von

Friedrich Zeller in Tübingen.

Mit Taf. I—III.

Die vorliegende Arbeit ist die etwas umgeänderte, bezw. erweiterte Lösung der für 1905/06 gestellten Preisaufgabe der Tübinger naturwissenschaftlichen Fakultät, in welcher eine genaue paläontologische Bestimmung der im Keuper und in der Lettenkohle Schwabens vorkommenden marinen Fossilien verlangt wurde. Namentlich sollte ein Vergleich mit den alpinen Formen durchgeführt werden. Die schlechte Erhaltung des Materials und die Schwierigkeit, die germanische und alpine Trias gleichermaßen zu beherrschen, gebot es mir jedoch, meine Arbeit nur als Vorstufe zu dem angegebenen Ziel zu betrachten. Es erschien mir zunächst wichtig, in engerem Rahmen die einzelnen fossilreichen Horizonte festzulegen, und was an paläontologischem Material vorläge, zu sichten und zu bestimmen, wobei ich mich hauptsächlich der noch wenig bekannten schwäbischen Lettenkohle zugewandt habe. Ich habe zu diesem Zweck zahlreiche Profile in Schwaben, verschiedene auch in den angrenzenden Ländern teils neu aufgenommen, teils nach älteren Aufnahmen revidiert, um dann zu ergründen, wie weit sich etwa die einzelnen Horizonte durchführen lassen. Außer den Begleitworten zu den geognostischen Karten Württembergs und einigen kleinen Ver-

öffentlichungen, sowie REGELMANN'S Profilen, lagen mir eine Anzahl Profile mit Bemerkungen, sowie Belege von Fossilien und Gesteinen dazu vor, von Herrn HERMANN SCHUSTER in Stuttgart, welcher schon in den 80er Jahren auf Anregung QUENSTEDT'S die Lettenkohle näher ins Auge faßte. Publikationen über diese Arbeiten erfolgten nicht, mit Ausnahme eines Aufsatzes über die Bactryllien. Diese für mich sehr wertvollen Vorarbeiten hat mir Herr SCHUSTER in selbstlosester Weise zur Verfügung gestellt, so daß die Arbeit zu einem großen Teil sein Werk genannt werden muß. Von den Profilen sind hier nur wenige beigelegt, die meisten übrigen, es sind ihrer im ganzen ca. 80, sollen an anderer Stelle veröffentlicht werden.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. E. v. KOKEN, bin ich für seine reichliche Unterstützung mit Rat und Tat zum größten Dank verpflichtet. In Stuttgart stellten mir Herr Prof. Dr. E. FRAAS und Herr Prof. Dr. SAUER in liberalster Weise die Sammlungen des Naturalienkabinetts und des Polytechnikums zur Verfügung. Herr Bergrat Dr. SCHALCH zeigte mir seine reichhaltige Sammlung in Heidelberg und ging mir namentlich bei meinem häufigen Aufenthalt in seinem interessanten Arbeitsgebiet, dem südöstlichen Schwarzwald, mit Rat und Tat zur Hand. Herr Prof. Dr. BENECKE in Straßburg zeigte mir die dortige Sammlung und stellte mir Material zur Verfügung, Herr Bergrat Dr. SCHUMACHER und Herr Bergrat Dr. VAN WERVECKE gaben mir Aufschlüsse an und waren mir behilflich bei der Durchsicht der Sammlung der geologischen Landesanstalt in Straßburg. In gleichem Sinne danke ich Herrn Prof. Dr. PLIENINGER in Tübingen, Herrn Privatdozent Dr. Freiherr v. HUENE, Herrn Prof. Dr. BECKENKAMP in Würzburg, Herrn Prof. Dr. SCHMIDT in Basel, sowie Herrn Dr. STRÜBIN in Liestal, Herrn Dr. TOBLER und Dr. PREISWERK in Basel. Herrn Hofrat BLEZINGER in Crailsheim, aus dessen reicher Sammlung jeder Triasforscher Anregung erhält, Herrn Dr. SCHÜTZE in Stuttgart, Herrn Dr. MASCKE in Göttingen, Herrn Stabsarzt Dr. FISCHER in Koburg, der mir die SCHAUROTH'Schen Originale übersandte — doch es würde zu weit führen, wollte ich allen denen, die mich in meiner Arbeit unterstützt und gefördert haben, den schuldigen Dank einzeln abstellen.

Eine Beschränkung erschien mir insofern geboten, als ich das Rhät, sowie die Wirbeltier- und Pflanzenreste nicht in den Kreis meiner Untersuchungen gezogen habe.

Die Arbeit ist naturgemäß in einen stratigraphischen und einen paläontologischen Teil eingeteilt. Im ersteren wird, nach erläuternden Notizen über einige Gesteinsarten, die Schichtenfolge der Lettenkohle in der nördlichen Schweiz (p. 5), bei Riedmatt (p. 7), im Wutachgebiet (p. 7) und in der oberen Neckargegend (p. 10) besprochen werden. Der nächste, größere Abschnitt (p. 20) umfaßt die Lettenkohle der übrigen württembergischen Gebiete, sowie der angrenzenden badischen und bayrischen Länder bis nach Würzburg, soweit ich sie eben aus eigener Anschauung kenne. Sodann folgt ein Vergleich der schwäbischen Lettenkohle mit derjenigen entfernterer Gebiete (p. 46). Ein allgemeiner Überblick (p. 53) beschließt die Stratigraphie der Lettenkohle. Die Besprechung des Keupers ist auf eine Aufzählung der bekannten fossilreichen Horizonte beschränkt.

Der paläontologische Teil (p. 64) ist ein kritisches Verzeichnis der im Keuper und in der Lettenkohle vorkommenden Fossilien mit ausschließlicher Beschränkung auf die Konchylien. Zuletzt folgen die Resultate und ein versuchter Vergleich mit der alpinen Trias (p. 116), ohne jedoch weiter auf die hierüber vorhandene Literatur einzugehen.

I. Stratigraphischer Teil.

Die Lettenkohle.

Die Gesteine der Lettenkohle sind weniger nach ihrer, nur ungenügend bekannten, genauen chemischen Zusammensetzung, als nach ihrer oberflächlichen Erscheinung bezeichnet:

Tone sind in feuchtem Zustand plastisch oder zerfallen in Wasser zu feinem Schlamm. Sie sind von heller Farbe, oft das Lager von Ostracoden, und fehlen im südwestlichen Gebiet fast ganz.

Lettenschiefer oder Schiefertone zerfallen in dünne Plättchen; Mergelschiefer sind durch kompaktere Schichtung ausgezeichnet und von höherem Carbonatgehalt, oft aus Dolomiten durch Verwitterung hervorgegangen.

Dolomite, bezw. dolomitische Kalke, bilden die zahl-

reichen festen Bänke, die zwischen den weicheren Letten hervortreten. Kristallin bis zuckerkörnig treten sie im unteren Lettenkohlendolomit auf, wo dieser den *Trigonodus*-Dolomit überlagert, unterscheiden sich aber durch ihre dichtere Beschaffenheit und meist dunklere Farbe wohl vom *Trigonodus*-Dolomit. Häufiger sind die sogen. Flammendolomite: Sie sind innen grau oder graublau, und werden bei der Verwitterung gelb, bei hohem Eisengehalt ockerfarben. Die Verwitterungsfarbe erstreckt sich den Spalten entlang in das dunkle Gestein, daher der Name. Ein Dünnschliff durch einen echten Flammendolomit zeigte eine äußerst feinkörnige Struktur, und nur wenige Kriställchen färbten sich rot mit LEMBERG'schem Reagens¹, also bestanden die meisten aus Dolomit. Von mikroskopischem Schwefelkies war nichts zu entdecken, das Eisen scheint, dem Dolomit isomorph, als Carbonat beigemischt zu sein, wie auch E. E. SCHMID (1874, p. 9)² vermutete, soweit es nicht in Drusen und Kristallen als Schwefelkies eingesprengt ist. Durch dessen Oxydation und durch die Feinkörnigkeit des Gesteins fällt es leicht der Zerstörung anheim, und man wird immer enttäuscht, wenn man diese ursprünglich recht harten Dolomite als Bau- oder Pflasterstein verwenden wollte. Es scheint, daß durch die Oxydation des Eisencarbonats das Dolomitmolekül gesprengt wird, und daher mag es auch kommen, daß das Gestein an den Stellen, wo es durch Zersetzung gelb gefärbt ist, mit Salzsäure braust. Ganz gelbe oder ockerfarbige Dolomite heißen Ockerdolomite, meist richtiger Ockerkalke, denn wenn das Dolomitmolekül einmal gesprengt ist, so wird die Magnesia leichter ausgelaugt als der Kalk. — Die bläuliche Farbe rührt wohl von Bitumen her. Der Tongehalt ist auch in den Dolomiten ein sehr hoher.

Was die Entstehung dieser Dolomite anbetrifft, so ist von den beiden Bildungsweisen, die E. PHILIPPI (1903, p. 30) dafür angibt, für die Lettenkohle wohl nur die einer klastischen Sedimentbildung maßgebend. HÖGBOM (1894, p. 262) hat an Analysen gezeigt, daß Tone um so carbonatärmer und um so magnesiareicher sind, je weiter sie von ihrer ursprünglichen

¹ Aluminiumchloridlösung mit Hämatoxylin, s. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 40. 1888. p. 357.

² Siehe das Literaturverzeichnis am Schluß.

Ablagerung durch Verfrachtung entfernt wurden, indem der Kalk bei langer Suspension des Detritus leichter gelöst wird als der Dolomit. — Man wird diesen Grundsatz, den HÖGBOM aufgestellt hat, auf die Entstehung unserer Dolomite, Mergel und Tone anwenden dürfen.

Die Dolomite bergen die meisten Konchylien, und repräsentieren ein mehr marines Element der Formation, namentlich insofern, als sich nur in ihnen *Myophoria Goldfussi* findet, während die brackischen Tiere auch in den Lettenschiefern vorkommen. Diese Tatsache und die ziemlich konstante Verbreitung einzelner Dolomithorizonte läßt uns wieder an der rein klastischen Entstehung zweifeln.

Marine Kalke sind der Lettenkohle fremd; von der oben genannten Entstehung aus Dolomiten abgesehen findet sich Kalk hauptsächlich dort, wo eine Anhäufung von Muschelschalen stattgefunden hat. Da diese nie erhalten sind, so ist der Kalk in das umliegende Gestein eingedrungen und hat den Dolomit durch spätigen bituminösen Kalkspat ersetzt. Eine besondere Rolle als Kalkbildner spielen die Ostracoden, und im Zusammenhang damit findet man öfters ansehnlichen Nagelkalk, seltener Faserkalk.

Der sehr verschiedenartige Zustand der Verwitterung mag von dem Alter des Aufschlusses abhängen, aber es ist doch auffallend, daß im Süden die Gesteine viel weniger verwittert sind, als im Norden. Im Wutachgebiet z. B. sind die Lettenkohldolomite meist gleichmäßig dunkelgrau, und enthalten den Schwefelkies vielfach in Kristallen eingesprengt, im Norden dagegen herrschen Ockerdolomite oder -kalke vor.

Eine Darstellung der schwäbischen Lettenkohle muß an ihrer Wurzel beginnen, die im Süden liegt. Dort findet man die einfachsten Verhältnisse bei der geringsten Mächtigkeit, und im Fortschreiten nach Norden lernen wir die reichere Gliederung kennen, verbunden mit zunehmender Mächtigkeit.

1. Die Lettenkohle in der Nordschweiz.

Die ersten Aufschlüsse, die mir bekannt sind, liegen im Aargauer und Baseler Juragebiet. Hier sind die Aufschlüsse an der Ergolz bei Augst, die mir Herr Dr. STRÜBIN (1901, p. 23) freundlichst zeigte, dort das Profil an der

Schambelen (Mösch 1867, p. 32) bemerkenswert. An der Ergolz liegen über der obersten sehr fossilreichen Bank des *Trigonodus*-Dolomites 1,1—1,3 m dunkelblaugraue Schiefer-tone mit Estherien und Bonebed, entsprechend Mösch's Alaunschiefern, in ihrem oberen Teil liegt manchmal (in STRÜBIN'S Profil 5) ein Dolomitbänkchen mit *Lingula*. Einen unteren Lettenkohlendolomit auszuschneiden, will hier noch nicht recht gelingen, ich möchte auch No. 8 in Mösch's Profil von der Schambelen für *Trigonodus*-Dolomit halten. Über den Alaunschiefern folgt an der Ergolz mehr oder weniger unmittelbar der Grenzdolomit mit *Myophoria Goldfussi* und dem Bonebed; in STRÜBIN'S Profil 5 ist eine Bank mit kleinen Gastropoden auffallend. Das Hangende des Grenzdolomites ist leider nirgends klar erschlossen, beim Tempelhof (STRÜBIN'S Profil 5) fanden wir eine graue Dolomitbank mit eingesprengtem Schwefelkies, schwärzlichen Fischresten und unkenntlichen Bivalven. In der Schambelen folgt über den Alaunschiefern, die hier, wie auch bei Basel und Riedmatt, oft einen grellgelben Anflug tragen, ein sehr reichhaltiges Bonebed, bedeckt mit Muschelabdrücken; ich möchte es für das Grenzbonebed halten. Bald darauf die Bactryllien-schicht (Mösch's Profil 9 No. 4), dann aber wieder Dolomite und dolomitische Kalke, die im Profil von der Habsburg (Mösch's Profil 10 l. c. p. 32) als 12 m mächtig angegeben werden, von Gips überlagert. Man kann ihre unteren Lagen wohl noch mit dem Grenzdolomit des Wutachgebiets vergleichen, die Hauptmasse aber mit der darüber liegenden, dolomitisch entwickelten Region des untersten Gipskeupers.

Denken wir uns die Verhältnisse im nördlichen Schweizer Jura in folgendes Profil zusammengefaßt:

Dolomite des untersten Gipskeupers Grenzdolomit? Bactryllienschiefer Grenzbonebed, <i>Myophoria Goldfussi</i> , Gastropoden oben ein Dolomitbänkchen mit <i>Lingula</i> Alaunschiefer, 1—2 m, <i>Estheria minuta</i> , Bonebed, <i>Anoplophora lettica</i> Qu. sp.	} Mächtigkeit unbestimmt
<i>Trigonodus</i> -Dolomit, oben sehr fossilreich.	

Die Mächtigkeit der Lettenkohle ist hier nur eine sehr geringe, kann aber wegen der Unbestimmtheit der oberen Grenze nicht genau angegeben werden.

2. Die Lettenkohle bei Riedmatt.

(Siehe Profil I.)

Den Schlüssel zum Vergleich des vorigen Profils mit den folgenden bildet der Aufschluß von Riedmatt bei Beuggen, am rechten Rheinufer in einer kleinen Schlucht dicht oberhalb der Bahnlinie. Hier haben wir schon die ganze Gliederung der Lettenkohle, wie wir sie im Wutachgebiet und in Württemberg finden (von oben nach unten):

- V. Untere dolomitische Region des Gipskeupers
- IV. Grenzdolomit
- III. Zone der Flammendolomite
- II. „ „ Estherienschiefer bzw. sandigen Schiefer und Sandsteine
- I. Untere Lettenkohle, und zwar
 - c) der ALBERTI'sche Horizont
 - b) die Estherienschiefer der unteren Lettenkohle
 - a) der untere Lettenkohlendolomit.

Die Analogie der Schichten 5—9 mit den entsprechenden der besprochenen Profile bedarf keines Beweises, neu dagegen sind die Schichten 2—4. Die obere Grenze der Formation ist wiederum nicht scharf zu ziehen, vielleicht ist sie durch Schicht 10 angedeutet.

Die nächstliegenden Profile wären nun die vom südwestlichen Schwarzwald (BROMBACH, 1903, p. 469), allein sie sind nicht hinreichend vollständig, auch kenne ich sie nicht aus eigener Anschauung. Bemerkenswert scheint mir indessen, daß bei BROMBACH's Profil 35 a die Muschelbank in der Mitte des 3 m mächtigen Grenzdolomits liegt, und bei Profil 37, daß über ihr noch $2\frac{1}{2}$ m dolomitische Schichten liegen, die wohl den Dolomiten des untersten Gipskeupers (Zone V) entsprechen.

3. Die Lettenkohle in der Wutachgend.

(Siehe Profil II.)

Die oben angegebene Gliederung der Lettenkohle finden wir bestätigt an den zahlreichen, von SCHALCH aufs sorgfältigste aufgenommenen Profilen des Wutachgebiets am

südöstlichen Schwarzwald. Als typisch kann das Profil 17 (SCHALCH, 1906, p. 103) vom sogen. Kirchhöfle an der Mauchach gelten, das ich hier mit unwesentlichen Kürzungen und Zusätzen wiedergebe. Man könnte aber ebensogut ein beliebiges anderes herausgreifen. Der untere Lettenkohlendolomit a ist petrographisch scharf vom *Trigonodus*-Dolomit getrennt, außerdem schiebt sich eine Lage Lettenschiefer dazwischen; er ist reich an Bonebed, und in seiner obersten Bank an Fossilien, unter denen sich *Myophoria Goldfussi* ALB., *Pseudocorbula keuperina* QU. sp., *Anoplophora lettica* QU. in einer kleinen, länglichen Varietät, sowie *Gervillia subcostata* GOLDF. erkennen lassen. Darüber folgen die Estherienschiefer b der unteren Lettenkohle, und sodann eine ockerig verwitternde Dolomitbank c, 1 m mächtig, die wir oben als ALBERTI'schen Horizont kennen lernten, und die in allen Profilen wiederkehrt, von den sandigen Schichten überlagert (SCHALCH, 1906, p. 113). Über diesen letzteren folgen, durch Lettenschiefer voneinander getrennt ein oder zwei Dolomitbänkchen, A? und C?, gewöhnlich sehr reich an Estherien und *Anoplophora lettica* QU., während in den nächst höheren Bänken E die mittlere oder untere Lage sehr fossilreich und durch eine zellige rostige Verwitterung ausgezeichnet ist. Außer *Myophoria Goldfussi* sammelte ich darin, namentlich an einigen Profilen längs der Gauchach, auffallend große Exemplare der *M. intermedia* v. SCHAUR. Daraus und aus der stratigraphischen Lage möchte ich schließen, daß diese Bank der Hauptmuschelbank (E) von Rottweil (s. u.) entspricht. Auch der Grenzdolomit ist hier ebenso entwickelt wie bei Rottweil, die Muschelbank mit dem Grenzbonebed bedeckt den Dolomitkomplex H—K, während sie bei BROMBACH's Profil 35a in dessen Mitte, an der Schambelen aber das Bonebed auf der Unterseite lag, wie auch bei Riedmatt. Über dem Grenzdolomit folgen Zellenkalke N, mit den hellgrünen Mergeln O zusammengebacken und dann eine hellgelbe, innen bläuliche Dolomitbank P, von SCHALCH mit My bezeichnet, mit zahlreichen Fossilien und etwas Bonebed, die ich Mauchachbank nannte, weil sie längs der Mauchach, einem Nebenflüßchen der Gauchach, am schönsten und fossilreichsten an mehreren Stellen aufgeschlossen ist. An der Wutachmühle (SCHALCH 1906, Profil 28, p. 119) liegt die Bank zwischen

Gips, während sie sonst meist vom Gips befreit ist, dagegen vielfach kleine Drusen oder auch wasserklare Gipskristalle eingesprengt hält. Die Fossilien sind ziemlich ungleich verteilt: an der Mauchach finden sich ganze Platten erfüllt von einem *Mytilus* cfr. *subdimidiatus* SANDB. sp., überall häufig ist *Gervillia substriata* var. *lineata* GOLDF., seltener eine *Myophoria transversa* var. *subkeuperina* n. var. (s. p. 92), sowie *Anoplophora lettica* QU. sp. Bei Rottweil, wo wir die Bank auch finden werden, herrscht dagegen *Pseudocorbula keuperina* QU. sp. vor. In dem Fehlen der *Myophoria Goldfussi*, dem Vorherrschen der *M. transversa*, dem *Mytilus* und der *Pseudocorbula keuperina* sehen wir schon eine Annäherung an die Fauna des Gipskeupers, während *Gervillia substriata* CREDN. und *Myoconcha gastrochaena* GIEB. sp., die sich zwar nur selten findet, noch durchaus an die Lettenkohle erinnern.

Über dieser Bank folgen graue Mergel mit Estherien und Bactryllien P₂, darüber eine zweite, drusenreiche Dolomitbank P₃. Dann erst die eigentlichen Keupermergel, die nach oben bald rot werden. Bactryllien, das sind längsgestreifte kleine Stäbchen, erwähnt KOKEN (1900, p. 10) aus den Bairdienschichten des obersten Muschelkalks von Kochendorf, H. SCHUSTER (1904, p. 351) berichtet ausführlich über ihr Vorkommen in der Lettenkohle. In den „Bactryllienmergeln“ P₂ sind sie am schönsten und häufigsten und bilden hier einen konstanten Horizont bis weit nach Württemberg hinein. Vielleicht ist die Lage der Bactryllienschicht an der Schambelen auch übereinstimmend mit demselben.

Man sieht, daß hier die unterste Region des Gipskeupers noch sehr dolomitisch entwickelt ist, und die paläontologische und petrographische Grenze der Lettenkohle höher liegt als der Grenzdolomit. Ich halte diese unteren Dolomite des Gipskeupers für die Ausläufer des im Aargau noch sehr mächtigen Dolomitkomplexes. Nach Norden nehmen sie, wie wir später sehen werden, immer mehr ab.

Auffallend reduziert ist die Lettenkohle in dem Profil. das SCHALCH (1891, p. 144) von einem Bahneinschnitt bei Fuetzen am Randen gibt. Sie besteht hier nur aus Dolomiten und ist nur wenig über 1½ m mächtig.

4. Die Lettenkohle im südlichen Württemberg.

Die Aufschlüsse im oberen Neckarland: bei Rottweil und im oberen Gäu bei Rottenburg und Herrenberg erlauben wiederum eine einheitliche Gliederung. Doch ist das Rottweiler Profil (am Fußweg nach Gölldorf) vereinzelt, und erinnert uns in vielen Punkten noch an die Verhältnisse im Wutachgebiet, zu denen es gewissermaßen die Vermittlung bildet. Im oberen Gäu dagegen sind in einem Umkreis von etwa 40 km über 15 mehr oder weniger vollständige Profile aufgenommen worden, wobei mir namentlich die für die neue Bahnlinie Tübingen—Herrenberg angelegten Probegruben nützlich waren. Diese Profile zeigen in relativ engem Rahmen deutlich das Anschwellen der einzelnen Horizonte gegen Norden, sowohl der festen Bänke, wie der dazwischenliegenden Lettenschichten; im übrigen aber schwankt deren Mächtigkeit nur in geringen Grenzen.

I.¹ Die untere Lettenkohle.

(Siehe Profil III.)

Um die untere Grenze zu finden, orientiert man sich leicht an einer „Schneckenbank“ im oberen *Trigonodus*-Dolomit², die sich am schönsten bei Rottweil in vielen Aufschlüssen findet, sich aber auch bei Rottenburg noch deutlich zeigt. Sie ist erfüllt von den Steinkernen und Hohlräumen zahlreicher Gastropoden, unter denen namentlich die zierliche *Promathildia ornata* ALBERTI sp. auffällt; daneben kommen Gervillien, Myophorien und *Trigonodus* häufig vor. Nur wenig über dieser Schicht kommt das untere Grenzbonebed, begleitet von einer zweiten Lumachellenbank, deren Fossilien außer *Myophoria Goldfussi* unkenntlich sind. Die nun folgenden Dolomite unterscheiden sich vom *Trigonodus*-Dolomit durch ihre dunklere Farbe und dichtere Beschaffenheit und kennzeichnen sich auch durch Fossilführung und Verwitterung als Lettenkohlendolomite. Auffallend ist ein von Kalkspat-

¹ Die römischen Zahlen beziehen sich auf die in den Profilen angegebene Gliederung.

² Die stratigraphische Bedeutung des *Trigonodus*-Dolomites siehe STETTNER, Württemberg. naturwiss. Jahreshfte. 1898. p. 308.

adern vielfach durchsetztes Bänkchen (No. 6 unseres Profils), und wenig darüber ein Dolomit (No. 7) mit Bonebed und Glaukonitschuppen, und vielen Fossilien, unter denen sich *Myophoria intermedia* SCHAUR., *Anoplophora lettica* QU. und *Gervillia subcostata* GOLDF. bestimmen lassen. Sonst enthalten diese unteren Dolomite meist nur Estherien und *Lingula tenuissima* BR. Nach oben nehmen Zwischenlagen von Lettenschiefern überhand, bis schließlich die sehr dunkeln Estherienschiefer Ib folgen, in einer Mächtigkeit von 1,8 m. Darüber der uns nun schon wohlbekannte ALBERTI'sche Horizont, oben und unten mit Bonebed; an seiner unteren Grenze brechen mächtige Quellen hervor, weil die darunterliegenden Lettenschiefer undurchlässig sind. Der Gips, den diese Gewässer aus dem Keuper herabgelöst haben, hat sich stellenweise in der unteren Lage der Bank in unförmigen Klumpen ausgeschieden, die manchmal sogar die 3—4 darüberliegenden Lagen aufgezehrt haben, so daß die ganze Mächtigkeit der Bank aus einem meterstarken Gipsklotz besteht. Wo die Bank zutage ansteht, wird der Gips bald gelöst, wodurch sie oft ein skelettartiges, zellig zerfressenes Aussehen bekommt, und in ihren Höhlungen ein leichtes schwammiges Haufwerk von Gipsrückständen mit Kalk- und Dolomitkriställchen hinterbleibt, wie dies QUENSTEDT in den Begleitworten zum Blatt Balingen p. 19 schildert. Ausgezeichnet ist die Bank auch hier durch ihre ockerfarbige Verwitterung. ALBERTI brachte diesen Gips in Zusammenhang mit dem Gips und Salz des linksrheinischen Salzkeupers, weil er den Grenzdolomit mit dem Horizont Beaumont parallelisierte. Deshalb nannte ich die Bank den ALBERTI'schen Horizont. Im Profil vom Meßnerbühlbohrloch bei Schweningen (v. ALBERTI, 1834, p. 113) wird der Gips als bleiglanzhaltig erwähnt. Die Schichtenfolge des Rottweiler Profils läßt sich in den früher veröffentlichten Bohrlochprofilen von Dürrhein, Schweningen und Rottenmünster (v. ALBERTI, p. 113; SAUER, Erläuterungen zu Blatt Dürrhein 1901, p. 25) wiedererkennen. Über dem ALBERTI'schen Horizont folgen überall die sandigen Schichten.

Ein weiterer Aufschluß der unteren Lettenkohle findet sich bei Rottenburg, an der Straße von Weiler nach Hirt-

lingen, wo sie sich zur Katzenbachschlucht senkt. Doch ist derselbe z. T. verschüttet. In der ALBERTI'schen Bank fand sich hier neben *Estheria minuta* und *Anoplophora lettica* auch *Gervillia subcostata*.

II. Der Sandstein.

Sandige Schichten fehlen im Süden bis Riedmatt überhaupt und treten zuerst im Wutachgebiet auf, z. T. schon mit dünnen Sandsteinplatten. Als brauchbaren Werkstein finden wir sie zuerst am Goldbrunnen zwischen Sulz a. N. und Vöhringen, und bei Bergfelden (jetzt verschüttet) in einer Mächtigkeit von 2—3 m, von da an nördlich in vielen Steinbrüchen ausgebeutet und oft von bedeutender Mächtigkeit auf Kosten der darunterliegenden Schichten. Doch kann ich über die Größe dieser Auswaschung nichts angeben, da mir aus dem oberen Gäu Profile, in denen die Schichten zwischen *Trigonodus*-Dolomit und mächtig entwickeltem Werksteinaufgeschlossen wären, nicht bekannt sind. REGELMANN (1875, p. LXV und LXXIV) gibt in den Profilen von Seebronn und Hochdorf den *Trigonodus*-Dolomit an als Liegendes des Sandsteins, doch glaube ich, daß es sich hier eher um einen Dolomit der unteren Lettenkohle handelt, und daß der Sandstein nicht nur auf Kosten der unteren Schichten zunimmt, sondern daß auch die gesamte Mächtigkeit der Formation mit der Entwicklung des Sandsteins wächst.

Auf die Verbreitung des Werksteins in sogen. Flutzonen, ähnlich wie sie THÜRACH für den Schilfsandstein dargestellt hat, hat E. FRAAS aufmerksam gemacht (Begleitworte zu Blatt Stuttgart p. 20, Blatt Mergentheim etc. p. 21, Blatt Neckarsulm etc. p. 16).

Seinen Anfang macht der Werkstein gewöhnlich mit einer sehr harten Kalksandsteinbank, dem sogen. Bastardsandstein, der sich am Grunde der meisten Steinbrüche findet; seinen Rückzug, den Abschluß nach oben, bildet eine kohlige Schicht γ , die sich über den sandigen Schiefer β einstellt, die den Sandstein bedecken. In dieser Kohleschicht finden sich bei Seebronn und Nebringen schlecht erhaltene Muschelreste, wahrscheinlich Myaciten, in einer Größe bis zu 6 cm. Manchmal sind es auch mehrere Kohleschichten, zwischen denen z. B.

bei Thailfingen (Steinbruch am Feldweg nach Nebringen) dünne Platten in einer Gesamtstärke von 0,4 m ganz von Bairdien erfüllt sind, zu denen sich häufig *Anoplophora lettica* gesellt. Über der Kohleschicht folgt noch ein grünliches Tonband δ mit Bairdien und *Anoplophora*, womit die Region des Sandsteins abschließt.

III. Die Region der Flammendolomite.

(Siehe Profil III, IV, V.)

Die drei für diese Zone in Betracht kommenden dargestellten Profile von Rottweil (III), Seebronn (IV) und Altigen (V)¹ bilden gewissermaßen Extreme. Die anderen Profile des oberen Gäus schließen sich meist aufs engste an das Altinger, seltener an das Seebronner Profil an. In der Darstellung dieses letzteren bin ich, von Einzelheiten abgesehen, der sehr genauen Aufnahme des Herrn SCHUSTER gefolgt.

A.² Gleich die erste Bank über dem Sandstein ist schon von ALBERTI (1864, p. 19) als besonderer Horizont i^{aa}, rauchgrauer Kalkstein mit Anthrakonit, von der Masse der übrigen Dolomite getrennt worden. Diese Anthrakonitbank, 0,3—0,6 m mächtig, ist hart und schwer, den Arbeitern als „Katzenkopf“ bekannt, und der Verwitterung nach ein echter Flammendolomit, wie ja QUENSTEDT den Namen zuerst auf diese Bank angewendet (Begleitworte zu Blatt Hall p. 16). In zahlreichen Drusen scheiden sich hübsche Mineralien aus: Kalkspat, Anthrakonit, Braunsapat, Schwefelkies, Pseudomorphosen von Limonit nach Schwefelkies usw.; bedeckt ist die Bank von einem glaukonitreichen feinsandigen Bonebed. Auf der Unterseite häufen sich öfters die ovalen Schälchen der kleinen Bairdien, bei Vöhringen sind sie rötlich und erfüllen ganze Platten, und

¹ Frühere Veröffentlichungen dieser Profile: von Rottweil: REGELMANN, 1876. p. XXI; QUENSTEDT, Bl. Balingen. p. 19; HAAG, 1897. p. 7. 1898. p. 7; von Seebronn: REGELMANN, 1876. p. LXXIII; QUENSTEDT, Bl. Horb. p. 13; SCHUSTER, 1904. p. 353 (nur der obere Teil); von Altigen: QUENSTEDT, Bl. Calw. p. 13; die Lokalität heißt Forstäcker und liegt südlich Altigen am Weg von Reusten nach Thailfingen.

² Die römischen Buchstaben beziehen sich auf die in den Profilen bezeichneten Schichten.

bei Hailfingen (Steinbruch an der Straße nach Reusten) sind mehrere Platten schwarzen spätigen Kalksteins, die das Liegende der Bank bilden, vermutlich ganz aus Schalenkrebsen gebildet worden. Konchylien findet man am besten bei Vöhringen, aber auch bei Rottweil, Seeborn, Hailfingen. Bondorf etc., meistens an der Unterseite der Bank. Die Tiere lebten gesellig, wie immer, wenn das marine Element mit dem brackischen zu kämpfen hatte: Bei Bondorf (verlassener Bruch an der Straße nach Nebringen) findet man ganze Platten bedeckt mit großen Exemplaren der *Gervillia socialis*, bei Hailfingen ebenso massenhaft *G. subcostata*. Bei Thailfingen dagegen (Steinbruch am Feldweg nach Nebringen bei Signal 434,2) liegt an der Unterseite zwischen den Bairdien eine *Myophoria transversa* var. *dolomitica* n. v. zu Tausenden, mit schwärzlicher Schale erhalten und lose aus den helleren Bairdientonen herausgewittert, aber zerdrückt und oft zu dünnen Scheibchen zusammengeknetet. Bei Hochdorf (Steinbruch nördlich vom Ort) ist die Bank reich an Bonebed. Glaukonit, eingesprengten Pyritwürfeln und erfüllt von den schneeweißen Schalen einer *Placunopsis ostracina* var. A. Überall leitend ist *Myophoria Goldfussi*.

Prefaktenverzeichnis der Anthrakonitbank:

<i>Bairdia</i> .	<i>Myacites musculoides</i> SCHL.
<i>Placunopsis orbica</i> SCHAUR. sp.	<i>Myophoria Goldfussi</i> v. ALB.
— <i>ostracina</i> SCHL. sp. var. A	— <i>intermedia</i> v. SCHAUR.
und andere Varietäten (s. p. 66).	— <i>transversa</i> BORN.
<i>Gervillia socialis</i> SCHL. sp.	<i>Pseudocorbula keuperina</i> QU. sp.
— <i>subcostata</i> GOLDF.	<i>Gonodon Schmidti</i> GEIN. sp.
— <i>substriata</i> CREDN. var. <i>lineata</i> GOLDF. sp.	<i>Neritaria pulla</i> GOLDF. sp.
<i>Anoplophora lettica</i> QU. sp.	<i>Lingula tenuissima</i> BR.
	<i>Estheria minuta</i> GOLDF. sp.

Horizont B, 0,3—0,5 m mächtig, bildet graue oder grau-grüne Lettenschiefer, in denen bei Hochdorf mehrere Bänkechen Nagelkalk vorkommen, sonst namentlich in den unteren Lagen *Lingula* gefunden wird.

C. Die „schwarzen Bänke“, bei Rottweil nur 0,1 m, im oberen Gäu 0,4—0,6 m mächtig, sind dunkle Dolomitbänke, die aber im Gegensatz zur Anthrakonitbank lieber in parallelepipedische Tafeln, als wie regellos, zerbrechen. In den oberen

Lagen fallen eine oder mehrere, manchmal in spätige Scherben aufgelöste Lumachellenbänke auf, in denen sich nur *Anoplophora* erkennen läßt. Estherien häufen sich auf dünnen Platten, bei Gültstein lagen Bairdien auf und zwischen den Estherien. Bei Nebringen ist in C eine Schicht vorhanden, in der zahlreiche Knochenreste und Koprolithen liegen, man findet sie auch sonst in C. In den obersten Lagen werden die Bänke schwarz und kohlig von Pflanzenresten, womit schon der Übergang in D erreicht ist. Bei Bondorf fehlt C vollständig; die grauen Lettenschiefer B gehen unvermittelt in die sandigen D über, wobei aber die Mächtigkeit von A bis E, wie in den andern Profilen ungefähr auch, 1,5 m beträgt. Ich glaube deshalb, daß hier die schwarzen Bänke vollständig verwittert und zersetzt sind, zumal da sie sich in allen benachbarten Profilen deutlich ausgeprägt finden.

D, die „Brockelsandschicht“, ist ein leicht erkennbarer Horizont sandiger oder kohligter Schiefer, oder schwarzer Alaunschiefer mit algenartigen Pflanzenresten, unter denen einzelne Sandsteinbänkchen mit kalkigem Bindemittel als Brockelsandbänkchen hervorragen, durchzogen von aufrecht stehenden Pflanzenstengeln (*Dictyophyton* Qu.). In den meisten Profilen ist D 0,4—0,5 m mächtig, manchmal jedoch viel mächtiger, z. B. bei Rottweil 1,35 m, wie überhaupt sandige Schichten im großen wie im kleinen in der Mächtigkeit am wenigsten beständig sind.

E, in HAAG's Profil von Rottweil (Gymnasialprogramm 1897, p. 7—8; 1898, p. 7) als Hauptmuschelbank bezeichnet und schon oben aus dem Wutachgebiet erwähnt, ist ein Dolomitkomplex von ziemlich bedeutender Mächtigkeit, bei Rottweil 0,35 m stark und reich an Glaukonit, im oberen Gäu 0,9—1,1 m, bei Nufringen (westlich der Straße nach Gärtringen) 1,7 m, ohne das Liegende zu erreichen, und hier zu Straßenschotter gebrochen. E ist der zweite Horizont über dem Sandstein mit Myophorien und Gervillien. Die fossilreiche Schicht liegt bei Rottweil auf der unteren, bei Seebronn auf der oberen Seite der Bank, in den nördlicher gelegenen Profilen des oberen Gäus ist sie als besondere Bank G abgedeutert und liegt höher.

Bei Rottweil findet man in der Hauptmuschelbank:

Placunopsis orbica v. SCHAUR., auch eine größere Varietät der *Pl. ostracina* (s. p. 66) s.¹

Gervillia subcostata GOLDF. sp.

— *substriata* CREDN. var. *tenuicostata* n. var. h.

— sp. (mehrere unbestimmbare); nach HAAG (1897. p. 8) auch *G. socialis* SCHL.

Anoplophora lettica QU. sp. in verschiedenen Varietäten h. h.

Myacites musculoides SCHL.

— *compressus* SANDB. sp. h.

Myophoria Goldfussi ALB., die hier eine beträchtliche Größe erreicht h. h.

— *intermedia* v. SCHAUR.

Pseudocorbula keuperina QU. sp. s.

Myoconcha gastrochaena GIEB. sp. s. s.

F. HAAG erwähnt auch

Myophoria transversa BORN.

Ein Stück mit sehr kleinen länglichen Gastropoden stammt wahrscheinlich auch aus dieser Bank.

Im oberen Gäu sammelte ich im Horizont E:

Placunopsis orbica v. SCHAUR. sp.

Gervillia subcostata GOLDF. sp. h. h.

Anoplophora lettica QU. h. h. in allen Varietäten

— *donacina* SCHL. sp.

Myacites compressus SANDB. sp. h.

Myophoria Goldfussi ALB. s.

— *transversa* var. *dolomitica* n. var. h.

? *Myoconcha gastrochaena* GIEB. sp.

Estheria und *Lingula*.

Bei Rottweil findet man die Steinkerne manchmal gut herausgewittert; die 0,1 m mächtige Bank besteht überhaupt nur aus Muschelresten. Die kleinen doppelschalig geschlossenen *Anoplophora*-Steinkerne füllen bei Seebornn eine ganze Lage, in anderen Profilen gehören sie dem Horizont G an. Bei Rottweil trägt die Bank einen wesentlich marineren Charakter, indem *Myophoria Goldfussi* und *intermedia*, sowie *Gervillia substriata* häufig sind, während *Myophoria transversa* und *Gervillia subcostata* im oberen Gäu vorherrschen. Leitend ist hier wie dort der *Myacites compressus* SANDB. sp. Eine Übereinstimmung der Horizonte von Rottweil und vom oberen

¹ s. = selten, s. s. = sehr selten, h. = häufig, h. h. = sehr häufig.

Gäu kann ich natürlich nicht beweisen, doch macht sie die stratigraphische Lage wahrscheinlich.

F sind wieder weichere Schichten, Lettenschiefer mit eingeschalteten Dolomitbänkchen. Nach Nordosten, wo sie auf Kosten der umliegenden Dolomitbänke sehr zunehmen, mehren sich hellgrüne bis blaugrüne Farben, während sie bei Rottweil und Seebronn vorherrschend grau sind. In einem frischen Aufschluß bestand **F** aus mehreren Dolomitbänken mit eingeschalteten grünlichen Tonlagen; diese nahmen bald überhand, während jene verwitterten.

Über dieser Zone beginnt im Wutachgebiet, und ebenso bei Rottweil, der Grenzdolomit, in seinen unteren Lagen aus wechselnd dünn- und dickbankigen fossilereen Dolomiten bestehend, 1,5—2 m mächtig, bedeckt von dem sehr fossilreichen Grenzbonebed mit der Muschelbank. Noch bei Seebronn könnte man den 1,45 m mächtigen Komplex **H** bis **K** zum Grenzdolomit rechnen, wiewohl er schon hier durch eine Mergelschieferzwischenlage in zwei Horizonte zerlegt ist. In den nördlicher gelegenen Profilen dagegen, z. B. bei Altingen, tritt **G** heraus als eine Lumachellenbank von ockerig-sandiger Verwitterung, was die Arbeiter „Malb“ nennen, voller *Anopliphora*, hier und da zellig zersetzt und mit den grünen Mergeln **F** verbunden oder davon umgeben. Überhaupt sollen die Dolomite **G** bis **K** hier, im Gegensatz zu der Einteilung im Wutachgebiet, wo sie mit der Grenzbank ein Ganzes bilden, noch nicht zum Grenzdolomit gezogen werden, weil sie sich nach Norden nicht weiter verfolgen lassen. Die Lage des Fossilhorizontes **G** ist schwankend, wie schon oben angegeben; wahrscheinlich ist es derselbe, der bei Seebronn den oberen Teil von **E** einnimmt. Deshalb sind die zwischen **E** und **I** liegenden Dolomite bei Seebronn ganz anders gebildet als bei Altingen.

H sind fossilere aber drusenreiche Dolomite.

I ist eine graue Letten- oder Mergelschicht mit Bonebed und viel *Lingula*, 0,1 bis 0,2 m mächtig, in der sich bei Herrenberg *Bactryllien* fanden, während sie bei Nufringen in etwas tieferem Niveau, zwischen **G** und **H** vorkommen.

K sind nun die eigentlichen *Lingula*-Dolomite, eine bis meterstarke ununterbrochene Mauer bildend, aus z. T. stark

splittenden oder prismatisch zerklüfteten Dolomitbänken bestehend, in denen öfters *Lingula* in beträchtlicher Größe gefunden wird, wenn sie vereinzelt vorkommt, kleiner dagegen, wo sie massenhaft auftritt. Die oberste dieser *Lingula*-Bänke ist bei Seeborn fossilreich, man kann darin einen Vorläufer des Grenzdolomites sehen, allein *Myophoria Goldfussi* fehlt: *Placunopsis orbica* SCHAUR. sp., *Myophoria intermedia* SCHAUR., *Myacites musculooides* SCHL., Herr SCHUSTER fand auch *Gervillia socialis* SCHL. sp.

L ist eine Schieferzwichenschicht, in der Herr SCHUSTER bei Seeborn, Gültstein und Nebringen Bactryllien fand.

IV. Der Grenzdolomit.

An Stelle des Grenzbonebeds mit der Muschelbank, wie es noch bei Rottweil entwickelt ist, folgt nun in den Aufschlüssen des oberen Gäus der Zellenkalk, vom Volk als Wacken, Wölfe, Schrofen, Rauhbautzige etc. bezeichnet. Wir trennen ihn hier von den darunter liegenden *Lingula*-Dolomiten und bezeichnen ihn als einzigen Vertreter des Grenzdolomites. Er bildet überall eine bequeme Grenze gegen den Gipskeuper. Bei Seeborn noch 1 m mächtig, und das weit vorragende Dach des Steinbruchs bildend, verliert er sich gegen Herrenberg zu immer mehr, und ist manchmal nur noch 0,3 m stark. In seinen unteren Lagen ist er plattig, oben aber zellig und mit nachrutschenden Keupermergeln zusammengebacken. Für seine Entstehung möchte ich zwei Gründe anführen. Der eine ist der Fossilreichtum. Wir sehen in dem Altinger Profil, daß die Lumachellenbank G zu einer Art zelligem Kalk zersetzt ist. Solche Muschelbänke halten sich schlecht in dem weichen Gebirge. Der andere viel wichtigere Grund ist die Auslaugung des einst über dem Grenzdolomit gelagerten Keupergipses, wodurch die Bänke je nach der Art ihres Gesteins mehr oder weniger mitgenommen werden. Diese Beeinflussung durch den Gips kann man am Rottweiler Profil in allen Arten und Stadien verfolgen: Manche Bänke bleiben intakt; in den zunächst unter der Grenzbank liegenden Dolomiten schießen zuerst helle nadelförmige Gipskristalle an, die bei ihrer Ausdehnung das umliegende Gestein teilweise aufzehren, wobei sie dann zu unförmigen Knollen anwachsen.

Wird dieser Gips herausgelöst, so entsteht im ersten Fall ein lockeres schaumiges Gestein mit nadelförmigen Hohlräumen (die man nicht für Bactryllien halten darf), im zweiten Fall hinterbleiben Kristalldrusen. Noch stärker ist die ALBERTI'sche Bank beeinflußt, sie ist stellenweise ganz in ein Skelett aufgelöst, zumal da hier die gipshaltigen Wasser sich stauen und Quellen zutage treten. Die Grenzbank ist nun stellenweise von Gips überlagert, stellenweise aber schon vergipst und dadurch zu Meterstärke aufgetrieben. Denkt man sich diesen Gips herausgelöst, so mag als Rückstand wohl eine Art Zellenkalk hinterbleiben.

V. Der unterste Gipskeuper.

Über dem Zellenkalk folgen überall, wie auch im Wutachgebiet, die hellgrünen Mergel O, auch die Mauchachbank P mit den Bactryllienmergeln ist bei Rottweil noch ebenso entwickelt wie im Wutachgebiet (s. Profil II); HAAG (1897. p. 9) beschreibt ihr Vorkommen unter dem Namen *Corbula*-Bank. Am schönsten findet man sie südlich von Lauffen am Bahneinschnitt, wo sie, ziemlich unverwittert und von stahlgrauer Farbe, die Petrefakten am besten erkennen läßt. *Pseudocorbula keuperina* QU. ist hier, im Gegensatz zum Wutachgebiet, vorherrschend, daneben finden sich wiederum *Gervillia substriata* CREDN., *Myophoria transversa* BORN. var. *subkeuperina* und *Anoplophora lettica* QU. sp. Die zwischen den beiden Bänken P₁ und P₃ liegenden Bactryllien und Estherien sind recht gut erhalten. Ein schon von ALBERTI (1864. p. 250) erwähnter Aufschluß dieser Region liegt auf der Höhe über Rottweil gegen Neukirch. Die *Pseudocorbula* hielt ALBERTI für Brut von *Lucina Romani*, weil ihm *Corbula* aus so tiefem Niveau in solcher Menge nicht bekannt war, und er die Bank naturgemäß noch zur Lettenkohle rechnete.

Bei Seebronn sind die beiden Bänke nur noch schwach entwickelt, und enthalten außer etwas Bonebed *Anoplophora lettica* QU. und Estherien; die Bactryllienschicht dazwischen fand sich noch bei Altingen und Herrenberg. Bei Altingen ist nur noch eine Bank vorhanden, die Pflanzenreste enthält, darunter eine Tonschicht mit feinen Blattabdrücken.

Das Auskeilen dieses im Süden so mächtigen Dolomites

stellt sich also so dar, daß er, nach Norden beständig abnehmend, im Wutachgebiet noch einen ziemlich marinen Charakter trägt, bei Rottweil *Pseudocorbula* vorherrscht, bei Seeborn nur noch *Anoplophora* und Estherien, bei Altingen Pflanzenreste gefunden werden. Die Bactryllien dagegen behalten ganz durch ihr Niveau.

Am Gehänge des Arbachtals zwischen Wurmlingen und Wendelsheim war die Bank früher aufgeschlossen, bei einer Grabung vorigen Sommer kamen die gelben Dolomitplättchen mit Bonebed heraus.

5. Die Lettenkohle im mittleren und nördlichen Württemberg, in Baden und Franken.

(Siehe Profil VI—IX.)

Wenden wir uns nun weiter nach Norden, so finden wir zwar die Lettenkohle in weiter Verbreitung die fruchtbaren Ebenen des Landes bedeckend (Strohgäu, Hohenloher Ebene), und die Muschelkalktäler des Neckars und seiner Zuflüsse (Enz, Kocher, Jagst) begleitend, auch sind die Aufschlüsse nicht gerade selten, allein eine detaillierte Gliederung läßt sich nicht für das ganze Land geben, noch mit der angegebenen der oberen Neckargegend in sichere Übereinstimmung bringen. Zunächst lassen sich nur benachbarte Profile miteinander vergleichen, und auf Grund mehrerer solcher Profile kann man dann wagen, auf weitere Entfernung zu parallelisieren.

Das Profil von Untertürkheim (No. VI) hat Herr Dr. SCHÜTZE in Stuttgart genau aufgenommen, und mir seine Aufnahme bereitwilligst zur Verfügung gestellt, mit welcher ich die meinige kontrollierte und ergänzte, denn neuerdings ist die Stelle z. T. verschüttet. Ebenso war mir zur Aufnahme des Profils von Steinbach (No. IX) Herrn SCHUSTER'S ältere Aufnahme von größtem Wert.

Ia. Der oberste Muschelkalk.

Was zunächst die untere Grenzregion der Lettenkohle anbetrifft, so scheiden sich schon bei Untertürkheim (am Weg auf den Rotenberg, Profil VI 2) an der oberen Grenze des *Trigonodus*-Dolomites zwei härtere Bänke aus und bei Zuffenhausen (am südöstlichen Ausgang des Dorfes) bildet die oberste

Bank des *Trigonodus*-Dolomites einen blauen harten Lumachellenkalk, von einem Styolithenband durchzogen und von dem Grenzbonebed bedeckt, das überall kräftig entwickelt ist. Dieser Kalk zeigt sich bei Leonberg (am Bahndurchlaß bei der Lahrensmühle) 0,5 m stark, blau, glasig, mit Glaukonit, Fischschuppen und Knochen, sowie Myophorien und *Pseudocorbula* schon als Ausläufer des Bairdien- oder Glaukonitkalkes der unteren Neckargegend. Bei Heimerdingen zeigte mir Herr Oberförster HOLLAND ein vom neuen Bahnbau erschlossenes Profil, in dem sich über weichem, gelbem *Trigonodus*-Dolomit zwei harte blaue Kalkbänke heraushoben, von 0,3 m graugrünem Mergelschiefer mit Bonebed getrennt. Die obere Bank besteht zu unterst aus einer Lumachelle, zu oberst enthält sie zahlreiche Drusen. Bei Markgröningen an der Ölmühle mißt der Glaukonitkalk über der obersten sehr fossilreichen (*Trigonodus Sandbergeri*!) Lage des *Trigonodus*-Dolomites 1,1 m; seine unteren Bänke sehen oolithisch aus, indem sehr kleine eingesprengte Quarzkörnchen den Ausgangspunkt zu einer eisenschüssigen Verwitterung bilden, die wie ein Schälchen im Gestein liegt. Manchmal gewinnen solche Bänke ein konglomeratisches Aussehen. Darüber liegen Lumachellenkalkbänke, dann glaukonitreiche, dünne Kalkplättchen mit Wirbeltierresten; zu oberst ein leerer, glatter, blauer Kalkstein. Bei Großingersheim (südlich vom Ort am linken Neckarufer) ist nur noch $\frac{1}{2}$ m weicher, gelber, plattiger Dolomit vorhanden, darüber lagern 3 m harte Kalkbänke. Der Glaukonitkalk der unteren Neckargegend und des badischen Triasgebiets ist aus den geognostischen Aufnahmen¹ genügend bekannt. Er ist 2—3 m mächtig, unterlagert von etwa $1\frac{1}{2}$ m Bairdienletten. Diese sind dann in der Crailsheimer Gegend als Vitriolschiefer mit Bonebed entwickelt, während jener z. T. durch *Trigonodus*-Dolomit, z. T. durch brockelige Kalkbänke vertreten wird; E. FRAAS (Begleitworte zu Blatt Mergentheim etc. 1892, p. 16—20) hat diese Verhältnisse genau nachgewiesen.

Bei Hall unterschied schon QUENSTEDT (Begleitworte zu Blatt Hall, p. 13) das Muschelkalkbonebed vom Lettenkohlen-

¹ E. FRAAS, Begleitworte zu Bl. Neckarsulm etc. 1892. p. 14—15; E. KOKEN, 1900. p. 7—11. Begleitworte zu den badischen Atlasblättern.

bonebed; dieses ist unsere untere Grenze der Lettenkohle, jenes entspricht dem Crailsheimer Bonebed und lagert auf der obersten Kornsteinbank. Die oberste Terebratelbank liegt nur $3\frac{1}{2}$ m tiefer als das Grenzbonebed. Über dem Muschelkalkbonebed sind die Vitriolschiefer, die also den Bairdienletten entsprechen, 1— $1\frac{1}{2}$ m mächtig. Sie bergen öfters sandige Plättchen, auf denen die *Anoplophora gregurea* Qu. sp. (Blatt Hall, p. 20) massenhaft beisammenliegt. Bei Obersontheim (Steinbruch am rechten Ufer der Bühler) waren diese, 0,4 m über dem Bonebed, zu einem bläulichen Kalksandstein verhärtet, der beim Anschlagen Funken gab. Noch in den Vitriolschiefern liegt QUENSTEDT'S „Blaubank“ (Blatt Hall, p. 14): „Auf frischem Bruch scheinbar homogen, aber auf Verwitterungsklüften starren Millionen dünner kristallinischer Muschelblättchen hervor, wozwischen wie Nadelköpfe kleine *Natica*-artige Schnecken zerstreut liegen“. Sie gleichen der *Ampullina pullula* Qu. In dieselbe Region gehören auch die eisenschüssigen Platten mit *Myophoria Goldfussi*, die QUENSTEDT (Blatt Hall, p. 20) von Heimbach bei Hall erwähnt. Bei Obersontheim bildet die Bank einen förmlichen Schalenmulm aus Myophorien, *Pseudocorbula* und Gervillien, aber darüber fehlen feste Bänke. Sonst folgen in der Haller und Gaildorfer Gegend überall blaue Kalkbänke, bisweilen auch Dolomite, insgesamt 1,2 m mächtig, vom Lettenkohlenbonebed bedeckt. Die oberste fossilführende Bank, QUENSTEDT'S „*Nucula*-bank“, ist erfüllt von der *Pseudocorbula*, die SANDBERGER (1867. p. 194) als *Corbula triasina* bezeichnete, und die auch bei Würzburg für die oberste Bank des Glaukonitkalkes leitend ist. Öfters streckt sie das Schloß heraus, um so das Genus zu beweisen. Daneben finden sich *Myophoria Goldfussi* und *Anoplophora lettica*. Bei Thalheim am Bthlerviadukt sind die Bänke über den Vitriolschiefern mehr als 2 m mächtig; die Art ihrer Ausbildung bei Crailsheim s. E. FRAAS, Blatt Mergentheim etc. p. 19.

Über die obere Grenze des Muschelkalks kann bis hierher nirgends ein Zweifel sein: Die weichen, mehr dolomitischen Schichten der unteren Lettenkohle heben sich deutlich genug von den obersten Bänken des Glaukonitkalkes ab, den wir natürlich noch in den Muschelkalk stellen.

Typisch für die geschilderte Entwicklung des obersten

Muschelkalks ist der untere Teil des Profils vom Schleifrain bei Gaildorf am rechten Ufer des Kochers:

8. Lettenschiefer und Dolomite der untersten Lettenkohle
7. 0,4 blane Kalkbank, unten voller *Pseudocorbula* („*Nucula*-Bank“) mit Bonebed
6. 0,5 mittlere, bläuliche Dolomitbänke
5. 0,25 grauweißer Kalk
4. 0,4 graue Lettenschiefer
3. 0,2 „*Blaubank*“ voller Petrefakten, Glaukonit, Bonebed
2. 0,7 dunkler Mergelschiefer, in benachbarten Profilen mit sandigen Plättchen (*Anoplophora gregarea* Qu. sp.), oder mit *Bairdia* und *Estherien*
1. Wulstige Muschelkalkplatten im Kocherbett.

Ein diesem Profil ziemlich genau entsprechendes findet sich in der Nähe des Bahndurchgangs zwischen Adelbach und Ottendorf.

Bei Rothenburg a. T. sind die Vitriolschiefer verschwunden und der ganze oberste Muschelkalk, bis zu 7 m mächtig, als „*Trigonodus*-Kalk“ entwickelt, von einem reichhaltigen Bonebed bedeckt. Der Kalk, als Baustein gesucht, ist von oben bis unten voller Muscheln, die Bank der großen *Terebratula vulgaris* liegt nur 1—2 m unter der oberen Grenze. Man könnte deshalb über die Übereinstimmung mit unserer Grenze im Zweifel sein, zumal da die untersten Schichten der Lettenkohle (z. B. an der Straße nach Lohr, 3 km südlich Rothenburg) zwischen Lettenschiefern dünne sandige Plättchen mit *Anoplophora gregarea* Qu. sp. und *Myophoria transversa* enthalten, höher oben einige glaukonitische Kalkbänke mit zahlreichen Petrefakten. Es fragt sich nun, ob der *Trigonodus*-Kalk den Glaukonitkalk durch seine stärkere Entwicklung vertritt, oder ob dieser (wenn auch in spärlichen Repräsentanten) über ihm liegt, wie dies bei Würzburg der Fall ist. Jene Lettenschiefer würden dann den Crailsheimer Vitriolschiefern entsprechen. GÜMBEL's Auffassung war die erstere, denn in den Erläuterungen zum Blatt Ansbach p. 16 wendet er auf die über den *Trigonodus*-Kalk folgenden Schichten die Gliederung der unteren Lettenkohle von Würzburg an.

Bei Würzburg bildet die oberste Bank des Glaukonitkalkes, die von SANDBERGER's *Corbula triasina* erfüllt ist, in allen Profilen eine leicht erkennbare Grenzschicht gegen die

untere Lettenkohle, zumal diese zunächst arm an festen Bänken ist. In den tieferen Lagen des Glaukonitkalkes fiel öfters eine Bank auf, die viel *Myophoria transversa* in der scharfrippigen Varietät enthält, und auf der Unterseite ein Nagelkalkbänkchen trägt. Die Glaukonitanhäufung ist hier manchmal eine derartige, daß die zwischen den Bänken liegenden grünen, feinsandigen Lagen fast ganz aus Glaukonit zu bestehen scheinen.

Bei der Betrachtung so benachbarter Profile, wie das vom Krainberg bei Würzburg und vom Hohenberg bei Randersacker (SANDBERGER, 1892, p. 16 u. 17) ist das völlige Verschwinden des *Trigonodus*-Kalkes sehr auffallend. Der *Trigonodus*-Kalk von Rothenburg und der von Randersacker gleichen einander vollkommen; er keilt hier aus, und auch *Trigonodus* findet sich nur noch selten.

Ib. Die untere Lettenkohle bis zum Sandstein.

Der regionale Gegensatz zwischen dolomitischer Ausbildung im Süden, kalkiger im Norden, der im obersten Muschelkalk vorherrscht, läßt sich auch noch zu Beginn der Lettenkohle nachweisen: Nach Norden zu werden die Dolomitbänke immer kalkreicher, namentlich in dem Profil von Gochsheim (Erläuterungen zu Blatt Odenheim der badischen Landesaufnahmen p. 9) unterscheiden sich die festen Bänke der unteren Lettenkohle petrographisch kaum von den blauen Bairdienkalken. Damit im Zusammenhang mehrten sich die Ostracodenschichten, die ja im Süden ganz fehlen, dann an einzelne Lagen gebunden sind; hier treten sie allenthalben massenhaft auf.

Die für die obere Neckargegend gegebene Gliederung in unteren Dolomit, Estherienschiefer und ALBERTI'schen Horizont läßt sich hier durchaus nicht wiedererkennen. Man kann deshalb auch nicht sagen, wie weit etwa Schichten des unteren Lettenkohlendolomits an der Bildung des Glaukonitkalkes teilgenommen haben.

Die Profile vom Strohgäu und Untertürkheim einerseits, von der unteren Neckargegend andererseits bilden Gruppen für sich, doch lassen sich im allgemeinen 4 Dolomithorizonte aus den Mergel- und Lettenschiefern ausscheiden. Dicht über dem Grenzbonebed folgen Letten- und Mergelschiefer, die

durch eine wellig-knotige Schichtung ausgezeichnet sind, was ich mir durch den darüber lastenden Gebirgsdruck erkläre, dem die Schiefer nach unten nicht nachzugeben vermögen. Hier liegt gewöhnlich noch ein gutes Bonebed, das sich auch in den nächstfolgenden Schichten wiederholt, in der Neckarsulmer Gegend aber ein festes Bänkchen wellig geschichteter Mergelschiefer, das am Winterberg bei Wimpfen als Sandsteinbänkchen, an der Kocherhalde bei Kochendorf als glaukonitreiche *Anoplophora*-Schicht entwickelt ist, und sich überall deutlich heraushebt.

Der erste Dolomit (Profil VI, No. 5), 0,2—0,5 m, am unteren Neckar bis 1,8 m mächtig, ist oft noch kalkig entwickelt und erinnert auch durch Glaukonitführung an den darunter liegenden obersten Muschelkalk. Er ist sehr reich an *Anoplophora*, lagenweise auch an *Lingula*. Dicht darüber stellt sich im Strohgäu eine Schicht voll rundlich plattgedrückter Bairdien ein, die bei der Zerdrückung ein konzentrisch gestreiftes Aussehen gewonnen haben. Hier findet sich öfters eine knollige drusenreiche Bank, die jedoch keinen bestimmten Horizont einhält: Bei Untertürkheim (Profil VI, No. 7) scheint sie den zweiten Dolomit zu vertreten, der sonst viel deutlicher entwickelt ist; bei Rottweil (Profil III, No. 6) lag sie auch nicht viel über der unteren Grenze; bei Großingersheim mit Kalkspatdreikantern, die mit Schwefelkieskristallen bedeckt sind, im ersten Dolomit, bei Leonberg über demselben.

Die Lettenschiefer zwischen dem zweiten und dritten Dolomit (Profil VI, No. 9) sind besonders dunkel und bei Untertürkheim, Zuffenhausen und Großingersheim ein konstanter Bairdienhorizont, auch reich an Estherien.

Der dritte Dolomit (Profil VI, No. 10) ist gewöhnlich stark zersetzt und von zelligen Kalkleisten durchzogen; am unteren Neckar ist er plattig und trägt an der Unterseite ein Bonebed.

Über dem dritten Dolomit stellen sich bald kohlige Pflanzenreste ein als Vorläufer der sandigen Schichten, dann folgt ein grünes Tonband und schließlich sandige Mergelschiefer und unter Erhöhung der Mächtigkeit brockelige Sandsteinbänkchen. Hier stellt sich ab und zu ein spätiges ockerbraunes Kalksandsteinbänkchen mit reichem Bonebed ein.

Erst über dem vierten Dolomit beginnt die Region der Sandsteine, wofern diese nicht auf Kosten der unteren Schichten tiefer hinabgreifen.

Ob die vier Dolomithorizonte der unteren Neckargegend denen von Untertürkheim und vom Strohgäu entsprechen, möchte ich dahingestellt sein lassen. Wenn dem so ist, so haben wir die sandigen Schichten zwischen dem dritten und vierten Dolomit bei Untertürkheim durch etwas Kohle angedeutet, im Strohgäu ziemlich mächtig entwickelt, bei Großingersheim abnehmend und bei Kochendorf und Biberach—Bonfeld nur noch durch dünne sandige etwas wulstige Plättchen von geringer Mächtigkeit bezeichnet.

Ältere Profilaufnahmen aus der unteren Neckargegend finden sich bei REGELMANN (1881, p. 24, 26, 32, 33), E. FRAAS (Begleitworte zu Blatt Neckarsulm, p. 15—16), E. KOKEN (1900, p. 68—69) und F. SCHALCH (1892, p. 584—587).

In den von SCHALCH gegebenen Profilen entsprechen

dem Bänkchen unter dem ersten Dolomit: Profil 27 No. 11; bei KOKEN p. 69: 0,05 fester glimmeriger Sandstein

dem ersten Dolomit: Profil 25 No. 11—14, Profil 26 No. 9, Profil 27 No. 9

dem zweiten Dolomit: „ 25 „ 8—9, „ 26 „ 7, „ 27 „ 7

dem dritten Dolomit: „ 25 „ 5—6, „ 26 „ 5, „ 27 „ 5

dem vierten Dolomit: „ 25 „ 3, „ 26 „ 3, „ 27 „ 3

Lingula-Bänkchen findet man in den unteren Lagen des ersten Dolomites, aber auch im dritten; Estherien scheinen keinen bestimmten Horizont einzuhalten, sind aber am häufigsten im zweiten Dolomit, und in den darüber, sowie über dem dritten Dolomit liegenden Lettenschiefeln.

In der Gegend von Hall und Crailsheim reichen die Aufschlüsse nicht aus, um eine Gliederung durchzuführen, zumal hier sandige und kohlige Schichten weit heruntergreifen. Hier ist auch die Auswaschung der unteren Lettenkohle durch die Flutzone des Sandsteins am gründlichsten vor sich gegangen, indem bei Steinbach und Bibersfeld die unterste Werksteinbank direkt auf dem obersten Glaukonitkalk aufliegt. Bei Steinbach kann man an der Sohle des großen Werksteinbruchs gleich bei der Einfahrt Handstücke herausschlagen, die zu unterst aus der *Nucula*-Bank mit Millionen *Pseudocorbula*-Schälchen, oben aus Sandstein bestehen, dazwischen

liegt das Bonebed. Am Schleifrain bei Gaildorf dagegen, wo der Werkstein fehlt, ist ein verwirrender Wechsel von Dolomiten und lettigen oder sandigen Schichten, außerdem erschwert die Unzugänglichkeit eine genaue Profilaufnahme. In einem der Dolomite fanden sich hier Bactryllien, die ich sonst nur bei Leonberg, 2½ m über der unteren Grenze, in diesen Schichten gefunden habe. Leider sind die „Vitriolschiefer“ von Gaildorf, die der unteren Lettenkohle angehören, am Schleifrain nicht mehr zu erkennen, wiewohl sie doch früher ganz in der Nähe abgebaut wurden. Das Profil derselben bespricht QUENSTEDT in Blatt Hall, p. 18.

An der Kalkmühle bei Crailsheim liegen über der obersten glaukonitischen Muschelkalkbank schwarze Estherienschiefer, die bald sandig werden, sich auch zu dünnen Sandsteinbänken platten. Aber darüber, 5—6 m über der unteren Grenze, kommen wieder Dolomite mit *Lingula* und *Gervillia subcostata*.

Äquivalente für die von SANDBERGER (1867, p. 197 ff.) unterschiedenen Horizonte der unteren Lettenkohle kann ich bei uns nicht finden (z. B. blauer Dolomit, weißgraue Schiefer, *Anoplophora*-Sandstein, Drusendolomit). Sie müßten im Nordosten des Landes zu suchen sein, wo ich aber keine Aufschlüsse kenne. Überhaupt kann man unsere Entwicklung der unteren Lettenkohle nicht mit der Würzburger vergleichen: Der Sandstein liegt dort viel höher als bei uns, wie er auch in Norddeutschland mehr das obere, bei uns mehr das untere Niveau einnimmt. Ein vollständiges Profil der unteren Lettenkohle bis zum Hauptsandstein fand ich bei Würzburg nicht aufgeschlossen, dagegen findet man die untersten Schichten bei Randersacker, und die an *Anoplophora lettica* und *Myophoria transversa* reichen graugrünen Schiefer-tone zwischen dem roten Kreuz und Krainberg; die übrigen Gesteine der unteren Lettenkohle sammelt man in hübschen Stücken am Bahneinschnitt bei Rottendorf.

III. Die Region der Flammendolomite.

Die Schichten A bis E stimmen in den Profilen des Strohgäus und des Enzgebiets, sowie mit dem Untertürkheimer überein, ob sie aber mit denen des oberen Gäus identisch sind,

möchte ich dahingestellt sein lassen. Denn gleich die erste Bank A über dem Sandstein entbehrt der charakteristischen Merkmale der Anthrakonitbank, ausgenommen, daß sie hart und schwer und reich an Drusen ist; auch finden sich scheint's keine Myophorien und Gervillien mehr darin, die vielmehr nach C übergesiedelt sind. Zwischen A und C schieben sich, je weiter wir nach Norden wandern, immer mehr sandige Zwischenschichten: Bei Untertürkheim (Profil VI, No. 15—16) sind es 0,7 m, bei Stammheim (am Hummelbrunnental östlich vom Ort) 1,4 m, bei Kornwestheim¹ 2,15 m, und bestehen hier neben den sandigen Schichten aus hellen, fast weißlichen, von Pflanzenresten erfüllten Tonen, und zu oberst, dicht unter C, aus hellgrünen bis bräunlichen Tonen, die ganz von Bairdien erfüllt sind, und in Wasser gleich zu feinem Schlamm zerfallen. In diesen Tonen, genau in demselben Horizont, fanden sich bei Kornwestheim und Benningen (Steinbrüche auf der Höhe gegenüber Benningen am rechten Neckarufer) die kleinen merkwürdigen Schnecken, die ich nach O. REIS (1903, p. 125 ff.) *Palaeorbis* nennen möchte. Wenn sich noch eine *Gervillia* dabei findet, so ist es *subcostata*; häufig ist *Anoplophora lettica*, auch größere Myaciten kommen vor.

Das Überhandnehmen der sandigen Schichten nach Norden und Nordwesten führt schließlich zur Verdrängung der Bank A. Es scheint also, daß der Sandstein sich nicht nur nach unten, sondern auch nach oben ausdehnt. Lehrreich ist hier der Steinbruch im Rothenacker bei Markgröningen: A ist nur von geringer Mächtigkeit, in B finden sich mehrere harte Kalksandsteinbänke, die ja immer das Hereinschwemmen des sandigen Materials ankündigen, wie auch an der Sohle der meisten Werksteinbrüche ein solcher „Bastard“ vorhanden ist. Eine dieser Sandsteinbänke nun, 0,4 m stark, und als weit vorragendes Dach auffallend, hört mitten im Steinbruch plötzlich auf wie in einer Verwerfung. Eine ähnliche Erscheinung sieht man bei Rieden-Bibersfeld, wo eine solche

¹ Unser Profil VII ist aufgenommen worden in den verlassenem, z. T. verschütteten Steinbrüchen im Mittelfeld, 1 km südlich Kornwestheim zwischen der Straße nach Zuffenhausen und der Bahnlinie. Der Aufschluß an der Hammerschmiede östlich Kornwestheim reicht zwar höher, allein die Bänke sind hier fast bis zur Unkenntlichkeit verwittert.

Bank von außerordentlicher Härte, als „Wilder“ bezeichnet, sich nur auf der einen Seite des Tälchens findet (QUENSTEDT, Blatt Hall, p. 17). In den folgenden Gebieten des Enzgebiets: Großsachsenheim (Steinbruch östlich vom Bahnhof), Kleinglattbach (1 km südwestlich vom Ort an der neuen Bahnlinie), bei Mühlhausen und Roßwag (Steinbrüche auf der Höhe nordwestlich Roßwag) ist A überhaupt verschwunden, scheint auch an der Ditzinger Straße bei Leonberg zu fehlen, wogegen man bei Hirschlanden (Steinbruch an der Straße nach Heimerdingen) noch die bekannte Gliederung des oberen Gäus zu erkennen glaubt.

C ist nun überall ein ziemlich mächtiger Komplex und ein Hauptsitz mariner Fossilien. Hier finden sich an vielen Orten schwarze Bänke, die ganz aus Bairdien gebildet sind, mit Knochenresten und von großer Härte. Gleich bei Untertürkheim beginnt C mit einer solchen Bank (Profil VI, No. 19); darüber liegen massenhaft zerdrückte *Anoplophora lettica* und schließlich schiebt sich eine Lage kohligler Pflanzenschiefer (20) ein, darüber (22) eine Bank mit glaukonitischem Bonebed und *Myophoria Goldfussi*. Ähnlich an anderen Orten: Bei Meimsheim an der Schellenmühle, wo der Horizont 1,75 m mächtig ist, liegen wiederum unten die Bairdien, in der Mitte die Muscheln und oben viel Estherien und *Lingula*; bei Fürfeld (Steinbruch am Südennde des Dorfs), Profil VIII No. 7 liegen in C unten *Myacites musculoides* und *Anoplophora lettica*, oben die Glaukonitbank mit Myophorien und Gervillien, auch bei Hirschlanden und Kleinsachsenheim¹ finden sich marine Fossilien, namentlich der längliche *Myacites compressus* SANDB. sp., neben der *Myophoria transversa* var. *dolomitica* n. v. und *Placunopsis ostracina* SCHL. Bei Großsachsenheim waren hübsche Styloolithen und Drusen in der Bank, und ähnlich ist sie im ganzen Enzgebiet und weiter nördlich bis ins Badische hinein entwickelt, wobei der Eisengehalt, wie auch bei den folgenden Bänken, manchmal dermaßen zunimmt, daß die Bänke innen blaugrau sind, außen aber tiefbraun und zu mulmigem Ockersand zerfallen. Von Dolomit kann man hier kaum mehr

¹ Das von E. FRAAS in den Begleitworten zum Bl. Besigheim p. 14 mitgeteilte Profil ist jetzt verschüttet, doch findet man noch fossilreiche Stücke herumliegen, die wahrscheinlich diesem Horizont angehören.

reden. Bei Massenbach (zwischen Massenbach und Schluchtern) lagen zwei solcher Bänke, zusammen 0,8 m, übereinander, beide voll unkenntlicher Fossilien, die obere reich an großen Drusen. Bei Grombach gleicht die Bank auffallend derjenigen, die bei Sinsheim, wenn THÜRACH'S Auffassung der Profile (Erläuterungen zum Blatt Sinsheim, p. 23—24) richtig ist, etwa 3,5 m unter ihr liegt, durch kohlige und sandige Schichten von ihr getrennt. Ihre Substanz erinnert schon an die Eisengallen, die unter dem Namen „Kugelfels“ in bis meterstarken Ellipsoiden von funkenstiebender Härte hier und da im Werkstein vorkommen. Die Fossilien der Bank erwähnt BENECKE (1881, p. 431). Wenn man sie mit unserem Horizont A vergleichen darf, so besteht zwischen ihr und der Bank C von Grombach ein ähnliches Verhältnis wie zwischen der Anthraconitbank des südlichen Württembergs und dem Horizont C des nördlichen: Die marinen Fossilien stellen sich in C ein, wenn A nicht mehr recht entwickelt ist. Wo die Bank C, weil A noch vorhanden ist, keinen marinen Charakter trägt, enthält sie die schönsten Estherien und Lingulen, z. B. bei Kornwestheim; das Original von *Estheria minuta*, das JONES abbildete (1860, Taf. I Fig. 28—30), stammt wahrscheinlich auch aus dieser Bank von Sinsheim, denn JONES sagt, p. 44, daß sie einem lebkuchenartigen (Gingerbread-looking) Gestein entstamme. Bactryllien fand ich in C nur bei Kornwestheim. Die Bairdien, die bei Grombach und Massenbach (wie auch bei Kornwestheim und Benningen) unterhalb C liegen, haben dort dünne schwarze Kalkbänkchen gebildet (THÜRACH'S Profil in Blatt Sinsheim, p. 24, No. 5). Auch Faserkalk fand sich hier im Zusammenhang mit den Ostracoden.

Bei Steinbach liegt über dem Bairdienkalk (Profil IX, No. 6) ein Hornsteinbänkchen, das mir sonst aus der schwäbischen Lettenkohle nicht bekannt ist, mit Salzsäure brausend, und sich allen Unebenheiten des Gesteins anschmiegend. Darüber eine sehr harte bituminöse Bank, die zu schwarzem Kalk gebrannt wird, und schneeweißen Alabaster in kopfgroßen Drusen enthält. Es ist QUENSTEDT'S *Serrolepis*-Bank (Blatt Hall, p. 16), der Fisch ist kenntlich an den sägezahnigen Schuppen. Bei Bibersfeld liegt er unterhalb von C, durch grünlichen Ton davon getrennt. Hier fand QUENSTEDT in C

die große *Gervillia socialis*, die ihn bewog, die Lettenkohle vom Keuper weg wieder zum Muschelkalk zu stellen. Das Profil von Rieden und Bibersfeld hat QUENSTEDT beschrieben in Blatt Hall, p. 15—17.

Die mit D bezeichnete Region besteht bei Untertürkheim (Profil VI, No. 24—26) aus grauen Letten- und Mergelschiefern, die durch eine Dolomitbank in untere und obere getrennt werden, ebenso im Strohgäu. Die unteren Lettenschiefer bergen das Hauptlager der *Lingula*, eine ordentliche Brutbank, wo die weißen Schälchen zu Tausenden beisammen liegen. Dieser *Lingula*-Horizont scheint weit auszureichen, denn man findet ihn bei Leonberg und bei Mühlhausen a. d. Enz noch genau an derselben Stelle. Bei Kornwestheim stellen sich neben den *Lingula* lagenweise Bairdien ein, am Grunde der Halbfußbank — wie ich nach QUENSTEDT's (Blatt Hall, p. 16) Vorbild die in D liegende Dolomitbank nennen möchte — ist es sogar zur Bildung eines ansehnlichen Nagelkalks gekommen. Bei Geisingen (am Fußweg den Neckar entlang nach Großingersheim) enthielt die Halbfußbank Bactryllien (Herr SCHUSTER fand sie in demselben Niveau auch bei Pleidelsheim) und neben *Anoplophora lettica* auch eine *Myophoria*, die man wohl nur als *transversa* bezeichnen kann.

Die oberen Mergelschiefer sind schon bei Untertürkheim (Profil VI, 26) glimmerreich und enthalten Pflanzenreste, sowie *Anoplophora lettica*. Bei Großsachsenheim stellen sich kohlige Schichten und grünliche Tone ein, und bei Roßwag — Mühlhausen a. d. Enz erscheint diese obere Region von D reicher gegliedert, indem sich auch noch Dolomitbänke dazwischen schalten. Ähnlich bei Massenbach, Meimsheim usw., und bei Fürfeld besteht der obere Teil von D aus $2\frac{1}{2}$ m sandigen Mergelschiefern von grünlicher Farbe, von einer glaukonitischen fossilreichen Dolomitbank (Profil VIII, No. 18) unterbrochen, unterlagert von Bairdienkalkbänkchen und grünlichen Tönen, die gleichfalls Bairdien und *A. lettica* enthalten. Hier fand sich wiederum *Myophoria transversa*. Der sandigen Oberregion von D gehören auch die obersten sandigen und kohligen Schichten an, die bei Grombach und Sinsheim (Schellenmühle) noch aufgeschlossen sind. Auch im Hohenloheschen, am Eichhof bei Neuenstein, sind hier noch Sand-

steinbänkchen, wogegen bei Steinbach und Bibersfeld über C grünliche Tone voll weißlicher Bairdien liegen, darüber pflanzenreiche Lettenschiefer, abschließend mit einem Kohleband, „das sich wie ein Faden fortzieht“ (Profil IX, No. 12).

Wenn man die mit D bezeichneten Schichten in den verschiedenen Gegenden parallelisieren darf, so ist die Hauptentwicklung der sandigen Schichten (unter Erhöhung der Mächtigkeit) im Westen und Nordwesten zu suchen, wogegen sich im Osten und Südosten nur pflanzenreiche Tonschichten oder etwas Kohle als Andeutung sandiger Schichten vorfinden, während doch sonst im allgemeinen die Hauptentwicklung des Sandsteins im Osten liegt.

Das Bild, das wir bei der Darstellung der gesamten Lettenkohle von Süden nach Norden hatten, wiederholt sich hier bei der Betrachtung des Horizontes D von Untertürkheim an mitten durch Württemberg hindurch bis nach Sinsheim: Dort die einfachsten Verhältnisse bei geringer Mächtigkeit, hier reiche Gliederung bei zunehmender Mächtigkeit, namentlich durch das Wachsen sandiger Schichten.

E ist nun, wie im oberen Gäu (wenn man die Muschelbank G darin einbegreift), überall ein Hauptlager der *Anoplophora lettica*. Auch *Pseudocorbula keuperina* QU. sp. gesellt sich dazu; so massenhaft wie hier findet man die *Anoplophora* sonst nirgends, in den oberen Lagen kann man hübsche Handstücke sammeln. Fast alle Bänke, unter denen gröbere mit dünnplattigen wechseln, sind erfüllt von der Muschel. Ziemlich regelmäßig treten zwischen den unteren Bänken sandige oder kalksandige Zwischenschichten auf (Profil VII, No. 13), die bei Untertürkheim durch etwas sandige Lettenschiefer angedeutet sind (Profil VI, No. 28). Die Mächtigkeit des Horizontes mag 1—1½ m betragen, nach Norden zunehmend. Bei Fürfeld ist E (Profil VIII, No. 23) an der erwähnten Fundstelle nicht mehr, dagegen hinter den Häusern an der Hauptstraße aufgeschlossen, wo früher die Steine für den Kirchenbau gebrochen wurden. Es ist derselbe Dolomit, der im östlichen Teil von Kirchartd ansteht, THÜRACH vereinigt ihn mit dem Grenzdolomit, was ich jedoch nicht für richtig halte, denn *Myophoria Goldfussi* fehlt darin, und REGELMANN maß über E bei Fürfeld noch 2,5 m sandige und

tonige Schichten (1881, p. 26), die jetzt nicht mehr aufgeschlossen sind. In dem Profil von Bauerbach (s. p. 35) ist E durch Schicht 3 vertreten, liegt vielleicht sogar noch tiefer (No. 1). Bei Neuenstein ist E noch wohl charakterisiert, bei Steinbach nicht mehr, hier wird die Parallele unsicher (Profil IX, No. 13).

Mit den Bänken E, die der Verwitterung noch recht kräftig widerstehen, schließen unsere meisten Profile ab, so daß sich über die bis zum Grenzdolomit folgende Region keine rechte Klarheit gewinnen läßt. Bei Untertürkheim (Profil VI) erinnern die mit H und K bezeichneten Bänke, namentlich die letztere, noch sehr an die *Lingula*-Dolomite des oberen Gäus, sie sind anscheinend fossilleer, splitterig und innen blau. Die Lagerung ist nicht recht klar, und konnte nur durch indirekte Messung an einem Wasserriß oberhalb des Steinbruchs, wobei mir Herr Stadtgeometer STECHER behilflich war, vermessen werden.

Bei Kornwestheim kann die Entfernung von E bis zum Hohenecker Kalk nur eine geringe sein, dem Aufschluß bei der Hammerschmiede nach zu schließen, wo derselbe 2 m mächtig als Zellenkalk entwickelt ist. Es scheint überhaupt, daß der Hohenecker Kalk seine Mächtigkeit auf Kosten der darunter liegenden Schichten erreicht, wir müßten also den Grenzdolomit hier schon tiefer beginnen lassen, ich möchte sogar den gelbbraunen Ockerkalk (Profil VII, No. 23) für Hohenecker Kalk halten. In den darunter liegenden olivgrünen Tonschichten 22 fand sich eine Lumachellenbank mit *Myophoria transversa* var. *dolomitica* n. v. und Gervillien, doch war die Lagerung dicht unter dem Humus unklar, so daß ich die Bank in dem an einer anderen Stelle aufgenommenen Profil nicht einzeichnen konnte. *M. Goldfussi* scheint darin zu fehlen, sie kommt erst im Hohenecker Kalk vor.

Bei Eglosheim wird in einem der alten Steinbrüche an der Straße nach Bietigheim noch Hohenecker Kalk gebrochen, wobei die liegenden Schichten zutage treten. An der Sohle des Bruchs findet man ein Brockelsandbänkchen, das wahrscheinlich dem unteren Teil von E angehört, die Dolomite darüber, etwa 1½ m mächtig, enthalten im oberen Teil Myo-

phorien, auch ein Bonebed. Dann folgen Lettenschiefer mit *Lingula*, und gleich der Hohenecker Kalk.

Die Aufschlüsse sind hier eben rar. In der Neckarsulmer Gegend bin ich überhaupt über die Flammendolomitregion schlecht orientiert, da die noch von E. FRAAS (Begleitworte zu Blatt Neckarsulm, p. 15—16) gegebenen Profile, soweit sie diese Region betreffen, jetzt meist verschüttet sind. Ich kann deshalb auch das Niveau nicht angeben, aus dem eine sehr fossilreiche Bank stammt, von welcher Herr Prof. FRAAS schöne Handstücke für das Stuttgarter Naturalienkabinett sammelte. Der Fundort, auf den mich Herr Dr. SCHÜTZE aufmerksam machte, liegt beim Bahnübergang an der Straße von Neckarsulm nach Kochendorf. Das Lokalprofil war folgendes:

10. Weißliche Zellenkalkbrocken, oben herumliegend
9. Graue Dolomite mit vielen Drusen
8. 0,15 braune, innen bläuliche Flammendolomitbank, eckig zerfallend, mit viel *Anoplophora lettica*
7. 2,5 m blaugrüne, graue und gelbliche Mergel
6. 0,2 m sandige Kalkplättchen,
5. 0,15 verwitterter Dolomit
4. 0,8 plattige, sandige, innen bläuliche Dolomitplättchen, oben die zerfressene Muschelbank
3. 0,55 graue Schieferletten, sandige Mergelschiefer mit Pflanzen, oben ockerreich
2. 0,2 harte, blaue, dolomitische Kalkbank
1. Graue Lettenschiefer.

Tiefer unten lagen sandige Schiefer und Sandsteine. Uns interessiert vor allem die Muschelbank in 4. oben, aus der sich, gerade ehe sie zu einem sandigen Mulm verwittert, hübsche Platten herauslösen, die namentlich von *Pseudocorbula keuperina* QU. erfüllt sind, zwischen zahllose Bairdien gebettet. Daneben *Myophoria intermedia* SCHAUR., *Gervillia substriata* CREDN. *subcostata* GOLDF. var. *tenella* n. var., *G. tenuicostata* n. sp., *Anoplophora lettica* und *donacina*, vor allem aber zahlreiche Gastropoden, z. T. an *Neritaria* erinnernd, z. T. durch zahlreiche, langsam zunehmende Windungen an *Omphaloptycha* oder *Promathildia*. Eine Lage war ganz erfüllt von *Lingula*, auch kohlige Pflanzenreste kommen vor. Vielleicht gehört dieses uns sonst fremdartige Vorkommen dem Horizont C an.

Die Entwicklung der oberen Flammendolomitregion im Nordwesten zeigt das Profil vom Ostrande des Dorfes Bauerbach bei Bretten:

- 27. Humus
- 26. 2 m hellgelber, zellig zersetzter, dolomitischer Mergel
- 25. 0,35 oolithisch-spätig aussehende Bank mit *Myophoria Goldfussi*
- 24. 0,35 zellig zersetzte dolomitische Mergel
- 23. 0,25 hellgelber Dolomit
- 22. 0,1 hellgrauer Mergel
- 21. 0,5 gelber dolomitischer Mergel mit vielen Kalkdrusen
- 20. 0,2 gelbliche und grünliche Mergel
- 19. 0,15 hellgelbe Dolomitbank
- 18. 1 m gelbgrüne Mergel
- 17. 0,15 hellockergelber Dolomit, weich, fleckig, mit Drusen
- 16. 0,9 gelbgrüne Mergel
- 15. 1 m helllilafarbene, unten gelbgrüne Mergel
- 14. 0,1 hellgelber Dolomit
- 13. 0,1 gelbgrüne Mergelschiefer
- 12. 0,3 zelliger Kalk (Zellenkalk?)
- 11. 0,45 gelblicher Dolomit mit vielen kleinen Drusen
- 10. 0,05 blaugrüne Tonschicht
- 9. 0,37 zwei hervorragende bräunliche Dolomitbänke
- 8. 0,2 dünnere Dolomitbänkchen
- 7. 0,2 Dolomitbank mit *Anoplophora lettica*
- 6. 0,6 dünnere Dolomitbänkchen
- 5. 0,1 dunkelblaugrüne Mergel, *Estheria minuta*
- 4. 0,3 dolomitische Mergelschiefer mit *Lingula*, unten hellgrün
- 3. 2 m Ockerdolomit bezw. -kalk in groben Bänken
- 2. 2 m graublau, z. T. kohlige mit sandigen Lettenschiefern wechselnd
- 1. Harte blaugraue Dolomitplatten, Sohle.

Die Schichten 1. und 2. zeigte man mir in dem ungemauerten Teil des Kellers im Gasthaus zum Badischen Hof. Der Anschluß über Tag beginnt erst mit Horizont 3. Ich habe dieses Profil wiedergegeben, weil ich es mit keinem andern vergleichen kann, denn gerade aus dem oberen Teil der Flammendolomite ist mir in weitem Umkreis kein Profil bekannt.

Nur im Osten des Landes, bei Steinbach, erhalten wir weitere Auskunft. Hier liegen über der mit E? bezeichneten Bank (Profil IX, No. 13) blaugrüne Tone, dann hellgelbe, drusenreiche Dolomite im Wechsel mit grauen Letten und grünlichen Mergeln, worunter eine Bactryllienschicht (No. 23), auf die schon Herr SCHUSTER aufmerksam gemacht hat (1904,

p. 355), bis man an eine sandige Schicht stößt, die sich zu einem auffallend grün gefärbten Sandsteinbänkchen (No. 23) verdichtet. Das eigentliche Dach des Steinbruchs bildet ein von Steinkernen doppelschalig geschlossener *Anoplophora lettica* erfüllter hellgelber Dolomit (No. 26). Die Steinkerne findet man manchmal gut herausgewittert, so z. B. am Bahneinschnitt zwischen Hessental und Gschlachtenbretzingen, wo man die oberen Schichten des Steinbacher Profils, und namentlich den Zusammenhang mit dem Keupergips studieren kann. Die Schichten 29—36 unseres Profils sind gerade über dem Tunnel aufgenommen worden. Geht man in den unteren Bahneinschnitt gegen Hessental zu, so findet man Dolomitplättchen herumliegen, die aus der Bank 26 oder deren Nähe stammen, sie enthalten zahlreiche *Myophoria intermedia*. Geht man von der unteren Sägmühle bei Adelbach nördlich Gaildorf, nahe der Bahnlinie, den Weg an den Wald hinauf, so erkennt man das ganze Profil von Steinbach wieder, und findet ein ähnliches Bänkchen mit Schwefelkies und glaukonitischem Bonebed und kleinen unkenntlichen Fossilien dicht über dem *Anoplophora*-Dolomit No. 26. *Myophoria Goldfussi* fehlt auch hier darin.

Bei Rothenburg a. T. ist vor allem auffallend, daß violette und blaugüne Mergel in der Flammendolomitregion vorkommen, die hier übrigens, wie auch bei Würzburg, von ziemlich geringer Mächtigkeit ist. Bei Waigolshausen (Profil s. SANDBERGER, 1892, p. 23) beträgt der Zwischenraum vom Sandstein bis zum Grenzdolomit nur $3\frac{1}{4}$ m und entbehrt fast ganz der festen Bänke. Man wird hier schon an E. E. SCHMID'S „lichte Mergel“ (1874, p. 24) erinnert. Bei Rottendorf am faulen Berg (SANDBERGER, 1892, p. 24) waren rote Mergel unter dem Zellenkalk. Dolomitbänke von größerer Mächtigkeit, oder gar mit Myophorien und Gervillien, kommen hier nicht vor. Der Sandstein liegt eben viel höher als bei uns.

Auch nach Schwaben herein greifen mitunter solche bunte Mergel: Bei Obersontheim a. d. Bühler waren sie zwischen den Flammendolomiten tief blauviolett. Sonst sind so bunte Farben selten, abgesehen davon, daß die Ton- und Mergelschichten oft, namentlich bei Steinbach, eine hellgrüne Farbe haben, während sie im Süden des Landes fast durchaus

grau sind. Eine ganz vereinzelt Erscheinung sind die purpurroten und blaugrünen Tone, die bei Neuenstein die sandigen Schiefer über dem Lettenkohlsandstein bedecken. REGELMANN hat das Profil schon früher aufgenommen (1877, p. 205).

IV. Der Grenzdolomit

bildet nicht eine bestimmte Bank, sondern eine ganze Region. Im Wutachgebiet und bei Rottweil rechneten wir außer der Grenzbank mit dem Bonebed noch die wohlgeschichteten darunter liegenden Dolomite (*Lingula*-Dolomite des oberen Gäus) dazu. Da diese sich nach Norden nicht weiter verfolgen lassen, so fassen wir nur die Muschelbänke als Grenzdolomit zusammen, und zwar soweit sie die für den Grenzdolomit leitende *Myophoria Goldfussi* enthalten, die den zunächst darunter liegenden Schichten überall zu fehlen scheint; also den Hohenecker Kalk und seine Äquivalente, und die Muschelbänke im Gips.

Wichtig und für die vergleichende Betrachtung sehr schwierig sind vor allem die Wechselbeziehungen zwischen den obersten Bänken der Lettenkohle und dem untersten Keupergips. Von der Entstehung der Zellenkalke und -dolomite war schon oben die Rede (s. p. 18). Im Wutachgebiet ist das Grenzbonebed mit der Muschelbank durch die darüber liegenden Dolomite des untersten Gipskeupers gewöhnlich vor der Beeinflussung durch den Gips geschützt: Wir finden deshalb dort nach der Auslaugung des Gipses Zellendolomite und Zellenmergel erst über dem Grenzdolomit (Profil II, N). Auch bei Rottweil ist das so, wiewohl hier die Grenzbank stellenweise schon vergipst ist. Im oberen Gäu sind die unteren Dolomite des Gipskeupers von zu geringer Mächtigkeit, um die Grenzbank vor der Zersetzung bei der Auslaugung des Gipses zu schützen, an ihrer Stelle finden wir daher den Zellenkalk. Daß er bei Seeborn an der Straße nach Rottenburg *Myophoria Goldfussi* enthält, berechtigt uns vollends, ihn als Vertreter des Grenzdolomits zu bezeichnen. Vergipste Muschelbänke findet man hier noch nirgends, wiewohl in den Gipsbrüchen das Liegende des Gipses, Dolomite und dunkle Letten, erreicht wird. Sie könnten auch noch zum untersten Gipskeuper gehören.

Anders im Norden und Osten des Landes: Hier ist der Gips tiefer hinabgedrungen, und hat die Muschelbänke mit Gips infiltriert. Bei Korntal (großer Gipsbruch an der Bahnlinie) liegt an der Sohle, wo auch der Gips aufhört, die Muschelbank. Sie ist bis meterstark, und dann nach Aussage der Arbeiter von grauem „Leber“ (Letten-schiefern) unterlagert, meist aber viel weniger mächtig, weil von den an der Sohle hervorbrechenden Quellen ausgefressen und zu sandigem Grus verwittert, wobei sich *Myophoria Goldfussi* gesteinsbildend zeigt. Hier treten verschiedenartige Beeinflussungen des Gipses auf den Dolomit auf: Dieser bekommt nämlich ein konglomeratisches Aussehen, indem sich der Dolomit bei der Auslaugung des Gipses in eckigen bis rundlichen Kugeln, Schweifen und Fladen, oft von bizarrer Form absondert. Denkt man sich den Gips fort, so haben wir Zellenkalk. Oder der Dolomit bleibt als schaumig poröse Masse zurück. Ähnlich am Asberg, allein hier reicht der Gips noch tiefer, unter der Muschelbank findet man noch 2 m blauen Gips, an der Sohle aber einen harten grauen Dolomit, darunter „Leber“. Bei Hessental am Bahneinschnitt oberhalb vom Tunnel liegt an der Sohle des Gipses ein grauer Letten (Profil IX, No. 30) mit *Lingula*, worin Herr SCHUSTER Bactryllien fand, darunter eine sehr harte Bank, die von QUENSTEDT (Blatt Hall, p. 19) mit Recht als Äquivalent des Hohenecker Kalkes angesehen wurde. Am Bahneinschnitt bei Ottendorf ist sie konglomeratisch verwittert und enthält neben *Myophoria Goldfussi* Gastropoden, in ihrem unteren Teil aber ist sie, wie auch bei Steinbach, voller *Anoplophora*-Steinkerne. Hier macht sie also nicht den völlig marinen Eindruck wie am Asberg und namentlich bei Crailsheim, wo sie vergipst als „schwarze Bank“ zu Straßensteinen verwendet wird und in vielen Gipsbrüchen erschlossen ist. In der Sammlung des Herrn Hofrat BLEZINGER in Crailsheim kann man von ihrem Fossilreichtum sich einen Begriff machen: *Myophoria Goldfussi* tritt hier gesteinsbildend auf. Auch ein großer *Nautilus* wurde öfters darin gefunden, *Myophoria intermedia* und *transversa* sind sehr häufig. Bei Onolzheim fiel die starke Entwicklung der Schloßzähne bei den Myophorien auf. Am Sattelbuck (Profil s. Blatt Mergentheim etc. p. 23) liegt

unter der Muschelbank ein Bänkchen voller *Lingula*. Der Gips reicht als „blauer“ Gips noch 1—2 m tiefer als die Muschelbank, die ich mit a bezeichne.

Über dieser sehr charakteristischen Bank, durch 1—3 m Gips von ihr getrennt, je nachdem die Masse durch Auslaugung zusammengesunken ist oder nicht, folgt ein wenig mächtiger Steinmergel, mit *Myophoria Goldfussi*; der ihn umschließende Gips ist von Muscheln durchschwärmt, er plattet sich manchmal gut und lieferte die sehr hübschen vergipsten Muschelplatten, die Herr Hofrat BLEZINGER sammelte. Der Gips ist hier oft „oolithisch“: Er enthält dunkle Körnchen eingebettet, die sich bei der künstlichen Auslaugung durch Wasser oder Natriumthiosulfatlösung als ein Haufwerk kleiner Gastropoden erweisen; daneben aber finden sich völlig runde Kügelchen, manchmal mehrere zusammengeklebt und wie Globigerinen aussehend. Von einigen Dünnschliffen, die ich durch solchen „Schneckengips“ machen ließ, zeigte der von Hüttenheim, der wenige Gastropoden, fast lauter runde Körnchen enthält, das beste Bild: Die Körnchen sind von konzentrisch-schaligem Bau, indem wechselnd hellere und dunklere Lagen einen hellen Kern umschließen; sie sind völlig rund, seltener elliptisch, eigentlich nur dann, wenn eine gemeinsame Hülle mehrere solcher Körnchen enthält. QUENSTEDT (Begleitworte zu Blatt Waiblingen, p. 11) führte die Erscheinung auf Schalenkrebse zurück. Auch der an solchen Gips grenzende Steinmergel ist pseudo-oolithisch: Schon mit der Lupe erkennt man zahllose Gastropodenquerschnitte darin neben den eigentlichen „Oolith“körnchen, und auf Dünnschliffen sieht man, daß deren Masse aus demselben feinkörnigen Material besteht, wie das umliegende Gestein.

0,6—1 m über dieser Schicht ist manchmal noch eine Steinmergelbank mit wenig kleinen Exemplaren der *Myophoria Goldfussi* und rötlichen Barytstellen; am Sattelbuck, wo übrigens der Schneckengips zu fehlen scheint, lag sie $4\frac{1}{2}$ m über der Muschelbank a, bei Onolzheim tritt dagegen der Schneckengips zweimal übereinander auf, durch 1 m „Muckenschecker“ getrennt, wie die Arbeiter den Gips nennen, in welchen schwarze Gipskristalle wie darinsitzende Fliegen eingesprengt sind.

Überhaupt haben die für jede Bank eine charakteristische Bezeichnung, und scheiden namentlich die guten, felsigen Lagen, die tiefer liegen, vom dem plattigen, bösen oder belzigen Gips, der mehr die Oberregion einnimmt; ferner kennen sie blauen, grauen, weißen, roten, schwarzen, salzigen, plapperigen Gips usw. Eine oder zwei Lagen Gekröseegips ziehen sich durch viele Steinbrüche hindurch. Man kann ziemlich genau die Grenze bestimmen, wo der Gips rötlich wird, bei der Auslaugung also rote Mergel hinterläßt, das sicherste Zeichen, daß wir uns im echten Keuper befinden. Einige Meter höher liegt das Fischschuppenbänkchen g (THÜRACH, 1888, p. 94. Profil V, 2), das sich auch am Asberg findet, bei Herrenberg aber, wo bald über den roten Mergeln und noch im Hangenden des Gipsbruchs die Bleiglanzbank ansteht, liegt ein Fischschuppenbänkchen unterhalb vom Beginn des rötlichen Gipses.

Leider sind die vergipsten Muschelbänke bei Untertürkheim schlecht aufgeschlossen, die Angabe der Schichten Profil VI, 41—48 verdanke ich Herrn Dr. SCHÜTZE. Der Steinbruch ist jetzt verschüttet, doch treten an dem Bachaufriß die einzelnen Bänke noch zutage. Hier, wo der Gips natürlich sehr zusammengesunken ist, fand ich den Schnecken-gips mit *M. Goldfussi* nur 0,7 m über der Muschelbank a, in unserem Profil sind es 3,2 m, vorausgesetzt, daß der Steinmergel No. 47 des Profils demselben entspreche. Die Bank No. 40 kann man zur Not als Zellenkalk bezeichnen, sie ist von ockeriger Verwitterung, so daß sich der darüber liegende Steinmergel durch seine graue Farbe scharf davon abhebt, wie überhaupt die mit Gips getränkten Bänke meist gleichmäßig hellgrau oder fast schwarz aussehen. Dieser Steinmergel ist jedenfalls mit unserer Muschelbank a von Asberg usw. identisch, der darunter liegende Zellenkalk würde dem unteren unvergipsten Teil der Bank entsprechen. An anderen Stellen könnte jedoch zwischen beide Lagen noch Gips treten. Das wechselnde Niveau des Gipses erschwert die vergleichende Betrachtung außerordentlich, zumal die Bänke je nach dessen Vorhandensein so verschiedenartig aussehen. Oberhalb Adelbach, in der Fortsetzung des erwähnten Profils (s. p. 36), wo der Gips ausgelaugt ist, liegen die hellgrauen Steinmergel mit *M. Goldfussi* wenig über der ockerfarbigen Bank mit Myo-

phorien und Gastropoden, die der Schicht Profil IX, 29 von Hesselthal entspricht. Dieser Steinmergel gehört jedoch dem als Schneckengips bezeichneten Niveau an (Profil IX, 32—34). Es erscheint mir daher unsicher, ob die oben gezogene Parallele zwischen der Bank Profil IX, 29, und der unteren Muschelbank vom Asberg und Crailsheim richtig ist. Es fehlen eben Profile, wo man die vom Gips befreiten Muschelbänke mit den vergipsten vergleichen könnte, denn gewöhnlich ist dann alles in Zellenkalk umgewandelt.

Lehrreich ist hier das Profil von der Steinröhre zwischen Weil im Dorf und Gerlingen, das ich so wiedergebe, wie Herr SCHUSTER es seinerzeit aufgenommen hat (das Liegende ist jetzt nicht mehr erschlossen):

7. Humus

6. 1—1,5 m schüttiges Material aus Zellenkalk, welcher Brocken von buntem Keupermergel in würfelförmigen Löchern einschließt
5. 0,9—1 m unregelmäßige Lagen schaumigen klotzigen Zellenkalks
4. 0,6 m plattige Lagen grauen versteinungsleeren Gesteins (Fladen), die Hohlräume zwischen den Fladen voller Kalkspat. Schwer verwitternd. Übergehend in
3. 0,6—0,8 m Hohenecker Kalk, unten sehr versteinungsreich (Myophorien, Gervillien, Gastropoden)
2. 0,1 m gelb verwitterter Dolomit, in senkrechte Stücke zerfallend
1. Sohle: mit rundmuscheligen Bruch sich lösende Mergelschiefer, oben mit Bacryllien.

Hier ist die Überlagerung des fossilreichen Hohenecker Kalks durch Zellenkalk deutlich: Man kann hier den Zellenkalk als die oberen, durch Berührung mit Gips zersetzten Lagen des Hohenecker Kalks bezeichnen. Bei geringerer Mächtigkeit wird eben alles in Zellenkalk verwandelt. Die fossilreiche Lage in No. 3 des Profils möchte man gern mit der vergipsten Muschelbank a von Korntal in Übereinstimmung bringen, das übrigens nur 4 km von der Steinröhre entfernt liegt. Der darüber liegende Zellenkalk müßte dann als Rückstand des bei Korntal über a liegenden Gipses aufgefaßt werden. Ein ähnliches Verhältnis müßte zwischen dem Asberger Gipsbruch und dem Aufschluß im Hohenecker Kalk bei Eglosheim bestehen, dann die vergleichende Stratigraphie der Lettenkohle lehrt uns immer, daß die Schichtenfolge sich auf kurze Strecken nicht erheblich ändern kann. Doch möchten

sich immer wieder Zweifel erheben, solange nicht der Gips auf seine Bestandteile untersucht ist und die bei seiner Auslaugung auftretenden Erscheinungen genauer studiert sind.

Unvergipster Grenzdolomit ist mir ferner bekannt aus der Gegend von Rothenburg a. T. und Würzburg. Bei Insingen südlich Rothenburg war folgendes Profil erschlossen:

5. 0,1 hellgelber „oolithischer“ Dolomit in dünnen Plättchen; *Myophoria Goldfussi*, Gastropoden
4. 0,65 zellig zersetzter Dolomit, unten von dunkelgrauen Kalkschnüren durchsetzt (Fladen)
3. 0,15 Dolomitbank voller *Anoplophora*-Steinkerne; seltener *Myophoria Goldfussi*
2. 0,05 kohlige Lehmschicht
1. 0,3 dunklere Dolomitbank voller *Anoplophora*-Steinkerne.

Das massenhafte Auftreten der doppelschalig geschlossenen *Anoplophora*-Steinkerne, ehe sich *Myophoria Goldfussi* einstellt, erinnert uns sehr an Steinbach, die Schicht No. 4 würden wir für den Rückstand des untersten Gipses Profil IX, 31 halten, No. 5 wäre dann unser Schneckengips ausgelaut. Ähnlich bei Waigolshausen; hier ragen, wie bei Steinbach, zwei durch eine Kohlschicht (entsprechend Profil IX, 28) getrennte bräunliche Dolomitbänke über den grünlichen und gelblichen Zellenmergeln hervor; die untere der Bänke ist in SANDBERGER'S Profil (1892. p. 23) nicht erwähnt, sie findet sich 0,3 m mächtig nur in dem westlichen der Steinbrüche deutlich. Dicht über ihr liegt die Kohlschicht (No. 10 bei SANDBERGER). Auch hier sind die oberen Lagen pseudo-oolithisch und reich an Gastropoden. Am Faulenberg bei Rottendorf dagegen schließt das Profil ähnlich wie oft bei uns, mit einem meterstarken Zellenkalk ab, der das Dach des Steinbruchs bildet. Höher oben, in der Nähe der Bahnlinie findet man *M. Goldfussi* darin.

Profile, wie die erwähnten von Insingen und Waigolshausen sind mir aus Württemberg nicht bekannt: Hier wird gleich alles in Zellenkalk verwandelt, wenn der Gips fort ist, von den tieferen Lagen des Hohenecker Kalkes abgesehen (Steinröhre). Wir haben also in Schwaben dreierlei Ausbildungsarten des Grenzdolomits:

1. Die fossilreiche Grenzbank von Rottweil, entsprechend der vom Wutachgebiet, vom Gips unberührt geblieben, oder nur mit beginnender Vergipsung.

2. Den Hohenecker Kalk, ganz oder nur in seinen oberen Lagen zu Zellenkalk umgewandelt: Der Gips ist ausgelaugt.
3. Die vergipsten Muschelbänke.

Die Frage, welche Schichten man zum Grenzdolomit rechnen solle, möchte ich dahin beantworten, daß der Grenzdolomit auf das Beginnen und Verschwinden der *M. Goldfussi* beschränkt sein solle. Das Vorhandensein von Gastropoden, die in den Flammendolomiten sehr selten sind, bestätigt dann die Zugehörigkeit zum Grenzdolomit. Wenn natürlich ein und dieselbe Bank, wie bei Steinbach und Ottendorf, das eine Mal nur *Anoplophora*, das andere Mal schon *Myophoria Goldfussi* enthält, so ist eben der marine Charakter nicht überall gleichzeitig eingetreten, und wir rechnen die Bank trotzdem zum Grenzdolomit. Zellenkalke und Zellendolomite können nicht unbedingt als Grenzdolomit angesehen werden, wenn sie nicht, wie z. B. im oberen Gäu, einen konstanten Horizont bilden; sie können überall auftreten, wo der Gips mit festen Bänken in Berührung trat. Man muß eben die ihnen entsprechenden fossilführenden oder vergipsten Schichten suchen. In dem Profil von Bauerbach z. B. (s. p. 35) kann ich nach dem Gesagten nur die „oolithische“ Bank No. 25 mit *M. Goldfussi* als Grenzdolomit bezeichnen, solange nicht etwa die den zelligen drusenreichen Bänken No. 11 u. 12 entsprechenden Schichten irgendwo fossilführend gefunden werden, was ein Vergleich mit ähnlichen Profilen lehren müßte. Sonst mag auch hier gelten, was KOKEN in den Erläuterungen zum Blatt Kochendorf (p. 12) sagt, daß nämlich die Grenze, wenn man sich nur nach dem Zellendolomit richte, einige Meter zu tief falle.

THÜRACH verlegt die vergipsten Muschelbänke in seine Grundgipsstufe des Keupers und trennt sie also vom Grenzdolomit, der darunter liegen soll; bei uns hingegen hielt man sie von jeher¹ für vergipste Lettenkohle, welche Auffassung neuerdings E. FRAAS vertreten hat. THÜRACH (1900, p. 33)

¹ QUENSTEDT, Flözgebirge, 1851. p. 81; Begleitworte zu Bl. Ellwangen. p. 7—8, wo QUENSTEDT eine ausgezeichnete Schilderung einer Gipslandschaft entwirft; v. ALBERTI, 1864. p. 249; ENGEL, 1896. p. 91; E. FRAAS, 1892. p. 566; BENECKE, 1897. p. 24.

entgegenet nun, man müsse die ganze Stufe des Gipses entweder hinauf in den Gipskeuper, oder in die Lettenkohle stellen. Ich halte das deshalb nicht für richtig, weil der Gips gar kein konstantes Niveau einhält, seine obere und untere Grenze in ganz verschiedener Höhe liegen kann. Überhaupt ist der Gips für die stratigraphische Betrachtung etwas ziemlich Indifferentes, die fossilreichen Bänke geben uns viel mehr Sicherheit in der Bestimmung der Grenze.

Die eigentliche Streitfrage ist nun aber diese: Ist der Gips, in dem die Muschelbänke liegen, primär oder sekundär? Ist er primär, so ist THÜRACH'S Auffassung richtig, daß die Grundgipse eine neue, jüngere Epoche als der Grenzdolomit bedeuten (die wir zwar wegen seiner Fauna niemals in den Gipskeuper stellen würden), denn zum Absatz so beträchtlicher Gipsmassen bedurfte es geraumer Zeit; ist der Gips aber sekundär, so ist unsere Auffassung richtig, dann ist die Trennung der oberen vergipsten Muschelbänke von dem tiefer liegenden Grenzdolomit nur eine scheinbare, indem sich Gips dazwischen gekeilt hat. Bei der Auslangung sinkt ja die ganze Masse sehr zusammen. Die andere Frage ist aber diese: Liegt unter den vergipsten Muschelbänken, wie THÜRACH angibt, wirklich Grenzdolomit, und zwar mit der Fauna des Grenzdolomits? Dies scheint bei uns nicht der Fall zu sein, wiewohl ich mit den mir vorliegenden Profilen keinen bindenden Beweis erbringen kann. Nach THÜRACH müßte man z. B. unter der Muschelbank a von Korntal und Asberg eine Wiederholung der fossilreichen Bänke erwarten, anderseits müßte man über den an *M. Goldfussi* und Gastropoden reichen Lagen des Grenzdolomits von Insing und Waigolshausen nochmals ähnliche Schichten als Rückstand der darüber liegenden Grundgipsstufe finden müssen.

Im Grenzdolomit des Wutachgebiets und bei Rottweil wurden bestimmt:

<i>Placunopsis orbica</i> SCHAUB. sp. h. h.	<i>Mytilus eduliformis</i> SCHL. sp. h.
— <i>ostracina</i> SCHL. (als Sammelname) h. h.	<i>Gervillia socialis</i> SCHL. sp. s. s.
<i>Lima striata</i> SCHL. sp. h.	— <i>subcostata</i> GOLDF. sp.
<i>Pecten discites</i> SCHL. sp. s.	— <i>substriata</i> CREDN. h. h.
— <i>Alberti</i> GOLDF. s.	<i>Macrodon Beyrichi</i> STRB. s. s.
	<i>Anoplophora lettica</i> QU.
	<i>Myophoria Goldfussi</i> ALB. h. h.

<i>Myophoria intermedia</i> SCHAUR.	<i>Pleurotomaria Albertiana</i> GOLDF.
h. h.	s. s.
— <i>elegans</i> DUNK. s.	? <i>Promathildia bolina</i> MÜNST. sp.
<i>Pseudocorbula keuperina</i> QU. sp.	s. s.
<i>Myoconcha gastrochaena</i> GIEB.	Unbestimmte Gastropoden
sp. h.	<i>Lingula tenuissima</i> BR.
<i>Unicardium Schmidii</i> GEIN. sp. s.	

In den vergipsten Muschelbänken von Asberg, Craillsheim usw.:

<i>Placunopsis orbica</i> SCHAUR. sp.	<i>Myophoria Goldfussi</i> ALB. h. h.
s. s.	— <i>intermedia</i> SCHAUR. h. h.
<i>Pecten discites</i> SCHL. s.	— <i>transversa</i> BORN. var. <i>finalis</i>
— <i>Alberti</i> GOLDF. h.	n. v. h.
<i>Mytilus eduliformis</i> SCHL. s.	<i>Pseudocorbula keuperina</i> QU. sp.
<i>Gervillia socialis</i> SCHL. s. s.	<i>Myoconcha gastrochaena</i> GIEB. sp.
— <i>substriata</i> CREDN. h. h.	Gastropoden
<i>Anoplophora lettica</i> QU. sp.	<i>Nautilus nodosus</i> MÜNST.
<i>Myacites musculoides</i> SCHL.	<i>Lingula tenuissima</i> BR.
? <i>Myacites compressus</i> SANDB. sp.	

Die Fauna des Hohenecker Kalks ist ungenügend erforscht. Myaciten und *Pseudocorbula* scheinen eine größere Rolle zu spielen:

<i>Gervillia substriata</i> CREDN.	<i>Myophoria intermedia</i> SCHAUR.
<i>Anoplophora lettica</i> QU. sp.	auffallend häufig
— <i>donacina</i> SCHL. sp.	<i>Pseudocorbula keuperina</i> QU. sp.
<i>Myacites compressus</i> SANDB. sp.	Gastropoden (<i>Coelostylina Zieteni</i>
<i>Myophoria Goldfussi</i> ALB.	QU. sp.)

Lassen wir den Hohenecker Kalk zunächst unberücksichtigt, so ergeben sich schon zwischen der Fauna des südwestlichen Grenzdolomits und derjenigen der vergipsten Muschelbänke erhebliche Unterschiede, deren Grund aber wahrscheinlich nur ein geographischer, d. h. fazieller, nicht stratigraphischer sein dürfte. Wenn die Zellenkalke des oberen Gäus nicht beinahe stets fossilifer wären, so könnten wir dort einen vermittelnden Aufschluß für diese Erscheinung erhalten.

Im vergipsten Grenzdolomit tritt nämlich *Myophoria transversa* als Leitfossil auf, während sie im Süden erst einige Meter über dem Grenzdolomit in der Mauchachbank vorkommt, wo *M. Goldfussi* verschwunden ist. *Lima striata*, im Süden so häufig, fehlt im Gips; auch *Myophoria elegans*, *Macrodon*

Beyrichi, *Pleurotomaria Albertiana*, *Gonodon Schmidii* sind noch nicht gefunden worden. Dagegen kommen im Süden die kleinen Gastropoden nicht in solcher Menge vor wie im Gips. Von dem *Nautilus* abgesehen, macht auch hier die südliche Lettenkohle einen marineren Eindruck als die nördlicheren Gegenden.

Ein Vergleich der schwäbischen Lettenkohle mit derjenigen entfernterer Nachbargebiete

kann nur ein mangelhafter Versuch sein, denn auch das gründlichste Studium der einschlägigen Literatur kann den Wert des an Ort und Stelle selbst gesehenen nicht ersetzen.

1.

Was zunächst die untere Formationsgrenze anbetriift, so dürfte sie im allgemeinen mit der unsrigen übereinstimmen, wenn man daran festhält, daß marine Kalk- oder Dolomitbänke, überhaupt Schichten, die Ceratiten, Terebrateln und *Trigonodus* enthalten, zum Muschelkalk gehören, und daß die Lettenkohle mit tonig-sandigen und dolomitischen Schichten brackischer Natur beginnt. Dann mag man diese oder jene Bank als Grenze benützen, der einheitliche Charakter der Formation bleibt gewahrt, und es scheint, daß die Lettenkohle über diese verschiedenartig entwickelten Schichten des obersten Muschelkalks mit ziemlicher Gleichmäßigkeit einsetzt. Die Schwierigkeiten der Grenzbestimmung mehren sich natürlich da, wo der oberste Muschelkalk nicht wie bei uns in geschlossenen Bänken auftritt, sondern von tonigen Schichten vielfach unterbrochen ist. Doch sagt v. SCHAUROTH bei der Besprechung der Lettenkohle im Koburgischen (1853, p. 720), in unserem Sinn, daß mit dem Verschwinden der Kalkschichten eigentlich die Lettenkohlenperiode eintrete, und E. E. SCHMID (1874, p. 38) läßt die Lettenkohle da aufhören, „wo die eigentlichen Lettenflöze, die sandigen und mergeligen, durch Ocker gelb gefärbten dolomitischen Gesteine aufhören. Der Muschelkalk beginnt mit Kalkmergeln und Kalken.“

LORETZ (1894, p. 144) benützt im Koburgischen als Grenze eine Bank kristallinen Kalksteins mit Fisch- und Saurierresten, *Gervillia socialis* und *Myophoria pes anseris*, sie dürfte etwas

tiefer liegen als unsere Grenze, weil *Terebratulula vulgaris* dicht darunter oder noch darin vorkommt; die darüber liegenden glaukonitischen Kalklagen mit Fischschuppen würden dann den Bairdienschichten entsprechen, die auch PRÖSCHOLDT und FRANTZEN im Meiningerischen als blaue, glaukonitische Kalke mit Schiefertönen wechselnd, nachgewiesen haben (Erläuterungen zu Blatt Themar, Blatt Wasungen usw.), wir würden sie demnach noch in den Muschelkalk stellen. In Ostthüringen konnte E. E. SCHMID (1874, p. 74) kein Äquivalent mehr dafür finden, während v. SEEBACH in der weimarischen Trias den Muschelkalk mit glaukonitischem Kalk und den sogen. Glasplatten abschließt (1862, p. 10).

Ein Vorkommen von *Trigonodus*-Dolomit berichtet TEGETMEYER (1876, p. 409) von Mellingen bei Weimar. Das Vorkommen von *Trigonodus* in norddeutschen Geschieben erscheint dann nicht unerklärlich (s. BENECKE 1897, p. 11).

Die Grenzbank E. E. SCHMID's (1874, p. 37), mürbe, weiße Kalkknollen, glaubt man in dem Profil, das GEORG BRANDES von Thale am Harz mitteilt (1904, p. 376), wiederzuerkennen. Auch hier ist die Kalkführung ausschlaggebend für die Abgrenzung der Lettenkohle gegen den Muschelkalk. MÖSTA und BEYNSCHLAG schließen im Kurhessischen den Muschelkalk ab mit einer Bank bituminösen Faserkalks (Blatt Allendorf, Großalmerode), oder eines rostbraunen Ockerkalks (Blatt Eschwege, Blatt Sontra), oder lassen sie auf einige Meter unsicher, wenn feste Bänke fehlen.

Im Westfälischen hat CARTHAUS (1886, p. 47) glaukonitischen Bairdienkalk gefunden, den er in Übereinstimmung mit SANDBERGER zur Lettenkohle rechnet. Die Parallele würde etwas gewagt erscheinen, wenn nicht ALBERTI's *Turbonilla ornata* darin vorkäme, die bei Würzburg ebenso, wie in unserer Schneckenschicht im obersten *Trigonodus*-Dolomit, für den obersten Muschelkalk leitend ist. In der Straßburger Sammlung sah ich diesen sehr charakteristischen Gastropoden in einem Handstück aus der dolomitischen Region von Niederfeulen bei Ettelbrück. Die Beschreibung der *Turritella Seebachi* v. KOENEN (Begleitworte zu Blatt Göttingen, p. 25) und die Abbildung PICARD's (1903, Taf. XII Fig. 2) lassen von unserer *Turbonilla ornata* ALB. keinen wesentlichen Unter-

schied erkennen, so daß ich sie für ein ausgezeichnetes Leitfossil für den obersten Muschelkalk halte. Im Abdruck läßt sie sich nie verkennen. Bei Göttingen fand ich allerdings, als ich unter Herrn MASCKE's freundlicher Führung an Ort und Stelle war, nur die *Turritella Koeneni* PIC. Auch in unserer Schneckenschicht könnte man noch manchen Gastropoden finden.

In Elsaß-Lothringen liegt über den obersten Terebratellbänken BENECKE's dolomitische Region, worin in einem bestimmten Horizont *Trigonodus Sandbergeri* massenhaft vorkommt. Von der Ähnlichkeit der obersten, glaukonitischen Lumachellenbänke der dolomitischen Region mit unserem Glaukonitkalk habe ich mich an einigen Profilen bei Zabern und Buchweiler, auf die mich Herr Bergrat Dr. SCHUMACHER aufmerksam machte, überzeugt. Auch hier folgen unmittelbar über den geschlossenen Kalkbänken tonige und dolomitische Schichten. Die dolomitische Region ist in Lothringen, wie mir Herr Bergrat SCHUMACHER mitteilte, von mehr tonigen Schichten unterbrochen, als im Elsaß, wie ja auch bei uns tonige Schichten nach Norden überhandnehmen.

BLANCKENHORN (1885, p. 55) stellt die dolomitische Region zur Lettenkohle; überhaupt ist bei den neueren preußischen und elsass-lothringischen Landesaufnahmen die Formationsgrenze tiefer gelegt worden, als die unserige, was sich aus praktischen Gründen wohl rechtfertigen läßt, aber dem einheitlichen Charakter der Lettenkohlenformation nicht gerecht wird.

Weitere Mitteilungen hierüber, wie über den obersten Muschelkalk überhaupt, siehe BENECKE, 1897, p. 6—13.

2. Die Lettenkohle bis zum Grenzdolomit.

Wollten wir nun einzelne unserer Horizonte in der ganzen deutschen Lettenkohle nachzuweisen versuchen, so wäre dies zu gewagt, da wir ja schon in der Würzburger Gegend ganz andere Verhältnisse finden als bei uns. Dagegen lassen sich gewisse Gesetzmäßigkeiten feststellen, von denen uns vielleicht späterhin eine einheitliche Darstellung der Lettenkohle möglich werden könnte.

Von Würzburg an nordwärts bis nach Thüringen zeigt sich eine Übereinstimmung insofern, als der Hauptsandstein

sehr hoch liegt und der Reichtum an festen Bänken und marinen Fossilien, der bei uns der Region der Flammendolomite zukommt, dort in der unteren Lettenkohle liegt. Die Horizonte **SANDBERGER's** haben **PRÖSCHOLDT** und **FRANTZEN** noch im Meiningschen durchgeführt, Profile sind in den Erläuterungen zu Blatt Hildburghausen, Wasungen und Rodach mitgeteilt. Versteinerungsreiche Kalkplatten unterhalb vom Hauptsandstein, wie sie am großen Dolmar bei Meiningen vorkommen, werden aus dem östlichen und nördlichen Thüringen von **TEGETMEYER** (1876, p. 423) und **E. E. SCHMID** (1874, p. 34) angegeben, eine „Hauptmuschelbank“ in ähnlicher Lage von **G. BRANDES** am Harzrande (1901, p. 2), die die untere Lettenkohle in obere und untere Kohlenletten trennt. Einen Drusendolomit fand **E. E. SCHMID** (1874, p. 73) zwischen zwei Sandsteinhorizonten. Die Kohle nimmt in Thüringen das untere Niveau ein, weshalb ja auch **E. E. SCHMID** die Schichten unter dem „grauen Sandstein“ als Kohlenletten bezeichnet. Der Sandstein ist in seinen oberen Lagen oft sehr eisenreich; Roteisensteinknollen sind z. B. auf Blatt Großkeula als Gerölle eingetragen. Ähnliche Erscheinungen finden sich übrigens auch in Württemberg (Begleitworte zu Blatt Neckarsulm, p. 17).

Die Schichten zwischen dem Hauptsandstein und Grenzdolomit sind am Faulenberg bei Würzburg zwar noch gegen 10 m mächtig, aber arm an festen Bänken, in denen sich nur *Anoplophora* findet; sandige und tonige Schichten herrschen vor, im oberen Teil aber bunte Mergel, blaugrüne, rote und grüne, denen des Keupers gleichend. Nur diese letzteren sind bei Waigolshausen entwickelt, allerdings mit zellig zersetzten Dolomiten verbunden. Die Entfernung vom Sandstein bis zum Grenzdolomit beträgt hier nur etwa 3 m. Auch am großen Dolmar bei Meiningen finden sich nach Mitteilungen von **EMMICH** (1868, p. 23) und **FRANTZEN** (1882, p. XXVIII) nur wenig mächtige Schichten sandiger und bunter Mergel, in dem von **SCHAUROTH** mitgeteilten Profil von Heldritt (1853, p. 723) nur die sandigen. In Ostthüringen sind ja die lichten Mergel **E. E. SCHMID's** von denen des bunten Keupers nicht zu unterscheiden. Man könnte hier von dem Hereinragen einer Keuperfazies in die Lettenkohle reden, deren Spuren sich bis in das nordöstliche Württemberg erstreckten. Hätten

wir nicht den Grenzdolomit, um die Lettenkohle nach oben zeitlich abzuschließen, so würden wir sie ihrer faziellen Ausbildung nach im Norden zu tief, im Süden zu hoch abschließen.

Diese Keuperfazies der Lettenkohle sehen wir im Fortschreiten nach Westen immer weiter heruntergreifen. Bei Eisenach muß W. FRANTZEN (1891, p. 191) unter dem Hauptsandstein noch einen Horizont unterer bunter Mergel gegen E. E. SCHMID's Kohlenletten abgrenzen, und im Kurhessischen verteilen sich rote und bunte Mergel durch die ganze Formation, wie aus dem Profil von Großalmerode am Meißner hervorgeht (Erläuterungen zu Blatt Großalmerode). Bei Göttingen finden wir nach v. KOENEN (Erläuterungen zu Blatt Göttingen etc.) wiederum unter dem Grenzdolomit bunte Mergel, darunter aber einen fossilreichen Hauptdolomit, 2 m mächtig, und noch tiefer den Hauptsandstein, der also hier eine tiefere Region einnimmt, als in Thüringen. In Westfalen vollends erinnern die Tonquarzite, in Luxemburg die Pseudomorphosen an den Keuper, bis schließlich die Lettenkohle am Südrande der Ardennen auskeilt.

Von großem Interesse wäre es, wenn man im Elsaß, ähnlich wie wir es für Württemberg versucht haben, die Entwicklung der Lettenkohle von Süden nach Norden verfolgen könnte, weil doch die gemeinsame Wurzel bei Basel liegt. Leider fehlen aber hierzu die Aufschlüsse, weil sich am Ostrande der Vogesen nur an wenigen Punkten jüngere Triasglieder finden. Auch im nördlichen Elsaß und in Lothringen sind wir nicht gut daran, weil eben brauchbarer Werkstein fehlt. Neuere Mitteilungen verdanken wir v. WERVECKE (1906, p. 176 ff.), ein vollständiges Profil durch die Lettenkohle ist von SCHUMACHER in den Erläuterungen zu Blatt Buchweiler (p. 20—21), vom Bahneinschnitt bei Dossenheim angeführt. Sandige Schichten halten das untere Niveau ein, in der Mitte liegen Flammendolomite mit denselben Fossilien wie bei uns, und unter dem Grenzdolomit bunte Mergel, dicht unter demselben von roter Farbe. Diese Entwicklung, wie auch die Mächtigkeit (17 m bis zum Grenzdolomit) stimmt, vom Fehlen des Sandsteins abgesehen, nicht übel zu der des mittleren Württembergs; die bunten Mergel sind ja überhaupt für westlichere Gegenden charakteristisch.

In Lothringen scheinen dagegen lebhaftere Farben und ein Mangel an festen Gesteinen im Vergleich mit der elsässischen Lettenkohle vorhanden zu sein (BENECKE, 1877, p. 631), die der unsrigen näher verwandt ist.

Da die Hauptentwicklung des Sandsteins im Osten liegt, und derselbe auf der linken Rheinseite fast gar nicht entwickelt ist, so ist seine starke Vertretung im nordwestlichen Württemberg und im Badischen bei Sinsheim usw., namentlich auch im Horizont D, eine auffallende Tatsache. Auch ist hier noch nichts von den bunten Mergeln zu beobachten.

3. Der Grenzdolomit

läßt sich fast so weit verfolgen, als Lettenkohle nachgewiesen ist, nur in Oberschlesien konnte er von RÖMER, in Westfalen von CARTHAUS nicht ausgeschieden werden. In Luxemburg ist er das einzige Mittel, um die bunten Mergel der Lettenkohle von denen des Gipskeupers zu unterscheiden. Es ist natürlich nicht sicher, ob das, was wir Grenzdolomit nennen, überall derselbe Horizont ist, doch scheint der Reichtum an marinen Fossilien darauf hinzudeuten, namentlich der Gehalt an Gastropoden, und die in den oberen Lagen pseudo-oolithische Ausbildung. Ihn von den tiefer liegenden Schichten abzugrenzen, wird dadurch erleichtert, daß *Myophoria Goldfussi* den zunächst darunter liegenden Schichten fehlt. Oft wird der Grenzdolomit durch brackische Fossilhorizonte eingeleitet, ähnlich wie bei Steinbach und Insingen, so z. B. in BLANCKENHORN'S Profilen (1885, p. 59 u. 61). Auch im Elsaß liegen, nach v. WERVECKE, Schichten mit *Anoplophora* unter und sogar noch über dem Grenzdolomit im engeren Sinn. Die unteren Schichten sind dort sandig.

Die Mächtigkeit des Grenzdolomits wird sehr verschieden angegeben; wir bezeichnen ja auch Dinge von sehr verschiedener Mächtigkeit als Grenzdolomit.

Weitere zusammenfassende Mitteilungen über die Verbreitung der Lettenkohle finden wir bei BENECKE (1877, p. 771—774) und in der *Lethaea geognostica*, 1903, p. 53 von E. PHILIPPI.

Hier soll auch gleich die sich anschließende unterste Region des Gipskeupers besprochen werden. Im Elsaß

bei Singrist fanden sich nach BENECKE (1877, p. 633) über dem Grenzdolomit 5 m sandige Tone mit Estherien, „längsgefurchten, sogen. Bactryllien-ähnlichen Dingen, und hohlen Konkretionen“. Unsere Bactryllienmergel scheinen also im südwestlichen Triasgebiet verbreitet zu sein. VAN WERVECKE läßt den Salzkeuper mit 3, höchstens 5 m mächtigen, grauen und grünlichen dolomitischen Mergeln mit Gipsresiduen beginnen; eine Dolomitbank mit *Anoplophora* liegt 1—2 m über dem Grenzdolomit. Weitere vergleichende Angaben über fossilführende Bänke im untersten Gipskeuper finden sich bei TEGETMEYER (1876, p. 451—454), PRÖSCHOLDT (1883, p. 200—202) und THÜRACH (1888, p. 90), auch bei TORNUST (1892, p. 20—21) und STEUER (1896, p. 33—34). Man stellt diese Bänke meist in THÜRACH'S Grundgipsstufe, vergleicht sie aber mit Unrecht mit den vergipsten Muschelbänken, weil sie gewöhnlich nur *Anoplophora*, Gastropoden, *Lingula* und Myophorien vom Typus der *vulgaris* enthalten, lauter Fossilien, die dem echten Keuper nicht fremd sind, also jedenfalls eine jüngere Fauna als die der vergipsten Muschelbänke enthalten. *Myophoria Goldfussi* scheint durchaus auf den Grenzdolomit in unserem Sinne beschränkt zu sein; ich kenne nur zwei Angaben aus der Literatur, wo sie, vom Gips abgesehen, aus den über dem Grenzdolomit liegenden Schichten erwähnt wird: Die eine, oft zitierte, findet sich bei E. E. SCHMID (1874, p. 62) vom Streitberg bei Cölleda; TEGETMEYER (1876, p. 454) zieht die Richtigkeit der Angabe in Zweifel, und E. E. SCHMID sagt später einmal (1883, p. 292), daß die *M. Goldfussi* dort knapp über dem Grenzdolomit liege, also würden wir eben das Vorkommen zum Grenzdolomit rechnen; die andere Angabe ist von COMPTER (1904, p. 94), der *M. Goldfussi* nicht nur in den Muschelbänken im Gips, sondern auch in der Bleiglanzbank und *Corbula*-Bank gefunden haben will. Ähnliches berichtet auch NIES (1868, p. 44); eine Bestätigung solcher Vorkommnisse durch weitere Funde würde von Interesse sein. Zu welchen schiefen Vergleichen THÜRACH'S Grundgipsstufe führt, zeigt THÜRACH selbst, indem er die unterste Muschelbank SCHALCH'S vom Wutachgebiet, unsere Mauchachbank, das eine Mal, wo sie vom Gips befreit ist (1888, p. 84), in die Lettenkohle verlegt, das andere Mal, wo sie im Gips liegt (p. 90) in die Grundgipsstufe, also in

den Keuper, ein Zeichen, daß man den Gips nicht als stratigraphischen Horizont benützen darf. Ein Äquivalent der Mauchachbank könnte man eher in den Dolomitbänkchen mit *Anoplophora* sehen, die hier und da aus dieser Region erwähnt werden. Der hellgelbe, milde, etwas braunfleckige Dolomit, der am Bahneinschnitt bei Eichenberg unweit Göttingen über dem Grenzdolomit ansteht (TORNQUIST, 1892, p. 20, als Grunddolomit bezeichnet) und mehrere Myaciten enthält, gleicht im Handstück den Dolomitbänkchen, die bei uns in der Region der Bactryllienmergel vorkommen, allerdings auch den Schichten No. 19 und 23 von Bauerbach (s. p. 35).

Beschränken wir die „Grundgipsstufe“ auf die über der obersten Bank mit *M. Goldfussi* liegende Region, so sind wir zu Vergleichen eher berechtigt.

Resultate.

Im Gegensatz zu FRECH (1905, p. 26) glaube ich gerade die Einheitlichkeit der Lettenkohle für die besprochenen Gebiete erwiesen zu haben. Auch hierin steht die Lettenkohle zwischen Muschelkalk und Keuper: Die Ausbildung ist keine so gleichmäßige und einheitliche, wie die des Keupers, aber gleichmäßiger als die des oberen Muschelkalks. Auch die von Südwesten nach Nordosten ziemlich konstant zunehmende Mächtigkeit spricht für den einheitlichen Charakter der Formation. Die Angaben sind zumeist aus der Literatur zusammengestellt und nicht durchaus maßgebend, aber geben doch ungefähr ein richtiges Bild:

Mächtigkeit der Lettenkohle	
bei Riedmatt	5,35 m
im Wutachgebiet	6—8 „ je nach dem Anschwellen der sandigen Schichten und der Grenzbank
am südwestlichen Schwarzwald . .	9—10 „
auf Blatt Villingen	10 „
bei Rottweil	11 „ (bei REGELMANN zu hoch angegeben)
bei Seebronn	17 „
bei Untertürkheim	ca. 16 „ (bei sehr geringer Ent- wicklung d. Sandsteins)
bei Hall	19—22 „
in der unteren Neckargegend . . .	23—25 „

Mächtigkeit der Lettenkohle

auf Blatt Ansbach und bei Kitzingen	40—50 m	nach THÜRACH u. GÜMBEL (s. THÜRACH, 1900. p. 49)
bei Coburg	37—38 „	
am großen Dolmar	43,7 „	
in Ostthüringen bei Pfiffelbach	38 „	
in Kurhessen	30—35 „	(in der Lichtenauer Mulde 150—175')
bei Thale am Harz	41 „	
bei Göttingen	45—50 „	(geschätzt).

Viel geringer ist die Mächtigkeit auf der linken Rheinseite:

am Ostrande der Eifel	ca. 18 m	
auf Blatt Trier	20 „	
in Luxemburg	10—15 „	
in Lothringen schwankend zwischen	20 u. 40 „	} (ohne den Grenzdolomit u. die dolomitische Region).
im Elsaß	15—20 „	

Einen großen Wert haben diese Angaben jedoch deshalb nicht, weil die untere Grenze bei den neueren Aufnahmen tiefer liegt, als unsere.

Die regionalen Gegensätze sind ähnliche wie im oberen Muschelkalk und im Keuper: Im Süden ist die dolomitische, im Osten (wie in THÜRACH's randlicher Keuperzone) die sandige Fazies zu Hause; von Nordwesten dagegen kam die Fazies der bunten Keupermergel, und damit die Petrefaktenarmut des Keupers, denn in einem roten Mergel kann man keine Fossilien erwarten: In einer Flachseebildung ist eine Flora nötig als Grundlage des organischen Lebens; diese würde eine Reduktion des Eisens und damit dunkle Farben bewirkt haben. Zur Ablagerung von Gips scheint es jedoch in der Lettenkohlenzeit noch nicht gekommen zu sein; nirgends finden sich Angaben über primären Gips, auch dort nicht, wo die bunten Mergel es erwarten lassen könnten.

In ihrer geographischen Verbreitung ist die Lettenkohle an den Muschelkalk gebunden (wobei allerdings die jüngsten Schichten zuletzt auskeilen) im Gegensatz zum Keuper, den man in Afrika, Spanien, England usw. findet. Strandbildungen der Lettenkohle mit Sandstein und Geröllen sind erwiesen von den Ardennen, wo die Lettenkohle auskeilt. Sonst sind die Sedimente überall sehr feinklastisch, und weisen auf den Absatz aus ruhigem, schlammigem Gewässer hin. Das Aus-

keilen der Lettenkohle nach Südwesten kann man nicht mit den genannten Strandbildungen vergleichen, denn die Sedimente sind hier nicht strandnäher, sondern vielmehr mariner, indem Sande und Tone gegen Dolomite zurücktreten (verglichen mit den Kalkbänken des Muschelkalks erscheint freilich der *Trigonodus*-Dolomit als eine strandnähere Bildung). Andererseits aber denkt man sich das Meer dort tiefer, wo die Mächtigkeit des Sediments zunimmt. Hier im Süden bestanden eben die alten Verhältnisse des oberen Muschelkalks weiter; die Lettenkohle berührte hier nur mit ihrem feinsten Sediment, das von der allgemeinen Versandung ausging, nämlich Mösch's Alaunschiefern von geringer Mächtigkeit, die gleichmäßig fortdauernde Bildung des Dolomits. Man könnte sich im Süden einen Punkt denken, wo sich die Alaunschiefer nur noch als ein dünnes Lettenband aus dem Dolomitkomplex herausheben würden. Hier also bestand noch der Zusammenhang mit dem Muschelkalkmeer. Sonst mag die Flachsee etwa durch eine Nehrung vom offenen Meer abgeschieden gewesen sein. Da die Sedimente der Lettenkohle hauptsächlich klastische sind, so ist ihre Bildung vom umliegenden Festland abhängig, und von den Zuflüssen, die dort herkamen: Man wird an das Delta eines großen Flusses erinnert, der von Osten kommend, sandige und tonige Schichten in unterseeischen Rinnen verbreitete, das Gewässer aussüßte, und so das Leben streng marinen Tieren unmöglich machte. Nur euryhaline Tiere konnten hier leben und sammelten sich stellenweise in großen Mengen an. Überall sehen wir den Kampf des marinen mit dem brackischen Element. Die dunkeln Farben bekunden eine reiche Flora, eingeschwemmte Landpflanzen und Landtiere die Nähe des Landes. Ob sich hin und wieder Inseln über das Wasser erhoben haben, erscheint für die schwäbische Lettenkohle zweifelhaft, wenn man die gleichmäßige Bildung und das weite Ausstreichen mancher Horizonte bedenkt. Doch sollte man annehmen, daß unsere Lettenkohle von der keuperartig entwickelten fossilarmen des nordwestdeutschen Gebiets durch eine Landbarre getrennt gewesen wäre, die sich allmählich nach Süden verschoben hätte. Denn klimatische Veränderungen, wie das Hereinbrechen der Keuperfazies, können wohl nicht mit den alten Bildungsbedingungen der

Lettenkohle bei einem Ineinanderfließen des Wassers nebeneinander bestanden haben. Man müßte denn die andere Art der Sedimente aus der Natur des zunächst liegenden, also vorrückenden oder zurückweichenden Festlandes erklären.

Die Lettenkohle ist eine Rückzugsphase des Muschelkalks. Sie vermittelt zwar den Übergang zum Keuper, schließt sich aber, wenigstens in ihrer schwäbischen Entwicklung, durchaus an den Muschelkalk an: Faunistische, petrographische und orographische Gründe sprechen gegen die Zuteilung zum Keuper, welche Anschauung bei uns auch stets die herrschende war¹. Die hauptsächlichsten Gründe, die ALBERTI bewogen, die Lettenkohle zum Keuper zu stellen (1852. 2. 422), sind ja durch neuere Anschauungen längst widerlegt worden. Man sollte der Formation den eigenen Namen belassen, der ja nichts schaden kann, und es freistellen, ob man sie sinngemäß zum Keuper oder Muschelkalk stellen, oder als eigenes Zwischenglied behandeln will, wie dies ENGEL tut (1896, p. 78) und wie es für die vorliegende Arbeit am zweckmäßigsten zu sein schien.

Der Keuper.

Die Gliederung des Keupers ist von THÜRACH so genau durchgeführt worden, und seine Horizonte sind auch in schwäbischem Gebiet erwiesen worden, so daß ich mich auf einige Notizen und eine Aufzählung der bei uns bekannten fossilreichen Horizonte beschränken möchte.

Die übliche Einteilung in drei Mergelzonen und drei Sandsteinstufen:

Rhätsandstein,
 Knollenmergel,
 Stubensandsteiñ,
 bunte Mergel mit kristallisiertem Sandstein (Berggipsschichten, rote Wand),
 Schilfsandstein,
 Gipskeuper,

erscheint besonders deshalb berechtigt, weil die drei Mergelzonen, wie wir aus REGELMANN'S Vermessungen erfahren (1877,

¹ QUENSTEDT, Flözgebirge 1851. p. 80; O. FRAAS, 1882. p. 38; siehe auch BENECKE, 1895. p. 18 und 1897. p. 26; E. FRAAS, 1892. p. 569.

p. 225), sich in ziemlich konstanter Mächtigkeit durch das ganze Land ziehen. Dagegen fordert die in den nördlicheren Gebieten reiche Entwicklung des Stubensandsteins eine Gliederung desselben.

Die unterste Region des Gipskeupers wurde schon oben besprochen, auch das Fischschuppenbänkchen erwähnt (p. 40); ein ähnliches lag zwischen grauen Mergeln am Weg von Wurmlingen nach Wendelsheim in der Tübinger Gegend. Gastropoden könnten aus diesem Niveau vielleicht noch öfters gefunden werden; nach freundlicher Mitteilung von Herrn Professor HAAG kann sich seine Angabe (1897, p. 9) einer *Turbonilla* im Gips der Bruderschaftsmühle bei Bottweil nicht auf vergipsten Grenzdolomit beziehen, sondern gehört einem höheren Niveau an.

Man orientiert sich hier leicht an einem plötzlichen Farbwechsel, der sich z. B. in der Tübinger Gegend wie ein Streifen durch das Land zieht: Der Boden wird rot (QUENSTEDT, Blatt Tübingen, p. 2). Der Beginn dieser roten Mergel wurde schon oben bei Besprechung der Gipsbrüche erwähnt; sie scheinen mehrere Meter mächtig zu sein. Mit ihnen beginnen die zahlreichen Aufschlüsse, die uns die Bleiglanzbank zeigen, so z. B. der vom Riedberg bei Tübingen (FENER, 1901, p. 10); zwischen ihnen und dem Grenzdolomit fehlt der Zusammenhang, jedoch kann die Mächtigkeit der Zwischenschichten keine große sein. Die unter der Bleiglanzbank liegenden grünen Mergel enthalten selten in einzelnen Lagen *Lingula*, Knochen, Fischschuppen und einen Myaciten, der vielleicht mit dem in der Bleiglanzbank vorkommenden identisch ist, aber nicht dessen Größe erreicht. Dieser Region gehört wohl auch das sandige Steinmergelbänkchen an (THÜRACH'S Profil VII, 5, 1888, p. 94), das bei Crailsheim am Hagenhof (Blatt Mergentheim usw., p. 24) *Modiola*-artige Muschelabdrücke enthält. Auch bei Hüttenheim in Franken enthielt es Muschelreste.

Nun werden die Farben dunkler: Eine Flora stellte sich ein, und ermöglichte tierisches Leben. Zum Zeichen einer Einschwemmung finden sich Quarzkörnchen und Bleiglanz eingesprenkt, beides jedoch bei Tübingen nicht so häufig wie bei Heilbronn, wo der Quarz in eckigen klaren Körnchen das

Gestein so verhärtet hat, daß beim Anschlagen die Funken stieben. THÜRACH gibt an, daß im Grabfeld die Körnchen klein und gerollt seien, bei Rothenburg und Windsheim größer werden (1888, p. 95). SCHALCH hat die Bank im Wutachgebiet nachgewiesen — ich möchte zwar lieber die oolithische Bank ω von Döggingen, als die Bank π von Neuenburg (1906, p. 123—124) für unsere Bleiglanzbank halten —; bei Rottweil fand ich sie zwar nicht mehr am Stallberg, wo ALBERTI's schöne Handstücke herkommen, sondern in mehreren Aufschlüssen auf der flachen Anhöhe südlich Rottweil, namentlich am Linsenberg. In dieser Gegend ist sie dadurch auffallend, daß die Steinkerne der *Pseudocorbula* von einem braunroten Häutchen Eisenocker überzogen sind. Auch ein Knochenstück fand sich darin. Bei Tübingen liegen die Fossilien nicht in der Bank eingesprengt, sondern in einer darüberliegenden Schalenmulmschicht zu Millionen übereinandergehäuft, als ob das Blei die Tiere plötzlich umgebracht hätte. Der Kalk der vielen Schalen kann sich in einem so weichen Gebirge nicht halten, vollends unter dem Einfluß gipsreichen Wassers: Wo er nicht von einer sehr harten Bank unterlagert wird, wurde er teilweise gelöst, und hinterher mit den darunter liegenden grünen Mergeln zu einem Zellenkalk zusammen, in den die grünen Mergelstückchen tuffartig hineingebacken sind; fallen diese heraus, so bleiben eckige Hohlräume zurück. Solche Zellenkalke liegen im oberen Gäu vielfach auf den Feldern herum, unterscheiden sich aber durch ihre weißliche Farbe deutlich vom Zellenkalk des Grenzdolomits, wie überhaupt die Ockerfarbe der Lettenkohle dem Keuper völlig fremd ist. Der Schalenkalk ist manchmal ganz verschwunden und die Bank in einen scheinbar fossilieeren grauen Mergel aufgelöst, der sich nur durch seine dunkle Farbe, seine stratigraphische Lage, und das gelegentliche Vorkommen einer unzerstörbaren *Lingula* als Bleiglanzbank kundgibt (THÜRACH, 1888, p. 96; FENER, 1901, p. 19).

Die Petrefakten der Bleiglanzbank sind vor allem die *Pseudocorbula keuperina* QU. sp., seltener, aber nach einigem Suchen überall findet man die *Myophoria* cf. *Raibiana* und *Myacites* cf. *compressus* SANDB. (s. p. 84). Am Stallberg fand ALBERTI einen *Mytilus* und eine *Myoconcha*? (ALBERTI, 1864,

p. 31), die mit der Abbildung TEGETMEYER's (1876, Taf. VI Fig. 3 b u. 4), soweit sie erhalten sind, übereinstimmen. *Bairdia subcylindrica*, von welcher SANDBERGER sagt (1866, p. 41), daß sie bei Hüttenheim seltener, aber massenhaft in der Bank am Stallberg vorkomme, habe ich nirgends finden können. Dagegen zeigt das Gestein vom Stallberg eine Verwitterung von oolithischem Aussehen, außerdem stecken zahlreiche winzige Gastropoden darin.

THÜRACH's *Corbula*-Bank ist in der Gegend von Hall und Crailsheim, ähnlich wie auch bei Tübingen (FENER's H II) als sandiger, dünnplattiger Steinmergel mit Wülsten, Wellenschlägen und Estherien verbreitet. Man darf sich durch den Namen nicht täuschen lassen: *Corbula* fehlt bei uns gerade in dieser Bank im Gegensatz zu manchen anderen Bänken des Gipskeupers. QUENSTEDT bezeichnete den Horizont bei Hall als Engelhofer Platte (Blatt Hall, p. 23); die Bank von Mittelfischach mit den pulverförmigen Hohlräumen, „welche man an vielen Punkten des Landes immer wieder zu finden meint“, ist THÜRACH's *Acrodus*-Bank. Stellenweise wird sie schaumig von lauter Muscheln, meist *Pseudocorbula*?; mehrere Arten von Myaciten sind darin, worunter eine ziemlich bezeichnend ist (THÜRACH, 1888, p. 114; FENER sammelte sie in seiner Schicht H III bei Tübingen); am Linsenberg bei Oberurbach (QUENSTEDT, Blatt Gmünd, p. 11) ist sie kürzer, mit ziemlich hohem diagonalen Kiel; eine noch kleinere, doppelchalig mit aufgeklappten Valven, stammt von der Wilhelmshöhe bei Crailsheim, wo diese Bank als deutliche Stufe heraustritt. Ob das alles dieselbe ist, kann man nicht sicher behaupten, jedenfalls darf man sie in einen ähnlichen Horizont stellen, denn die mir von den erwähnten Punkten vorliegenden Handstücke gleichen einander auffallend. Die Sanzenbacher Bank mit dem *Ceratodus*-Zahn (QUENSTEDT, Blatt Hall, p. 23; THÜRACH, 1888, p. 114) würde ich dem Handstück nach für die Lehrbergstufe halten, wenn nicht QUENSTEDT sagte, daß sie bestimmt unter dem Schilfsandstein liege.

Die *Modiola*-Bank THÜRACH's, die am Kuhberg bei Beuerlbach (Begleitworte zu Blatt Mergentheim etc., p. 24) sehr fossilreich gefunden wird, scheint im Westen durch die *Anodonta*-Bank (Blatt Neckarsulm etc., p. 18) vertreten zu

sein, wofern diese nicht etwa höher liegt, denn sie macht schon einen mehr fluviatilen Eindruck, wozu auch die Pflanzenreste stimmen. Ein *Mytilus*, der sich darin selten findet, ist größer und flacher, als *M. subdimidiatus* SANDB. sp. aus der *Modiola*-Bank, auch fehlt scheint's die dort sehr häufige *Estheria laxitexta* SANDB. Dagegen findet man vorherrschend die *Anodonta keuperina* QU.

Bei Tübingen ist aus dieser Region eine Bank von Interesse, die FENER mit H III bezeichnet; es finden sich mehrere Myaciten darin, auch der *Mytilus subdimidiatus* scheint nicht zu fehlen. Namentlich aber ist eine dünne Lage der Bank von kleinen länglichen Gastropoden erfüllt, wie sie sich im Gipskeuper hier und da einstellen.

Erwähnung verdient hier noch SCHALCH's quarzitische Bank (ge, 1906, p. 126) wegen ihrer Fossilführung. Es findet sich nämlich eine *Gervillia* oder *Avicula* darin, die uns schon an *A. gansingensis* ALB. erinnert. Etwas Sicheres läßt sich jedoch nicht darüber sagen. Gervillien oder Aviculen scheinen auch sonst, wiewohl sehr selten, im Gipskeuper vorzukommen.

In der Region unter und über dem Schilfsandstein kann man recht deutlich sehen, wie verschieden Farben und Aussehen der Gesteine in ganz nahe gelegenen Profilen sein können, und wie auffallend sie oft in entfernten übereinstimmen, je nachdem nämlich noch Gips vorhanden ist oder nicht. Bei Tübingen wie bei Rottweil trifft man über dem Schilfsandstein 1—1½ m sehr buntscheckige kompakte Mergel mit roten und grünen Einsprenglingen in grauvioletter Grundmasse, auch ein *Notosaurus*(?)-Zahn war darin. Darüber eine Schicht grünlicher sandiger Mergel mit Fasergips oder Gipsresiduen (THÜRACH's Freihunger Schicht? 1888, p. 149—150). Dann rote und grüne Mergel ohne feste Bänke. In dieser untersten Region der roten Wand findet man öfters helle Steinmergel, zellig porös, von der Auslaugung des Gipses mitgenommen. Die nadelförmigen Hohlräume hat FENER (1901, p. 29) für Bactryllien gehalten. Vielleicht sind es dieselben Bänke, die an der neuen Welt bei Basel, hart und grau und mit viel Schwefelkieskriställchen, über der Pflanzenschicht anstehen und deren eines als fossilführend erwähnt wird

(BENECKE, 1897, p. 18). Herr Dr. PREISWERK in Basel hatte die Güte, mir den Anschluß zu zeigen.

In Aufschlüssen, wo aller Gips verschwunden ist, nimmt die rote Farbe überhand, bis schließlich die ganze Wand aus roten Mergeln besteht. Die grüne Farbe hält sich, solange noch Gips da ist: Auch hier scheint der Gips die Oxydation des Eisens zu verhindern. Damit soll jedoch nicht gesagt sein, daß alle Mergel ursprünglich grün gewesen seien, und dann rot wurden, sondern manche scheinbar frischen Aufschlüsse zeigen rote und grüne Mergel im scharfen Wechsel. Im Berg sollen zwar alle Mergel gleichmäßig grau aussehen, aber die Anlage zur Bildung der verschiedenen Farben muß doch in ihnen liegen. Die verschiedenen Meinungen über die Bedeutung der Farben s. QUENSTEDT, Blatt Tübingen, p. 4, THÜRACH, 1900, p. 47—48; Erläuterungen zu Blatt Römheld p. 7; WÜLFING, 1900, p. 10.

Von der Identität des elsässischen Hauptsteinmergels mit dem der neuen Welt bei Basel ist jedermann überzeugt, der die betreffenden Profile gesehen hat (BENECKE, 1906, p. 5); hier wie dort beginnt er mit klotzigen Zellendolomiten und plattet sich sodann in weißliche dendritische Steinmergel. Ebenso bei Kadelburg, und in den Profilen von SCHALCH (1906, p. 136 ff.) und BROMBACH (1903, p. 475 ff.) finden wir ihn wieder. Uns interessiert jedoch vor allem die Lage der Gansinger Schichten, aber gerade das dortige Profil läßt sich nicht mit Sicherheit mit den benachbarten Profilen vergleichen. Wir finden hier zwischen der fossilreichen Bank und dem Schilfsandstein noch zwei derselben petrographisch ähnliche Bänke in etwa gleichen Abständen, aber nur 0,3 m mächtig. Über der fossilführenden, ca. 2 m starken Schicht liegen nicht, wie MÖSCH angibt (1867, p. 37) Insektenmergel, sondern etwa 1 m roter Mergel, sodann Humus. Die Entfernung bis zum Schilfsandstein beträgt nach SCHALCH (1873, Profil 32) annähernd 6 m, die des Hauptsteinmergels bei Basel bis zur Pflanzenschicht 7 m, wird in den anderen Profilen des südlichen Schwarzwalds sehr wechselnd, aber durchschnittlich auf 3—4 m angegeben. Nur der Mangel an Fossilien hindert uns also, den Hauptsteinmergel mit den Gansinger Schichten zu vergleichen.

Zu den von ALBERTI beschriebenen Petrefakten (1864, p. 289) sind noch einige hinzugekommen, so daß wir folgende Liste aufstellen können:

<i>Avicula gansingensis</i> ALB.	<i>Cardita Gumbeli</i> PICHL.
<i>Gervillia</i> sp. (s. p. 78)	<i>Zygopleura gansingensis</i> ALB. sp.
<i>Anoplophora asciaeformis</i> ALB.	<i>Natica</i> von Gansingen, ALBERTI
<i>Pseudocorbula elongata</i> ALB. sp.	kleine Neritarien.
<i>Myophoria vestita</i> ALB.	

Die stratigraphische Bedeutung der Fossilien wird später einzeln besprochen werden.

Die Petrefakten, die zumeist das ganze Gestein erfüllen, sind nicht mit der Schale, sondern als Steinkern und Hohl- druck erhalten, oder der ursprüngliche Steinkern ist zusammen- gesintert und seine Umhüllung, die man nicht für die Schale halten darf, blieb als dünnes Häutchen zurück. Oft ist der Schalenraum mit feinfaserigem Schwerspat erfüllt. In das Gestein sind manchmal Mergelstückchen eingebacken, oder es hat einen grünlichen Anflug, ist aber sonst von gelbbrauner Farbe.

Sehen wir in der Gansinger Schicht eine alpine Ein- schwemmung von Südwesten, so ist die Lehrbergbank mehr den östlichen Gebieten eigentümlich. Sie ist in Franken und Thüringen verbreitet, ebenso im nordöstlichen Württemberg bis Stuttgart, FENER (1901, p. 29) glaubte sie auch bei Rotten- burg nachgewiesen zu haben, mir scheint aber Lage und Fossilführung der Bank sehr zweifelhaft. QUENSTEDT nannte sie die „schwere Bank“ (Blatt Hall, p. 26—28; Blatt Löwen- stein, p. 13—15). Die Petrefakten der Lehrbergstufe sind folgende:

<i>Trigonodus keuperinus</i> BERG. sp.	cf. <i>Turbonilla gansingensis</i> QU.
<i>Mytilus</i> sp.	(non ALBERTI) und andere
<i>Myacites</i> sp.	Gastropoden
<i>Promathildia Theodorii</i> BERG. sp.	<i>Estheria laxitexta</i> SANDB.
<i>Coelostylina arenacea</i> FRAAS sp.	

Leitend ist *Trigonodus keuperinus* und *Promathildia Theodorii*, letztere herrscht an manchen Stellen ausschließlich, z. B. bei Buchhorn (Blatt Neckarsulm etc., p. 20), sie fehlt völlig bei Gaildorf am Eisbach, wo Herr Oberförster RAU ein besonders schönes Vorkommen der Bank entdeckte. Durch seine

und seines Bruders, Herrn Dr. Karl RAU, Sorgfalt erhielt ich reichliches Material der Bank. Sie ist, 40 cm mächtig, ganz erfüllt von den Steinkernen des *Trigonodus*, worunter große Formen (bis 8½ cm lang) auffallen; daneben, aber seltener, findet sich der Myacit und zwei Gastropoden. In ähnlicher Ausbildung sah ich die Bank am Schwanberg bei Iphofen in Franken. Bei Stuttgart ist sie 0,2 m mächtig und enthält außer dem *Trigonodus Coelostylina arenacea*, die sonst aus der Ochsenbachschicht bekannt ist, und *Estheria laxitexta*, Knochen und Fischschuppen. Nur 75 cm darüber beginnt die unterste Lage des kristallisierten Sandsteins. Der Aufschluß liegt am Staffelberg dicht bei der Stadt. Auch auf der linken Rheinseite scheint die Lehrbergstufe vertreten zu sein nach einigen Handstücken der Sammlung der geologischen Landesanstalt zu Straßburg, von STEUER in den bunten Mergeln unter dem Hauptsteinmergel bei Homburg gesammelt. Außer einigen Gastropoden, die das ganze Gestein erfüllen, sind dort Steinkerne vorhanden, die ich nur auf *Trigonodus* beziehen kann; daneben aber findet sich *Pseudocorbula*, die bei uns, zum Unterschied von den meisten anderen fossilführenden Bänken des Keupers, in der Lehrbergstufe fehlt.

Wieweit diese Vorkommnisse unter sich zu parallelisieren sind, läßt sich vorderhand nicht erweisen; ihre verschiedenartige Ausbildung mag auch durch den mit dem weißen Sandstein beginnenden terrestrischen Einfluß bedingt sein.

Nach THÜRACH (1888, p. 159) enthält die oberste Lehrbergbank *Avicula gansingensis*, die der unteren fehlt, von hier an aufwärts aber für die fossilreichen Bänke charakteristisch ist. Überhaupt scheinen sich nunmehr Elemente der beiden Faunen der Gansinger und Lehrbergschicht zu vermischen, wobei jedoch gerade die charakteristischen Fossilien, wie *Promathildia Theodorii*, *Trigonodus*, *Myophoria vestita* u. a. nicht mit in die höheren Bänke hinübergehen.

Die Beziehungen zwischen der Gansinger und Lehrbergschicht stratigraphisch zu erweisen, ist bis jetzt nicht gelungen, wird aber jedenfalls noch möglich sein. Von Interesse wäre es namentlich, die Bank von der roten Steig bei Rottweil (QUENSTEDT, Blatt Balingen etc., p. 22) wieder aufzufinden, ich suchte dort vergeblich danach. Die Stücke der Tübinger

Sammlung enthalten Steinkerne auf rötlichem Sandstein, unter denen das Original der *Turbonilla gansingensis* QU. (NON ALBERTI) bemerkenswert ist, daneben *Pseudocorbula* und *Anoplophora*?, vielleicht auch *Avicula gansingensis*.

Von den höheren Bänken ragt ein Ausläufer des linksrheinischen und norddeutschen Steinmergelkeupers über das Kraichgau ins nordwestliche Württemberg herein und ist als Ochsenbachschicht bekannt. Leitend ist *Coelostylinia arenacea* O. FRAAS sp., daneben *Anoplophora montis fluvii* n. sp., *Pseudocorbula*? und *Avicula* cfr. *gansingensis* ALB.

II. Paläontologischer Teil.

Die Art der Erhaltung ist keine günstige: Von *Lingula* und *Estheria* abgesehen, sind fast nie Schalenexemplare vorhanden, meist nur Steinkerne. Am vorteilhaftesten ist es, wenn Steinkerne und Abdrücke der äußeren Schale vorhanden sind. Die Bestimmung des Schloßbaues ist stets Steinkernen entnommen worden, an denen sich die Gattung leicht erkennen läßt, wogegen zur Unterscheidung von Arten oft eine Kenntnis der Schalenverzierung nötig ist. Skulptursteinkerne sind am häufigsten in den Dolomiten und Schiefen der Lettenkohle, vom Schloßbau ist bei ihnen nichts zu sehen, es scheint, daß der Kalk der Schale schon aufgelöst wurde, als das Gestein noch weich war.

Einer genauen Bestimmung hinderlich ist ferner die große Veränderlichkeit der Arten, wie sie sich stets bei solchen Tieren findet, die bald in übersalzenem, bald in halbsüßem Wasser leben müssen. Die Arten sind daher möglichst weit gefaßt, auch deshalb, weil mir eine schärfere Begrenzung der Arten weniger wichtig erschien, als die Verfolgung des Stammbaums, damit man sehen könne, ob etwa neue Formen aus einem benachbarten Meer eingeschwennt seien, oder ob sich nur die alten weitergebildet haben.

Diese Frage wäre leichter zu lösen, wenn besser erhaltenes Material vorläge; dann würden wir überhaupt eine ganz andere Vorstellung von der Fauna der Lettenkohle und des Keupers haben, als so.

Lamellibranchiata.

I. *Placunopsis*.

Nach dem Vorgange PHILIPPI's (1898, p. 150) müßte man unter dem Namen *Placunopsis ostracina* v. SCHL. sp. allzu verschiedene Dinge zusammenfassen, deren Vorkommen ich der Reihe nach beschreiben will, soweit das Material dazu ausreicht.

a) Placunopsis orbica SCHAUR. sp. (Taf. I Fig. 6) = *Pl. gracilis* GIEBEL bei ALBERTI (1864, p. 70), von der sie sich jedoch, der Abbildung bei GIEBEL nach (Lieskau, Taf. VI Fig. 2) durch den Mangel eines geraden Schloßrandes unterscheidet. Sie ist vielmehr rundlich, 8—10 mm groß, von sehr feinen, wellig verschobenen Radiallinien bedeckt, mäßig bis hoch gewölbt, von einigen fast ganz flachen Unterklappen abgesehen. Häufig in den Flammendolomiten. Da sie in beständiger Form, Größe und Skulptur auftritt, so möchte ich ihr einen eigenen Namen belassen, und den von SCHAUROTH (1857, p. 91, Taf. VI Fig. 1) für kleine runde Varietäten gewählten vorschlagen.

β) (Taf. I Fig. 7—9.) Steinkerne im Grenzdolomit und *Trigonodus*-Dolomit von derselben Größe zeigen deutlicher als die vorige einen flachen, gleichmäßig um die Schale herumlaufenden tellerförmigen Rand, innerhalb dessen auch der Wirbel liegt. Soweit sich aus den Steinkernen schließen läßt, lag auf der dicht vor dem Wirbel liegenden, quergestreiften Fläche des Randes eine Grube für das Ligament. Ein großer, unten annähernd gerundeter, oben herzförmig eingeschnittener Muskeleindruck, einem Wappenschild im Umriß gleichend, liegt subzentral. Bisweilen ist der Schloßrand nicht gerundet, sondern unter stumpfem bis rechtem Winkel gleichermaßen von beiden Seiten geradlinig zulaufend (Fig. 9). Auch an der var. *δ* glaubt man dies zu bemerken. Die Schilderung dieser Verhältnisse ist hauptsächlich Steinkernen aus der Straßburger Sammlung der geologischen Landesanstalt entnommen worden.

Der Unterschied von dem unter *α* geschilderten Vorkommen liegt vielleicht nur in der Art der Erhaltung: An den Skulptursteinkernen der Flammendolomite sind die Radial-

linien, im Grendolomit dagegen nur die inneren Verhältnisse der Schale wiedergegeben. Hier kommen jedoch auch länglich-ovale und schief eingekrümmte Formen vor, wie sie von SCHAUROTH (1857, p. 90 ff.) als var. *tenuis*, *Schübleri*, *reniformis* usw. geschildert wurden; überhaupt gehören alle SCHAUROTH'schen Varietäten, soweit sie aus dem „Hauptdolomit“ erwähnt werden, hierher. Im Grendolomit von Rottweil erfüllen solche Steinkerne zu Tausenden das Gestein; sie sind meist höckerig verbogen (ALBERTI, 1864, p. 66), doch ist der flache den Steinkern umgrenzende Ring stets sichtbar.

γ) Größere Steinkerne als die unter α beschriebenen, aber mit übereinstimmender Verzierung, sind einige Male in den Flammendolomiten gefunden worden, könnten aber auch zu *Pecten Alberti* gehören, da der Umriß nicht genügend erhalten ist.

δ) Var. A. Schneeweiße Schälchen, zerdrückt und verbogen, erfüllen neben *Myophoria Goldfussi* die Anthrakonitbank bei Hochdorf. Je nach dem Grad der Abnutzung (man kann die einzelnen Lagen übereinander erkennen) erscheinen sie glatt, konzentrisch, oder sehr fein radial gestreift.

ε) Auf ein mehrere Zentimeter im Durchmesser haltendes Exemplar deutet ein Bruchstück von derselben Beschaffenheit der Schale aus der Anthrakonitbank von Altingen. 3,5 cm breit ist ein flacher Steinkern, zum Teil noch mit der Schale bedeckt, mit der vorigen Varietät bei Hochdorf gefunden. Ein ähnliches Bruchstück aus einem Ockerdolomit von Heimerdingen war im Stuttgarter Naturalienkabinett als *Discina silesiaca* DUNK. sp. bestimmt. Die Ähnlichkeit mit der Abbildung bei DUNKER Taf. XXXIV Fig. 15 ist nicht zu leugnen, aber andererseits ist nichts zu sehen, was die Gattung kennzeichnen würde.

Das Vorkommen der *Placunopsis* in den Flammendolomiten ist an die Myophorien gebunden, trägt also marinen Charakter. Transversale Streifen, die vom Anwachsen auf gerippte Muscheln herrühren würden, habe ich nie beobachtet. Aufgewachsen sah ich nur einmal eine runde hochgewölbte *Pl. orbica* mit sehr feinen Radiallinien auf einer *Lima striata* des Rottweiler Grendolomits (Stuttgarter Naturalienkabinett).

Formen mit tellerförmigem Rand aus der arktischen und alpinen Trias verraten Beziehungen zu Plicatuliden und Dimyiden (BITTNER, St. Cassian, p. 214 ff.; BITTNER, Bakonywald p. 73; БÖHM, Bäreninsel, p. 18).

II. *Pecten*.

1. *Pecten Alberti* GOLDF. (*Velopecten* PHIL.).

Häufig im Grenzdolomit, namentlich im Gips bei Crailsheim, aber nur in ziemlich kleinen Formen, selten über 1 cm groß. Die Radiallinien sind wie oben bei *Placunopsis* beschrieben, sehr fein und verschoben, oft fehlen sie ganz und herrschen konzentrische Wellen vor (var. *obliteratus* SCHAUROTH Taf. VI Fig. 9). Unsere Form entspricht also nicht der des oberen Muschelkalks, eher der des Wellenkalks, wie sie NOETLING (1880, p. 324, Taf. XIV Fig. 2) beschrieb. ALBERTI (1864, p. 71) schreibt jedoch die verschiedene Feinheit der Radiallinien dem Grad der Abnützung der Schale zu. Damit würde übereinstimmen, daß sich auf Steinkernen (denn nur mit solchen haben wir es zu tun) nur die innerste Lage der Schale, das wäre nach ALBERTI die mit der feinsten Streifung, ausprägt. Formen von *Pecten Alberti* mit mangelnder oder sehr feiner Berippung hat BITTNER beschrieben (Süd-Ussurigebiet, p. 6—7, Taf. II Fig. 1—10), aber auch die sind untertriadisch. Herr Prof. KOKEN brachte dagegen aus den Cassianer Schichten über den Häusern von Peraguda bei St. Cassian in zahlreichen Exemplaren einen kleinen *Pecten* mit, der auf dünnen weißen Schälchen, nicht über 1 cm groß, sehr feine wellig verbogene Radiallinien zeigt.

Die Unterscheidung von der vorigen Gattung ist wegen der analogen Verzierung oft schwierig durchzuführen, namentlich wenn bei *Placunopsis* Formen mit geradem Schloßrand vorkommen sollen, wie sie GIEBEL abbildet (Lieskau, Taf. VI Fig. 2), denn die Ohren sind sehr selten erhalten. Leichter ist der Unterschied an der bei *Placunopsis* fehlenden oder sehr unregelmäßigen Wölbung zu erkennen. Doch kann ich nicht sicher sagen, ob *Pecten Alberti* schon in den Flammendolomiten vorkomme, wiewohl mir dies wahrscheinlich erscheint. SANDBERGER (1890, p. 35) erwähnt ihn aus dem blauen Dolomit der unteren Lettenkohle.

2. *Pecten discites* SCHL. sp.

Selten, aber mit guten Schloßabdrücken, im Grenzdolomit. Von SANDBERGER (1890, p. 35) aus dem blauen Dolomit angegeben.

Pecten laevigatus SCHL. sp. ist mir aus der Lettenkohle nicht bekannt, dagegen erwähnt ihn ALBERTI aus der unteren Lettenkohle vom Stallberg (1864, p. 76) und BENECKE aus dem Grenzdolomit (1897, p. 25).

Auch

III. *Lima striata* SCHL. sp.

ist eine von den Formen, die mit dem oberen Muschelkalk verschwinden und erst im Grenzdolomit wieder auftreten. Im Wutachgebiet und bei Rottweil ist sie häufig, und wird bis zu 7½ cm groß, aber sie scheint nicht weiter nach Norden verbreitet zu sein, wird auch von SCHAUROTH, SANDBERGER und NIES nicht erwähnt, dagegen von SEEBACH (1862, p. 35).

IV. *Mytilus*.

Mytiliden sind mir aus der Lettenkohle, den Grenzdolomit ausgenommen, nicht bekannt. SANDBERGER's *Modiola* aff. *gracilis* KLIPST. (1890, p. 35) würde ich für die rechte Schale einer *Gervillia* halten.

1. *Mytilus eduliformis* SCHL. sp.

Häufig, und bis zu 7 cm groß, im Grenzdolomit des Wutachgebiets und bei Rottweil, scheint nach Norden seltener zu werden. Unsere Form ist die von BENECKE (1905, p. 705) geschilderte verlängerte mit eingekrümmtem spitzigem Schnabel.

2. *Mytilus subdimidiatus* SANDB. sp.

Taf. I Fig. 1.

Wenn die Bedingungen der Lettenkohlenzeit, von der vorigen Art im Grenzdolomit abgesehen, den Mytiliden nicht günstig waren, so finden wir sie desto häufiger im Keuper. Ob *Mytilus eduliformis* hier noch vertreten ist, erscheint unsicher, BERGER erwähnt ihn von Koburg (1854, p. 413, Taf. VI Fig. 9), ich möchte die Identität noch in Zweifel ziehen.

Dagegen sind gleich in der Mauchachbank des Wutachgebiets, 1,2—4 m über dem Grenzdolomit, ganze Platten erfüllt von einem *Mytilus*, bis $2\frac{1}{4}$ cm lang, an Umriß und Wölbung sehr wechselnd, aber zerbrochen und verbogen wie immer, wenn die Schalen dermaßen zusammengehäuft sind. Der terminale Wirbel steigt buckelig an, fällt nach oben steiler ab, als nach unten, ohne jedoch, wie bei *Modiola*, ein deutliches Feldchen abzugrenzen. Die Schale verbreitert und verflacht sich allmählich nach hinten, wobei sie zunächst gegen den Unterrand steiler abfällt, als gegen oben. Ein deutlich abgesetzter Schloßrand ist nicht zu erkennen. Jugendexemplare zeigen einen diagonalen Kiel, der etwas gewunden um eine deutliche Depression herum nach dem unteren Hinterende verläuft. Unzerdrückte Exemplare sind ziemlich hoch gewölbt.

Offenbar ist es dieselbe Muschel, die aus der *Modiola*-Bank des Gipskeupers von NIES (1868, p. 44) beschrieben und mit *Modiola dimidiata* LAUBE verglichen wurde. SANDBERGER nannte sie *M. subdimidiata* (1890, p. 42). Die schönsten Exemplare sammelt man am Kuhberg bei Beuerlbach unweit Crailsheim. Auch hier haben kleinere Formen den Diagonalkiel. In der *Anodonta*-Bank des nordwestlichen Württembergs ist sie viel größer und flacher, wenn es überhaupt dieselbe Art ist.

Die *Modiola* der Bleiglanzbank hielt NIES (1868, p. 40) für identisch mit der erwähnten, auch COMPTER (1904, p. 100) fand sie bei Apolda. Mir liegt nur ein Exemplar vom Stallberg vor (Stuttgarter Naturalienkabinett), an dem man jedoch einen geraden Schloßrand zu erkennen glaubt. Hierher gehört wohl auch TROETMEYER's Taf. VI Fig. 4 (1876, p. 457).

Nehmen wir noch das *Modiola*-Bänkchen in THÜRACH's Profil VII, 5 (1888, p. 94), das auch bei Crailsheim vorkommt, so kann man wohl im Gegensatz zur Lettenkohle die *Mytilus*-artigen Muscheln als charakteristisch für den Gipskeuper bezeichnen.

Einen sicheren Vergleich mit den alpinen Formen schließt die mangelhafte Erhaltung aus. Doch liegt der Gedanke an eine Einwanderung von Süden gerade bei der Mauchachbank sehr nahe. Denn unser *Mytilus subdimidiatus* hat in der

Lettenkohle keine Vorläufer, *M. eduliformis* kann nicht in so verwandelter Gestalt dicht über dem Grenzdolomit auftreten¹. Am ehesten könnte man noch an *M. alpinus* GÜMB. aus den Raibler Schichten bezw. *Modiola subcarinata* BITTNER denken (BROILLI, 1903, p. 199—200, Taf. XXIV Fig. 5—10).

Erwähnt sei noch, daß Gg. BRANDES von einem massenhaften Vorkommen einer *Modiola* im Grenzdolomit am Harzrand berichtet (1904, p. 377).

V. *Avicula* und *Gervillia*.

1. *Gervillia socialis* SCHL. sp.

Unter den Gervillien nimmt *Gervillia socialis* eine Sonderstellung ein. Große Exemplare findet man in der Anthrakonitbank, wo sie stellenweise häufig ist. Im Grenzdolomit ist sie dagegen sehr selten.

Die anderen Gervillien der Lettenkohle hat v. SCHAUROTH in zwei Arten mit je 6 Varietäten untergebracht, die sich jedoch nicht recht einbürgern konnten. Von den von CREDNER (1851, p. 641 ff.) beschriebenen Arten kämen in Betracht:

- Gervillia costata* SCHL. sp.
- *subcostata* GOLDF. sp.
- *substriata* CREDN.

Außer diesen erwähnt ALBERTI noch aus der Lettenkohle:

- Gervillia lineata* GOLDF. sp.
- *obliqua* ALB.

Auf diese 5 Arten bezieht man im allgemeinen die Gervillien der Lettenkohle. Heranzuziehen wäre noch *G. Goldfussi* v. STRB. sp., von W. FRANTZEN (1886, p. 307 ff.) genau beschrieben und abgebildet.

Was nun die Schloßverhältnisse anbetrifft, so habe ich an zahlreichen Steinkernen aus dem Grenzdolomit und *Trigonodus*-Dolomit folgendes beobachten können. (Man vergleiche die Abbildungen bei CREDNER, Taf. VI Fig. 3 b und W. FRANTZEN, [1886] Fig. 4 u. 5).

In der rechten Klappe ein dreieckiger Hauptzahn, in der linken, ihn umschließend, zwei divergierende Hauptzähne, unter und etwas vor dem Wirbel.

¹ Doch erinnert unsere Form an *Modiola cf. triquetra* v. SEEB. bei PHILIPPI, 1898. p. 158. Taf. V Fig. 1.

In der rechten Klappe ein deutlicher hinterer Seitenzahn, der sich im letzten Drittel der Schale aus der Schloßfläche heraushebt, und etwas nach unten senkt. Über ihm der weniger deutliche hintere Leistenzahn der linken Klappe.

Zwischen diesen Seiten- und den Hauptzähnen können sich bei *G. subcostata*, wo die Schloßfläche breiter entwickelt ist, auch noch Zähne finden, doch nicht so deutlich und regelmäßig, wie bei CREDNER's Taf. VI Fig. 3 b. Dann sieht die Schloßfläche gefaltet aus, QUENSTEDT nannte sie eine Faltenfläche (Petrefaktenkunde, 1885, p. 781). Bei *G. subcostata* kommt es auch vor, wie bei *G. socialis*, daß der hintere der beiden Hauptzähne der linken Klappe in viele Leistenzähnchen aufgelöst wird. Gewöhnlich aber, stets bei *G. substriata*, ist die Schloßfläche so schmal, daß zwischen den Haupt- und Seitenzähnen Zähne höchstens durch eine sehr feine Leiste, bezw. Furche angedeutet sind. Bandgruben sind es 4 oder 5, die beiden vorderen einander genähert, die hintere etwas schief gestellt.

Der Schloßbau ist demnach bei den in Betracht kommenden Arten ein so ähnlicher, daß er wohl nicht zur Unterscheidung von Arten benützt werden kann. Eher die äußere Form, z. B. der Axenwinkel, aber auch dies Merkmal versagt oft, und dient nur im allgemeinen zur Orientierung. Am wichtigsten scheint mir die Skulptur zu sein. Wo die nicht erhalten ist, wie bei vielen Steinkernen, kann die Art nicht sicher bestimmt werden.

Immerhin heben sich aus den mannigfaltigen Formen deutlich zwei Gruppen heraus, deren Typus *subcostata* GOLDF. und *substriata* CREDN. darstellen, und deren jede ihren eigenen Kreislauf von Spielarten hat, die vielleicht z. T. ein Anrecht auf selbständige Arten haben mögen.

2. *Gervillia subcostata* GOLDF. sp.

- 1826—44. *Avicula subcostata* GOLDF., petr. germ. II. p. 129. Taf. 117 Fig. 5.
 1851. *Gervillia subcostata* CREDN., p. 650. Taf. VI Fig. 4.
 1851—52. *Gervillia pernata* QU., Petrefaktenkunde. p. 515. Taf. 42 Fig. 3.
 1857. *Bakewellia lineata* var. *subcostata* v. SCHAUB., p. 110. Taf. 5 Fig. 12.
 1864. *Gervillia subcostata* GOLDF., v. ALB., p. 89.
Gervillia? obliqua v. ALB., p. 89. Taf. I Fig. 5.
 1898. *Gervillia subcostata* GOLDF. sp. PHILIPPI, p. 158. Taf. IV Fig. 8.

Achsenwinkel im allgemeinen über 40°. Kräftige Radialrippen, von Anwachsstreifen gekreuzt, die sich besonders auf den Flügeln zusammendrängen.

Spielarten entstehen durch die verschiedenartige Ausbildung der Flügel, durch die Art der Wölbung und die Skulptur.

α) Am primitivsten ist die var. *pernata* QU. sp. (Petrefaktenkunde, 1885, Taf. 60 Fig. 28): Der hintere Flügel ist gar nicht ausgezogen, die Form ist meist klein, breit und ziemlich flach; Hohldrücke beweisen durch die Berippung die Zugehörigkeit zu *Gervillia subcostata*. Doch liegt mir QUENSTEDT's Original nicht vor. Hierher könnte man auch SCHAUBOTH's Taf. V Fig. 12 rechnen, wie mir überhaupt *G. subcostata* aus dem Grenzdolomit nur in dieser schwächtigen Form bekannt ist.

β) In der Abbildung bei GOLDFUSS ist der hintere Flügel sichelförmig ausgezogen, weit mehr tritt diese Erscheinung auf bei manchen Formen aus den Flammendolomiten, wo überhaupt die Mannigfaltigkeit der Gervillien am größten ist. Ich möchte solche Individuen, in Anbetracht des hinteren Flügels, als var. *falcata* bezeichnen. Hierher gehören die stattlichsten Formen, wie sie z. B. im blauen Dolomit bei Würzburg vorkommen. Zwischen Willmanzheim und Herrnsheim unweit Iphofen in Franken war eine Bank ganz erfüllt mit solchen kräftig berippten Gervillien, deren größte Länge über 5 cm erreicht. Die Fossilführung der Bank erinnert an den blauen Dolomit, aber der in der Nähe aufgeschlossene Grenzdolomit schien nur wenige Meter höher zu liegen.

γ) Auch die Ausbildung des vorderen Flügels kann zu Spielarten führen. Derselbe ist nämlich oft durch eine Depression vom Rücken der Muschel abgesetzt und greift weit vor. Wenn der hintere Flügel dann nicht sichtbar ist, glaubt man es mit einer *Modiola* zu tun zu haben. *Modiola gracilis* KLIPST. bei NIES (1868, p. 17) würde ich für eine solche *Gervillia* halten.

δ) Ferner ist die Wölbung des Rückens eine sehr verschiedene; auffallend, und in den Flammendolomiten häufig, sind solche Exemplare, die ALBERTI als *Gervillia obliqua* (Taf. I Fig. 5) bezeichnete: Sie haben einen hoch gewölbten und schief S-förmig gewundenen Rücken. ALBERTI (p. 89) sagt,

daß sie vielleicht nur eine Abart der *G. subcostata* sei, mit der ich sie als Varietät vereinigen möchte, zumal da sie die gleiche Berippung hat.

ε) Var. *tenella* n. v. nenne ich die Art, wenn die Anwachsstreifen mit den Radialrippen eine zierliche Kräuselung bilden, ähnlich wie bei *Avicula pulchella* ALBERTI Taf. I Fig. 7, von der sie sich jedoch durch flachere Wölbung und größeren Achsenwinkel unterscheidet. Ich fand sie namentlich in der Bank von Neckarsulm (p. 34). ALBERTI'S *A. pulchella* ist bezeichnend für den obersten Muschelkalk (dolomitische Region) in Elsaß-Lothringen; bei Hall liegt sie, $2\frac{1}{2}$ m über der obersten Terebratelbank, in den wellig geschichteten brockeligen Kalkbänken mit *Gervillia socialis*, die dort einen ausgezeichneten Fossilhorizont bilden.

3. *Gervillia substriata* CREDN.

- 1826—44. *Avicula lineata* GOLDF., petr. germ. Taf. 117 Fig. 6.
 1851. *Gervillia substriata* CREDN., p. 651. Taf. VI Fig. 5.
 1857. *Bakewellia costata* var. *acutata* v. SCHAUR., p. 106. Taf. V Fig. 6.
Bakewellia lineata var. *oblita, hybrida, genuina, substriata*. p. 107—110. Taf. V Fig. 7—11.
 1864. *Gervillia substriata* CREDN., ALB., p. 90.
Gervillia lineata GOLDF. sp., ALB., p. 90.
 1908. *Gervillia substriata* CREDN., Lethaea geognostica. II, 1. Taf. 5 Fig. 4.

Ausgezeichnet durch radiale Linien, die nach unten manchmal eine plötzliche Knickung erleiden, seltener entwickeln sie sich zu deutlichen Rippen. Achsenwinkel kleiner als bei der vorigen Art, meist $30-35^{\circ}$. Am meisten charakteristisch ist die Tendenz, den Rücken der Schale nach oben geradlinig zu schärfen, was bei der vorigen Art nie vorkommt. Wirbel stärker übergreifend.

a) Der Typus der Art, wie ihn CREDNER abbildete, ist verhältnismäßig selten.

β) Taf. I Fig. 3. Am häufigsten ist die var. *lineata* GOLDF. sp., mit geradliniger Schärfung des Rückens, gewöhnlich nur nach oben, seltener und nie so scharf nach unten, wodurch der Rücken, wiewohl hoch erhaben, eine ziemlich ebene Fläche bildet. Die Abbildung bei GOLDFUSS (Taf. 117 Fig. 6) zeigt zwar einen viel größeren Achsenwinkel, weshalb CREDNER sie auch zu *Gervillia subcostata* stellt, allein

ich möchte sie doch mit *substriata* vereinigen, da alle anderen sonst damit übereinstimmenden Exemplare einen kleineren Achsenwinkel aufweisen. Hierher gehören SCHAUROTH's *Bakewellia lineata* var. *hibrida* und *genuina* (Taf. V Fig. 8—10) je nach der Stärke der Rippen und Ausbildung der Flügel. Der hintere Flügel ist auch hier etwas gesichelt, doch nie so stark ausgezogen wie bei *Gervillia subcostata*. Diese Varietät ist charakteristisch für den Grenzdolomit, sie erreicht eine Größe von über 4 cm. Im vergipsten Grenzdolomit finden sich Exemplare, die fast unnatürlich aufgebläht erscheinen, was übrigens auch mit der Vergipsung in Zusammenhang gebracht werden kann. Der Rücken ist dann messerscharf, und fällt nach oben senkrecht, nach unten in steil gerundeter Wölbung ab. Bei andern Individuen ist der Wirbel vorn eingekrümmt und etwas schief nach hinten gewunden. Solche nannte v. SCHAUROTH *Bakewellia costata* var. *acutata* (Taf. V Fig. 6) oder *lineata* var. *oblita* (Taf. V Fig. 7), je nachdem ob die Radiallinien deutlich sichtbar waren oder nicht. Der Achsenwinkel erscheint bei solchen und ähnlichen, stark nach hinten verlängerten Formen sehr klein, der hintere Flügel verkürzt und stumpfwinklig abgesetzt.

γ) var. *tenuicostata* n. var.

Taf. I Fig. 4.

Gervillia costata SCHL. sp. kommt in der Lettenkohle nicht mehr vor. Es scheint indessen ein genetischer Zusammenhang zwischen ihr und *G. substriata* zu bestehen, wie ihn auch v. SCHAUROTH erwähnte (p. 108—109). Jugendexemplare der *G. substriata* var. *lineata* aus dem Grenzdolomit (Eck'sche Sammlung des Polytechnikums in Stuttgart) und aus der Mauchachbank zeigen nämlich zuerst nur wenige konzentrische Lamellen, wodurch sie an *G. costata* erinnern, hierauf tritt eine Schärfung des Rückens, dann erst die radiale Streifung auf. Gervillien, die man wegen ihres kleinen Achsenwinkels und des sonstigen Habitus zu *G. substriata* stellen müßte, die aber keine radialen, sondern nur dicht gedrängte konzentrische Streifen aufweisen, möchte ich als *G. tenuicostata* bezeichnen, ohne indessen eine neue Art damit begründen zu wollen, weil die Verwandtschaft mit *G. substriata* eine sehr nahe ist.

Manche andere Gervillien der Lettenkohle, namentlich glatte Steinkerne, wage ich überhaupt nicht zu bestimmen. Am ehesten müßte sich noch *G. Goldfussi* STRB. finden, die bei Schwieberdingen so häufig ist, aber man darf nicht ohne weiteres glatte Formen mit diesem Namen belegen, denn sie könnten die Skulptur verloren haben. Außerdem fehlen mir gewölbte rechte Klappen, wie sie für *G. Goldfussi* charakteristisch sind; die rechten Schalen der beiden soeben beschriebenen Arten sind fast ganz flach. SCHAUROTH'S glatte *G. costata* var. *Goldfussi*, Taf. V Fig. 5, soweit sie mir aus dem Grenzdolomit vorliegen, sind lauter ganz kleine Formen, die ich, wie überhaupt alle seine Bakewellien aus dem „Hauptdolomit“, zu *G. substriata* CREDN. rechnen würde. Doch lassen sich die Originale zu den Abbildungen nicht immer angeben, da sie nicht besonders bezeichnet sind, außerdem die Abbildungen oft etwas typisch gehalten sind. Besonderheiten, wie ich sie sonst nirgends gesehen habe, sind jedoch v. SCHAUROTH'S *Bakewellia lineata* var. *paucisulcata*, Taf. V Fig. 13, und *B. costata* var. *modiolaeformis*, Taf. V Fig. 4. Jene gehört dem Habitus und Achsenwinkel nach nicht zu *Gervillia subcostata*, sondern zu *substriata*, bei der mir aber eine so kräftige Berippung nicht bekannt ist; diese erinnert, im Original mehr als auf der Abbildung, an *Myoconcha*, bei der jedoch der Wirbel nie so deutlich hervortritt.

Interessant ist das Vorkommen der beiden Arten *subcostata* und *substriata*, indem nämlich diese das marinere, jene mehr das brackische Element liebt. Aus der unteren Lettenkohle Württembergs kenne ich nur *subcostata*, die sich sogar in den Bairdientonen der Region III, und in ähnlichen Schichten, die sonst nur Ostracoden und *Anoplophora* enthalten, findet. In den Flammendolomiten, namentlich der Anthrakonitbank über dem Sandstein, finden sich beide Arten, z. T. stattlich entwickelt; doch ist *Gervillia substriata* nur dort, wo auch *Myophoria Goldfussi* vorkommt. Am deutlichsten ist der Gegensatz ausgeprägt im Grenzdolomit: Hier ist *Gervillia subcostata* nur selten und schwächlich, wogegen die andere Art am zahl- und formenreichsten vertreten ist. In der Mauchachbank ist schließlich jene ganz verschwunden, *substriata* var. *lineata* allein herrschend.

Die reiche Entwicklung radialgestreifter Gervillien ist eine Eigentümlichkeit des deutschen oberen Muschelkalks und der Lettenkohle. In der alpinen und arktischen Trias findet man nichts ähnliches. Der Stamm hat sich dort ganz anders entwickelt, denn die schmalen spießförmigen Gervillien von St. Cassian, und die dickschaligen glatten vom Val Brembana kann man nicht mit unseren vergleichen. Ähnlicher ist manchen breiten flachen gesichelten Formen unserer *G. subcostata* die *G. Bouéi* HAUER sp., von welcher Herr Professor KOKEN schöne Exemplare aus den Raibler Schichten von Heiligkreuz für das Tübinger Museum sammelte. Undeutliche Radiallinien kommen hier vor, allein die viel größere Zahl von Bandgruben schließt jeden Vergleich aus. Dagegen erinnern radialgerippte devonische Aviculiden (FRECH, 1891, Taf. IV Fig. 5, 6, 12) auffallend an unsere Varietäten der *G. subcostata*, und wenn sich ein Zahn zeigte, so war es ein hinterer Seitenzahn (p. 50 u. 52) und zwar (p. 58) besonders an der rechten Klappe, wie auch bei unseren Gervillien. Der Unterschied zwischen *Gervillia* und *Avicula* scheint überhaupt kein so strenger zu sein, denn

4. *Avicula gansingensis* v. ALBERTI

1864, p. 93, Taf. I Fig. 8

zeigt in den seltenen Fällen, wo Schloßzähne vorhanden sind, den Hauptzahn der rechten, umgeben von zwei Zähnen der linken Klappe. Fast stets ist der hintere Seitenzahn der rechten Klappe sichtbar. Wenn sie Bandgruben besäße, so müßte sie *Gervillia* heißen. Aber die können auch bei echten Gervillien fehlen, wie v. STROMBECK, GIEBEL und W. FRANTZEN angeben. Es könnte sein, daß sich eine *Avicula* in *Gervillia* verwandelte, indem sie je nach den Lebensbedingungen bei breiter Entwicklung des Schloßrandes und Ligamentfeldes Zähne und Bandgruben bildete. Die Ähnlichkeit der lombardischen Raibler Gervillien, die sehr dickschalig sind, mit gleichaltrigen Aviculen legt den Gedanken an eine innere Verwandtschaft nahe, wobei die Verschiedenheiten eher anderen Lebensbedingungen, als einem anderen Geschlecht zuzuschreiben wären.

Avicula gansingensis ist bei Gansingen sehr häufig und formenreich; der hintere Flügel ist manchmal weit ausgezogen,

der vordere greift weiter vor, als auf ALBERT's Abbildung, auch ist der Schloßrand nicht so gebogen. Sie variiert zwischen Formen mit breitem Rücken, unter welchen auch ziemlich flache vorkommen, und solchen mit schmalem Rücken und schieferem Achsenwinkel.

Ähnliche Muscheln, wahrscheinlich derselben Art angehörend, sind aus der Ochsenbachschicht bekannt, von O. FRAAS als *Bakewellia laevigata* bezeichnet (1861, p. 100, Taf. I Fig. 28), sie sind jedoch schwächtiger und nie so gewölbt. Das Vorkommen im Steinmergelkeuper beschreibt BLANKENHORN (1885, p. 100, Taf. III Fig. 1—4). Nach THÜRACH (1888, p. 159) kommt *Avicula gansingensis* schon in der oberen Lehrbergstufe vor. Vielleicht ist sie schon im Gipskeuper vorhanden, wo sich sehr selten konzentrisch gestreifte Gervillien oder Aviculen finden. Die in SCHALCH's quarzitischer Bank ge im Wutachgebiet (1906, p. 126) vorkommende Form verdient besondere Erwähnung. Leider fand ich kein brauchbares Material, auch die mir von Herrn Bergrat SCHALCH freundlichst übersandten Stücke lassen keinen sicheren Vergleich zu.

Wahrscheinlich identisch ist die Gansinger *Avicula* mit der *A. Gea* DI STEFANO's (1895, p. 20—22, Taf. I Fig. 1—9), die am Mte. Gargano mit *Myophoria vestita* zusammen vorkommt. Auch DI STEFANO hat Zähne beobachtet; „in casi rarissimi i denti, que sono anche di difficile e dubbia osservazione“ (p. 21). Vielleicht stimmt auch die in den Raibler Schichten bei Heiligkreuz häufige *A. Gea* mit unserer überein, doch möchte ich nicht wagen, sie mit einer von BITTNER's (St. Cassian) Taf. VIII Fig 1—16 zu identifizieren. Auf die Ähnlichkeit einer *A. cf. Stoppanii* TOMM. aus dem Hauptdolomit des Bakonyer Waldes mit unserer *A. gansingensis* hat schon FRECH aufmerksam gemacht (Bakonywald, 1904, p. 46).

Wenn man diese Vorkommnisse miteinander vergleichen darf (eine nicht zu scharfe Umgrenzung des Artbegriffs vorausgesetzt), so möchte ich folgende Synonymie geben:

- 1861. *Bakewellia laevigata* O. FRAAS, p. 100. Taf. I Fig. 28.
- 1864. *Avicula gansingensis* v. ALB., p. 93. Taf. I Fig. 8.
- 1885. *Avicula cf. gansingensis* ALB., BLANKENH., p. 100. Taf. III Fig. 1—4.
Avicula Gea D'ORB. autorum.
- 1895. *Avicula Gea* D'ORB., DI STEFANO, p. 20—22 Taf. I Fig. 1—9.
- 1906. *Gervillia* sp. BEN., F. SCHALCH, 1906. p. 126.

5. *Gervillia* spec. von Gansingen.

Taf. I Fig. 2.

Breit und flach, ohne Verzierung, mit 7? Ligamentgruben, spitzig vorgreifendem Wirbel, noch mehr als bei BROIL'S *Gervillia* sp. (1903, Taf. XXII Fig. 27) aus den Pachycardien-tuffen, der sie jedenfalls nahe steht. Doch ist sie, wenn man vom Wirbel absieht, ebenso hoch als breit, während jene, wie auch die ähnliche *Avicula Kokeni* v. WÖHRM. (Schlern-plateau, Taf. VIII Fig. 8—9), wesentlich höher ist. Vielleicht könnte *A. Bittneri* v. WÖHRM. (1893, Raibler Schichten, Taf. XIII Fig. 4) auch in Betracht kommen. Jedenfalls sind breite flache Gervillien oder Aviculen mit spitzig vorgreifendem Wirbel charakteristisch für die Raibler Schichten und fehlen der germanischen Trias, von dem Vorkommen bei Gansingen abgesehen, gänzlich.

VI. *Anoplophora* und *Myaciten*.1. *Anoplophora lettica* QUENST. sp.

AMALITZKY hat bei der Beschreibung permischer Anthracosien (1892, p. 185—186) die Ansicht ausgesprochen, daß die Gattung *Anoplophora* eine enge Begrenzung erfahren müsse, indem z. B. *A. Muensteri* WISSM. und *A. lettica* QUENST. Zweifel an der Zugehörigkeit zu demselben Genus erregen. Bei der ALBERTI'schen *A. Muensteri* (nicht bei der echten) ist dieser Zweifel berechtigt, und schon J. BRAUNS (1871, p. 39) war der Meinung, daß *Myacites musculooides* SCHL. von *Anoplophora* zu trennen sei. Ich möchte nur solche Myaciten *Anoplophora* nennen, die ihre Zugehörigkeit durch das Vorhandensein von Zähnen und Muskeleindrücken beweisen. Die Schloßdiagnose v. KOENEN'S (1881, p. 680) fand ich bei vielen Exemplaren und verschiedenen Varietäten unserer *Anoplophora lettica* Qu. sp. bestätigt.

Am leichtesten kenntlich ist der hintere Seitenzahn der rechten Klappe. Doppelschalig aufgeklappte Steinkerne z. B. zeigen an der rechten Valve am hinteren Schloßrand eine Furche, d. i. der Eindruck des hinteren Seitenzahns, die der linken fehlt — das einzig unsymmetrische am ganzen Gebilde und daher in die Augen fallend. Selten ist der vordere Seitenzahn sichtbar. Der Hauptzahn der rechten Schale tritt

bei doppelschalig geschlossenen Steinkernen (unsere Taf. I Fig. 11) dadurch hervor, daß die erhabene Leiste, die die Grenze der beiden Valven bildet, unter dem Wirbel deutlich nach links eingebogen ist, aber dann gleich wieder zurück und gerade die Lunula hinabläuft; bei vereinzelt Steinkernen dagegen sieht man, daß der Zahn eigentlich nur eine wallartige, etwas schief nach hinten gerichtete Erhöhung der Schloßplatte ist.

Die beiden vorderen Muskeleindrücke doppelschalig geschlossener Steinkerne legen sich wie ein Sattel über die Lunula, sind nach vorn und unten nur undeutlich begrenzt, nach hinten aber von einer etwas schief nach vorn gerichteten Muskularleiste, die schon BORNEMANN beobachtete (1856, p. 14). Die obere Begrenzung ist ausgerandet, in' dieser Ausrandung ruht der tief eingesenkte, spitz dreieckige Fußmuskeldruck. Die Beschaffenheit der Muskeleindrücke erinnert an *Myoconcha*, doch verläuft bei dieser die Muskularleiste senkrecht nach unten und ist viel stärker ausgeprägt. Außerdem ist *Myoconcha* durch den hinteren Seitenzahn der linken Klappe deutlich von *Anoplophora* geschieden. Stark verwitterte *Anoplophora*-Steinkerne lassen die Muskeleindrücke scharf heraustreten und könnten dadurch mit *Trigonodus* verwechselt werden; doch liegt bei diesem der vordere Muskeindruck höher und ist gebuchtet. Am schwierigsten, oft unmöglich, ist bei sehr kleinen Formen die Unterscheidung von *Pseudocorbula*, zumal auch diese den hinteren Seitenzahn der rechten Schale am deutlichsten zeigt.

Auch bei den unserer *Anoplophora* entsprechenden alpinen Formen macht die Bestimmung der Gattung nach der Darstellung v. WÖHRMANN'S (1893, Trigoniden etc., p. 14) keine Schwierigkeit. Exemplare, die ich bei Heiligkreuz sammelte, als *A. Muensteri* WISSM. bestimmbar, zeigen kaum einen Hauptzahn, dagegen deutliche Seitenzähne; die Muskularleiste ist schärfer ausgeprägt als bei uns. Steinkerne von Heiligkreuz (Tübinger Sammlung) gleichen sehr unseren *Anoplophora*-Steinkernen.

Sind wir über das Genus im klaren, so erheben sich die größten Schwierigkeiten, wenn man eine Art festhalten will, denn hier wie in den Alpen ist dies Brackwassertier sehr

unbeständig in der Form. Man muß der Synonymie SANDBERGER'S (1867, p. 196), von KOENEN'S (1881, p. 686) und BLANCKENHORN'S (1885, p. 103—104) beistimmen, so ungern man Dinge von so verschiedenem Aussehen unter einem Namen zusammenfaßt. Ich möchte auch meinem Versuch, Varietäten zu umgrenzen (Centralbl., 1907, p. 42), keinen allzu großen Wert beilegen. Trotzdem nimmt *Anoplophora lettica* bisweilen recht beständige Formen an, die dann, wenn sie für einen bestimmten Horizont leitend sind, den Wert einer Art erhalten. So z. B. möchte ich der

Anoplophora gregarea QUENST. sp., Petrefaktenkunde (1885),
 . p. 805, Taf. 63 Fig. 29

Unsere Taf. I Fig. 10

den eigenen Namen lassen, denn sie ist leitend für den obersten Muschelkalk von Kochendorf über Hall—Crailsheim bis nach Würzburg und duldet keine anderen Varietäten neben sich, wenn sie massenhaft beisammen liegt (s. p. 22). Ihr Vorkommen beschreibt QUENSTEDT in Blatt Hall, p. 20. Ähnlich ist ihr *Myacites longus* v. SCHAUROTH (1857, p. 118, Taf. VI Fig. 15), aber ich habe sie nie mit einem so großen Teil des Schloßbrandes zusammenhängen sehen; in dem vermutlichen Original v. SCHAUROTH'S sind die beiden Klappen durch seitlichen Druck etwas übereinandergeschoben; außerdem würde der plötzliche Übergang vom Schloßbrand zum Hinterrand für *Myoconcha* sprechen, mit der sie in Wirklichkeit nichts zu tun hat, denn es ist, wie BLANCKENHORN (1885, p. 104) richtig bemerkte, eine *Anoplophora lettica*.

Überhaupt ist die im obersten Muschelkalk, auch bei Schwieberdingen vorkommende *Anoplophora* nicht so formenreich und die dicht unter dem Grenzdolomit liegende wiederum beständiger, sie erinnert an *Myacites letticus* BORNEMANN, 1856, Taf. I Fig. 3 u. 5, ist oval oder oval dreieckig, ich hatte sie als var. *ovalis* bezeichnet. Marinere Ablagerungen scheinen den Tieren immer eine größere Beständigkeit zu verleihen, auch die im blauen Dolomit bei Würzburg bleibt konstant. Dagegen liegen in den brackischen Schichten, in den Lettenschiefern und namentlich im Horizont E der Flammendolomite

die verschiedensten Formen nebeneinander. So auch in den Vitriolschiefern von Gaildorf, wo QUENSTEDT's Original herkommt (Petrefaktenkunde, 1885, p. 805, Taf. 63 Fig. 28). Dasselbe bildet eine flach und gleichmäßig gewölbte Ellipse, ohne jeden Kiel oder Ecke (sonst ist dieser Typus der Art übrigens selten). Gleich die zunächst dabeiliegende aber formiert einen Kiel nach dem unteren Hinterrande, wodurch dort eine Ecke entsteht. Rückt nun der Wirbel mehr nach der Mitte, so entstehen Formen wie *M. brevis* v. SCHAUROTH, Taf. VI Fig. 16, wächst sie nunmehr etwas schief in die Höhe, so haben wir *Lucina Romani* v. ALBERTI, p. 143, Taf. IV Fig. 4.

Var. *Muensteri* möchte ich sie nennen, wenn die Kante nicht nach dem unteren Hinterrande, sondern nach der Mitte der Hinterseite zieht, wie bei BITTNER's (St. Cassian) Taf. I Fig. 22—23. Ich fand sie nur in der Hauptmuschelbank E bei Rottweil. Auch solche kommen vor, die vorn winklig abgesetzt sind. Im übrigen ist unsere *Anoplophora gregarea*, zu der ich auch ALBERTI's Taf. III Fig. 12b und c ziehen möchte, der Heiligkreuzer *A. Muensteri* sehr ähnlich. Hier wie dort ist der Übergang vom Schloßrand zum Hinterrand oft etwas winklig, wie auf ALBERTI's Taf. III Fig. 12c angedeutet ist. Auch bei der alpinen Form unterliegt das Verhältnis der Länge zur Höhe, die Ausbildung der Diagonalkante und der Umriß großen Änderungen, allein so mannigfaltig wie bei uns ist sie dort nicht. Ein stratigraphischer Wert ist diesen Dingen nicht beizulegen, da sie wohl eher für fazielle Veränderungen, als für ein bestimmtes Zeitalter charakteristisch sind.

In den Flammendolomiten ist *Anoplophora lettica* oft rundlich und aufgebläht, wodurch die Kante zum Hinterende gebogen wird, oder überhaupt verschwindet. Solche Formen hatte ich var. *crassa* genannt.

Die großen Exemplare der *Anoplophora lettica* und *donacina*, wie man sie bei Göttingen an der Diemardener Warte findet (v. KOENEN, 1881), sind mir aus der schwäbischen Lettenkohle nicht bekannt. Dagegen sammelte Herr Bergrat VAN WERVECKE bei Oberbronn i. Elsaß aus den bunten Mergeln, d. h. der mittleren Lettenkohle, in einem braunen Dolomit Steinkerne

der beiden Arten, die dem Vorkommen von Göttingen nicht unähnlich sind. Die Exemplare sind 6 bis 7 cm lang.

Doppelschalige Individuen mit geschlossenen wohl erhaltenen Schalen besitzt das Stuttgarter Naturalienkabinett, gesammelt von Herrn Prof. FRAAS im Mühlbachtal bei Wimpfen aus der unteren Lettenkohle dicht unter dem Sandstein. Einige derselben sind elliptisch wie QUENSTEDT's Original von Gaildorf, andere haben schon die Kante nach dem unteren Hinterende; Herr Dr. BECK in Stuttgart besitzt von demselben Fundort ein durch das lang ausgezogene Hinterende auffallendes Exemplar.

Anoplophora lettica Qu. sp. ist die gemeinste Bivalve der Lettenkohle und bildet die meisten Lumachellenbänke. Im Grenzdolomit ist sie selten und schwach entwickelt, während sie in den dicht darunter liegenden Schichten, von den südlichen Gebieten abgesehen, überall massenhaft vorkommt. Auch in den untersten Bänken des Gipskeupers (Mauchachbank) ist sie nicht selten.

2. *Anoplophora donacina* SCHL. sp.

1820. *Venulites donacinus* v. SCHLOTH., Petrefaktenkunde, p. 196.
 1834—40. *Venus donacina* GOLDFUSS, p. 242. Taf. 150 Fig. 3.
 1856. *Venus (?) donacina* GOLDF., BORNEMANN, p. 16. Taf. I Fig. 7.
 non 1864. *Lucina donacina* v. SCHL. sp., v. ALBERTI, p. 145. Taf. IV Fig. 3.
 1876. *Megalodon Thuringicus* TEGETMEYER, p. 434. Taf. VI Fig. 2.
 1881. *Anoplophora donacina* SCHLOTH. sp., v. KOENEN, p. 684. Taf. XXVI Fig. 1—3.
 1903. *Anoplophora donacina* SCHLOTH. sp., Lethaea geognostica. II, 1. Taf. V Fig. 16.

Mit der vorigen zusammen vorkommend, aber viel seltener, größer und in der Form beständiger. Steinkerne erinnern auffallend an *Megalodus*, wie TEGETMEYER's Abbildungen beweisen, die den inneren Bau der Muschel im Prinzip richtig wiedergeben.

Die drei folgenden Arten aus den Schichten über dem Schilfsandstein müßten konsequenterweise als Varietäten zu *Anoplophora lettica* gezogen werden; nur um das Vorkommen in bestimmten Horizonten auszudrücken, lasse ich ihnen eigene Namen.

α) *Anoplophora asciaeformis* v. ALBERTI (nach ALBERTI's älterer Signatur) von Gansingen.

1864. *Anoplophora dubia* v. ALB., p. 140. Taf. III Fig. 11.

Taf. II Fig. 6.

Wiewohl mir bei dieser so wenig wie bei der folgenden das Schloß deutlich erwiesen ist, stelle ich sie doch der Analogie nach zu *Anoplophora*. Von unserer *Anoplophora lettica* ist sie vor allem durch langen geraden Schloßrand und nur wenig schief abgestutztem Hinterrand unterschieden, wodurch sie an manche Formen der Heiligkreuzer *Anoplophora Muensteri* erinnert. Wahrscheinlich ist sie aus den Raibler Schichten eingewandert, das Vorkommen von Heiligkreuz liegt etwas tiefer als die Gansinger Schichten. Die Vorderseite ist nicht immer so zugespitzt, wie auf ALBERTI's Abbildung, sondern gerundet oder senkrecht abgestutzt, wodurch sie dann einen rechteckigen Umriß annimmt.

β) *Anoplophoria montis fluvii* n. sp.

möchte ich ALBERTI's „*Crassatella*“ (1864, p. 127, Taf. II Fig. 11) von Ochsenbach nennen. Die Beschreibung stimmt jedoch nicht ganz mit dem Vorkommen von Ochsenbach, zumal wir es nur mit Steinkernen zu tun haben. Hierher gehört auch O. FRAAS, 1861, Taf. I Fig. 34—35. Sie bildet ein glattes Oval, ohne Ecke oder Kante, von sanfter Wölbung, auch der Wirbel tritt wenig hervor.

γ) *Anoplophora postera* DEFFNER und FRAAS sp., 1859, p. 9;

Synonyma bei D. BRAUNS, 1871, p. 38.

Aufgeklappte Steinkerne, die O. FRAAS im Rhätsandstein des Strombergs sammelte, zeigen an der rechten Valve den Eindruck des hinteren Seitenzahns, sind im übrigen von manchen Varietäten der *Anoplophora lettica* nicht zu unterscheiden. Sie sind nicht so verlängert, wie die aus der „Gurkenkernschicht“ Norddeutschlands, wie ich sie am großen Seeberg bei Gotha sammelte, und wie sie SCHLÖNBACH, 1862, Taf. III Fig. 3 abbildete.

Den Artnamen *Anoplophora dubia*, unter dem ALBERTI diese Vorkommnisse zusammenfaßte, möchte ich ganz fallen

lassen; will man sie unter einem Namen vereinigen, so gehören sie als Varietäten zu *Anoplophora lettica*.

Die andern Myaciten des Keupers, wie sie namentlich im Gipskeuper nicht selten sind, mögen zum Teil auch dazu gehören, doch möchte ich dies für einen aus der Lehrbergbank von Gaillard (unsere Taf. II Fig. 5) bezweifeln, denn bei der Art der Erhaltung hätte vom inneren Bau mehr zum Vorschein kommen müssen als nur unbestimmte Muskeleindrücke. Die Exemplare werden 2 cm lang und 1 cm hoch, sehr flach, mit einer geringen Depression nach dem Unterrand, vorn und hinten gleichmäßig gerundet, der Wirbel liegt im ersten Drittel der Schale. Äußerlich sind sie der *Anoplophora montis fluvii* von Ochsenbach ähnlich. Es kommen auch doppelschalig geschlossene Steinkerne vor.

Als *Myacites* möchte ich folgende zahnlosen, *Anoplophora*-ähnlichen Muscheln bezeichnen:

1. *Myacites musculooides* v. SCHLOTH.

hat viel mehr marinen Charakter, als *Anoplophora lettica*, findet sich hauptsächlich in der Anthrakonitbank und im Grenzdolomit. Bisweilen etwas verkürzt, und dann an *Myacites ventricosus* v. SCHLOTH. erinnernd.

2. *Myacites compressus* SANDBERGER, *Myacites elongatus auctorum*

a) = *Anoplophora Muensteri* WISSM. sp., v. ALBERTI, p. 139, Taf. III Fig. 9; der Hinterrand ist jedoch nicht so geschweift und winklig abgesetzt, wie auf ALBERTI'S Abbildung, sondern gleichmäßig gerundet. Selten im *Trigonodus*-Dolomit, die viel kürzeren Exemplare mit dem der Mitte genäherten Wirbel, von denen ALBERTI schreibt, möchte ich nicht dazu stellen. Die Area reicht vom Wirbel etwa bis zur Hälfte nach hinten, auch die Lunula ist scharf umgrenzt. Sehr ähnlich, wahrscheinlich identisch mit ihr, ist der Myacit der Bleiglanzbank (unsere Taf. I Fig. 5). Das vorliegende Exemplar des Stuttgarter Naturalienkabinetts ist gegen 6 cm lang,

2 cm hoch, hat den Wirbel im ersten Fünftel. Von dem Original zu ALBERTI'S *Anoplophora Muensteri* ist dasselbe nur durch etwas schlankere Gestalt unterschieden. ALBERTI sagt allerdings (1864, p. 253) wahrscheinlich von dieser Muschel, sie sei kein Myacit, sondern am nächsten mit *Myoconcha* verwandt, aber dann müßte man die Muskularleiste sehen. NIES (1868, p. 40) verglich sie mit *Modiola obtusa* EICHWALD. Ich habe sie an mehreren Stellen in der Bleiglantzbank gefunden.

β) Taf. I Fig. 12. SANDBERGER (1867, p. 178 u. 197) vereinigte mit ALBERTI'S *Anoplophora Muensteri* einen Myaciten aus dem blauen Dolomit von Würzburg, der bei uns namentlich im Horizont E der Flammendolomite des oberen Neckarlandes oft massenhaft vorkommt. Er ist jedoch, vielleicht infolge Verdrückung, viel flacher als die Varietät α, der Diagonalkiel ist nicht so deutlich ausgeprägt, eine breite Depression zieht sich manchmal nach der Mitte des Unterlandes. Wird über 6 cm groß.

γ) Am meisten an *Myacites elongatus* v. SCHLOTHEIM, 1822, Taf. XXXIII Fig. 3 erinnert ein Stück aus dem Grenzdolomit von Rappoltswiler (Straßburger Sammlung der geolog. Landesanstalt), indem der Wirbel stärker hervortritt, verbunden mit einer größeren Wölbung der vorderen Schalenhälfte. Es ist ein doppelschaliger Steinkern, vorn klappt er nicht, das hintere Ende ist nicht erhalten.

Manche anderen Myaciten des Gipskeupers könnten auch hierhergehören, z. B. *Anodonta keuperina* Qu.¹, wie man die in der *Anodonta*-Bank vorkommende zu bezeichnen pflegt. Sie könnte jedoch, wie auch die in den Sandsteinen der Lettenkohle und des Keupers hier und da gefundenen, eine Süßwassermuschel sein.

Wie überhaupt viele marineren Muscheln, so kommen auch taxodonte nur im südwestlichen Gebiet vor; vielleicht könnten sie öfters gefunden werden, aber ohne Kenntnis des Schlosses, nur nach der äußeren Ähnlichkeit kann man nichts bestimmen.

¹ Abgebildet bei ENGEL, 1896. Taf. I Fig. 9.

VII. *Macrodon Beyrichi* v. STRB. sp.

Ein einziger kleiner Steinkern im Rottweiler Grenzdolomit, größer im Grenzdolomit von Rappoltsweiler (Straßburger Sammlung). Nach BLANCKENHORN (1885, p. 76) im Steinmergelkeuper der Eifel, ein auffallendes Vorkommen, wenn man bedenkt, daß sonst derartige typische Muschelkalkfossilien nicht über den Grenzdolomit hinausreichen.

VIII. *Nucula Goldfussi* ALB.

Liegt mir aus der schwäbischen Lettenkohle nicht vor, ALBERTI erwähnt sie von Villingendorf (1864, p. 101). ·Dagegen ist sie mit der vorigen zusammen im Grenzdolomit von Rappoltsweiler gefunden worden.

IX. *Myophoria*.

Die Myophorien hat FRECH (Bakonywald, p. 4) nach der äußeren Form in Gruppen geordnet, aber man würde von ihrer Entwicklungsgeschichte ein deutlicheres Bild bekommen, wenn man die untertriadisch alpinen und germanischen Myophorien den obertriadisch alpinen gegenüberstellen würde. Denn alle germanischen Myophorien, soweit ich deren Schloß gesehen habe, repräsentieren einen einheitlichen Typus (*Neoschizodus* GIEBEL). Auf die Übereinstimmung des Schlosses der *Myophoria laevigata* und *M. Goldfussi* hat BITTNER (St. Cassian, p. 103) aufmerksam gemacht. Ich glaube auch nicht, daß *M. elegans* in die Verwandtschaft der *M. decussata* gehört, denn ihr Schloß ist nach GIEBEL (Lieskau, p. 44) dem der *M. laevigata* gleich. Unsere germanischen Myophorien sind eben, wie überhaupt die ganze Muschelkalkfauna bis hinauf zum Grenzdolomit, auf einer altertümlichen Stufe stehen geblieben, und haben die reiche Differenzierung der alpinen Formen, namentlich im Schloßbau, gar nicht mitgemacht. Gestreifte Zähne, wie sie in der Literatur oft erwähnt wurden, habe ich nie gesehen; an den Schloßabdrücken des Grenzdolomits, namentlich aber an dem Material von Schwieberdingen hätte man sie sehen müssen. Die obertriadisch alpinen Myophorien dagegen haben meist gestreifte Zähne, von *M. Kefersteini* abgesehen, die überhaupt einen germanischen, d. h. altertümlichen Typus repräsentiert.

Innerhalb der germanischen Myophorien kann man dann die FRECH'sche Einteilung beibehalten, für unsere Zwecke genügen die ALBERTI'schen Sippschaften (1864, p. 106), von denen ich jedoch *M. elegans* als besonderen Typus ausnehmen würde. Wir hätten dann

1. die vielrippigen Myophorien,
2. die glatten Myophorien,
3. *Myophoria vulgaris* und Verwandte,
4. *Myophoria elegans*.

Alle diese vier Gruppen bestehen gleichzeitig nebeneinander vom untersten Muschelkalk bis zum Grenzdolomit, teils mit Unterbrechung, und erleiden hierbei (von *M. elegans* abgesehen) Änderungen in verschiedene Arten oder Varietäten.

1. *Myophoria Goldfussi* ALB.

Aus der ersten Gruppe kommt für uns nur *Myophoria Goldfussi* in Betracht, von deren Bedeutung als Leitfossil mehrfach die Rede war. Die größten Exemplare findet man in der Hauptmuschelbank E bei Rottweil. Ihr erstes Auftreten fällt manchmal recht tief (Erläuterungen zu Blatt Hanweiler, Rheinprovinz, p. 16). Die *M. fallax* v. SEEBACH des Röths scheint in ihr wiedergekehrt zu sein; wo sie sich inzwischen aufgehalten habe, bleibt unklar. In der Bakonyer Trias kommt sie nach FRECH (Bakonywald, p. 47) noch im Hauptdolomit vor, ein neuer Beweis, daß Leitfossilien keine unbedingte Gültigkeit für ein bestimmtes Zeitalter haben.

Nur um des Gegensatzes willen soll gleich hier eine obertriadisch alpine *Myophoria* besprochen werden, um zu zeigen, welche Verschiedenheit trotz der äußerlichen Ähnlichkeit besteht. Es ist dies

2. *Myophoria vestita* v. ALBERTI aus Gansingen.

1864. *Myophoria vestita* v. ALBERTI, p. 113. Taf. II Fig. 6.

1895. *Myophoria vestita* v. ALB., DiSTEFANO, p. 23. Taf. I Fig. 10—19.

1895. *Myophoria vestita* v. ALB., BITTNER, St. Cassian. p. 103. Taf. XII Fig. 14.

Schon im Jugendzustand unterscheidet sie sich dadurch von *Myophoria Goldfussi*, daß sich frühzeitig die hinterste

Rippe (Kielrippe) abtrennt. Vor allem aber schalten sich nie feinere Rippen zwischen die fertigen, wie dies bei *M. Goldfussi* so häufig der Fall ist. Die konzentrische, zwischen den Rippen körnelige Streifung setzt sich nach dem Hinterfeld zu fort und verläuft dort dicht zusammengedrängt, öfters sich gabelnd und wieder vereinigend. Die vorderen, dicken konzentrischen Rippen, die für *M. vestita* so sehr charakteristisch sind, treten schon früh auf; die erste Radialrippe ist nur als Knötchenreihe darauf markiert, die nächste schon selbständig aber noch sehr fein. Offenbar wuchsen von hier aus neue Rippen, nicht wie bei *M. Goldfussi* durch Einschaltung. Also besteht hier ein ganz anderer Bauplan.

Überhaupt stimmt die sehr genaue Schilderung und die Abbildungen DI STEFANO'S bis ins feinste Detail mit der Gansinger Form überein. Weniger gut stimmt der Schloßbau: Ein Unterschied mag wohl darin begründet sein, daß mir nur Steinkerne vorliegen, DI STEFANO aber Schalenexemplare hatte. Indessen scheint mir das Schloß der *M. vestita* nach dem normalen Typus der obertriadisch alpinen Myophorien gebaut zu sein mit zwei ziemlich symmetrischen Zähnen der rechten Klappe (BITTNER, St. Cassian, Taf. XI Fig. 19), wobei die energische Verbindung dieser beiden Zähne, ähnlich wie bei *M. decussata* MÜNST. sp., den mittleren Zahn der linken Klappe vom Wirbel zurückgedrängt hat (BITTNER, St. Cassian, p. 105). DI STEFANO hat die Zähne nicht gestreift gefunden, bei Gansingen sind sie jedoch, wiewohl nicht sehr deutlich, gestreift. Eine Besonderheit bietet der vordere Muskeleindruck, der wie bei *M. decussata* sehr tief und bis unter den vorderen Zahn der linken Klappe eingesenkt ist: Er ist nämlich mit drei groben Längsrippen versehen und in zwei dicht übereinanderliegende Eindrücke zerlegt, was ich sonst bei keiner *Myophoria* gesehen habe.

M. vestita ist sehr häufig bei Gansingen, in den Alpen ist sie auf die Raibler Schichten (Torser, Opponitzer, Heiligkreuzer Schicht) beschränkt. Das Vorkommen am Mte. Gargano, das DI STEFANO schildert, wird den oberen Raibler Schichten zugeschrieben. Herr Prof. KOKEN sammelte über Peraguda bei St. Cassian mehrere Exemplare in einem bräunlichen, innen blauen Mergelkalk etwa 12 m über der dem

Lunzer Sandstein entsprechenden kohleführenden sandigen Konglomeratschicht. Diese Lage würde mit dem Vorkommen von Gansingen einige Meter über dem Schilfsandstein gut übereinstimmen.

3. *Myophoria laevigata* v. ALB.

Das meiste, was mir unter diesem Namen aus der Lettenkohle in den Sammlungen vorlag, erwies sich als nicht hierher gehörig; entweder zeigte sich bei genauerer Betrachtung noch eine zweite Kante, oder gehörten die betreffenden Exemplare zu den unbestimmbaren. BENECKE, SCHALCH und SANDBERGER erwähnen *M. laevigata* aus der Lettenkohle auch nicht. Von SCHAUROTH's Exemplaren würde ich die aus dem schiefrigen Sandstein von Klein-Walbur (1857, p. 126) für *Anoplophora donacina* halten, die aus dem Grenzdolomit aber als *Myophoria* sp. bezeichnen. Wenn *M. laevigata* überhaupt vorkommt, so sind es jedenfalls nur sehr seltene, kleine und stark nach hinten verlängerte Formen. Das Fehlen dieser im ganzen Muschelkalk so häufigen Myophorie im Grenzdolomit wäre sehr auffallend, zumal sie im *Trigonodus*-Dolomit noch so reich vertreten ist und müßte seine besondere Gründe haben. Nach E. E. SCHMID (1874, p. 63) kommt sie nicht nur im Grenzdolomit, sondern sogar in einem Dolomit des untersten Gipskeupers bei Millingsdorf mit *Myophoria vulgaris* und *elegans* zusammen vor (Erläuterungen zu Blatt Buttstedt, p. 9; Blatt Erfurt).

Aus der dritten Gruppe kommen für uns in Betracht:

- a) *M. vulgaris* v. SCHLOTH. sp.
- b) „ *transversa* BORNEMANN sp.
- c) „ *intermedia* v. SCHAUR.
- d) „ *Struckmanni* v. STROMB.
- e) „ *Kefersteini* MÜNST. sp. (*Raibliana* BOUÉ et DESHAYES).

Vorbemerkung: Der Winkel, den die Hauptkante mit der Nebenkante einschließt, wird ausgedrückt durch das Verhältnis der Entfernung der Nebenkante von der Hauptkante zur Länge der Hauptkante. Ich bezeichne diesen Quotienten der Kürze halber als Kantenwinkel.

Die Unterscheidung der Arten *vulgaris*, *intermedia* und

transversa macht oft Schwierigkeiten. Wir haben zwar sehr genaue Schilderungen von BORNEMANN, v. SEEBACH und v. SCHAUROTH, allein die feineren Merkmale sind nicht stichhaltig, weder Stärke der Rippen noch Schärfe der Kanten, noch der Umriß der Schale, noch die Höhe der Wölbung geben sichere Anhaltspunkte. Das alles scheint Zufälligkeiten unterworfen zu sein. v. SEEBACH (1876, p. 375 ff.) umgrenzte die Arten nach dem Kantenwinkel, allein PHILIPPI's Untersuchungen (1898, p. 167) haben gezeigt, daß auch dieses Merkmal oft versagt, indem die Mehrzahl seiner Exemplare dem Kantenwinkel nach zwischen *vulgaris* und *intermedia* stehen. Ich möchte jedoch mit v. LINSTOW (1903, p. 142) sowohl die Schwieberdinger *Myophoria*, wie auch die meisten Myophorien der Lettenkohle, die man als *M. vulgaris* bezeichnet findet, zu der von LINSTOW neu begründeten *M. intermedia* ziehen und nur bemerken, daß eine gelegentliche Annäherung an *M. vulgaris* vorkommt. Die typische *vulgaris* mit konstantem Kantenwinkel ($1 : 2\frac{1}{2}$), die im unteren und mittleren Hauptmuschelkalk häufig ist, kommt in der Lettenkohle sicher nicht mehr vor. Auch v. SEEBACH sagt, daß alle zu *M. vulgaris* gehörenden Exemplare der Göttinger Sammlung aus den Tonplatten stammen. ALBERTI's Meinung (1864, p. 107), daß der Kantenwinkel bei Steinkernen größer sei als bei Schalenexemplaren, rührt daher, daß ihm Steinkerne aus tieferen Horizonten, Schalenexemplare nur aus dem verkieselten *Trigonodus*-Dolomit vorlagen, deren eines (von Oberiflingen) abgebildet ist. Wir haben es also in der Lettenkohle nur mit *Myophoria intermedia* und *transversa* zu tun und stellen die seltenen Zwischenformen je nach dem Habitus zur einen oder anderen, oder bezeichnen sie als *M. vulgaris* im weiteren Sinne.

4. *Myophoria intermedia* v. SCHAUROTH.

Beschreibung und Abbildung bei O. v. LINSTOW, 1903. p. 140. Taf. 12 Fig. 6, *Synonyma* daselbst.

Man könnte sie in ähnliche Varietäten zerlegen, wie dies für *Myophoria laevigata* geschehen ist, z. B. käme eine var. *elongata* im Grenzdolomit nicht selten vor. Die Rinne zwischen den beiden Kanten ist gewöhnlich sehr schmal, so daß der Kantenwinkel $1 : 5$ beträgt oder noch geringer ist.

5. *Myophoria transversa* BORNEMANN.a) var. *acuticostata* n. var.1834—40. *Lyrodon vulgare* GOLDF., p. 198. Taf. 185 Fig. 16c.1856. *Trigonia transversa* BORN., p. 11. Taf. I Fig. 1, 2.

Diese scharfrippige Form ist der schwäbischen Lettenkohle fremd, ich fand sie dagegen bei Würzburg in den graugrünen Lettenschiefen der unteren Lettenkohle, und auch in Thüringen, zusammengedrückt, wie sie BORNEMANN beschreibt, mit scharf hervortretenden, weit voneinander entfernten Kanten (Kantenwinkel 1 : 1,8 bis 1 : 2). Eine ähnliche scharfrippige Myophorie scheint die zu sein, die bei Würzburg in den tieferen Lagen des Glaukonitkalks als Lumachelle vorkommt.

β) var. *dolomitica* n. var.

Taf. II Fig. 2.

Eine flache Form, auch wenn sie nicht zerdrückt ist; häufig in den Flammendolomiten, seltener auch in den Lettenschiefen, des mittleren Württembergs. Zuerst tritt sie unter der Anthrakonitbank von Thailfingen (s. p. 14) massenhaft auf, sodann im Horizont E bei Seeborn und Bondorf. Die konzentrischen Rippen sind auf der Vorderseite scharf, aber dicht gedrängt; nach der Mitte zu werden sie undeutlich und blättrig. Die Hauptkante tritt wulstig hervor, aber beide Kanten sind nur in der Wirbelgegend scharf, so daß sich die Nebenkante oft ganz verliert. Ein doppelklappiger verkiester Steinkern aus den Vitriolschiefern von Gaildorf (ECK'sche Sammlung des Polytechnikums in Stuttgart) könnte auch hierher gehören.

γ) cfr. *Struckmanni* v. STRB.

Sehr ähnlich ist der vorigen die im blauen Dolomit bei Würzburg häufige Myophorie, die SANDBERGER (1890, p. 35) als *Myophoria Struckmanni* bezeichnete, wenn die Kanten nicht deutlich ausgeprägt waren. Sie gleicht ihr namentlich dann, wenn sie niedrig wird und dadurch etwas verlängert aussieht, allein die echte *Struckmanni*, wie sie v. LINSTOW abbildete¹ (1903, Taf. XII Fig. 8—9), die in Norddeutschland

¹ Schon von TEGETMEYER abgebildet, 1876, Taf. VII unten rechts

gefunden wird, ist es nicht. Diese scheint bei uns in der Lettenkohle zu fehlen. Ein Exemplar aus der als *Trigonodus*-Dolomit bekannten Bank von Crailsheim hat den Habitus der *M. Struckmanni*, aber deutlich die beiden Kanten der *transversa* (Kantenwinkel 0,9:1,6). Wenn *M. Struckmanni* bei uns vorkommt, so ist sie jedenfalls von *M. transversa* nicht mit Sicherheit zu unterscheiden. Ich möchte auch die bei Sinsheim in der eisenschüssigen Bank A (?) häufige Myophorie (s. p. 30) zu dieser Varietät rechnen.

δ) var. *finalis* n. var.

Taf. I Fig. 13.

1857. *Myophoria transversa* BORN. sp. v. SCHAUROTH, p. 126. Taf. VII Fig. 2.

Das vermutliche Original v. SCHAUROTH's, das ich neu abbilden ließ, stimmt gut überein mit der im vergipsten Grenzdolomit häufigen Form: Stark gewölbt; fein gestreift, wobei die Streifung jedoch manchmal nach unten lamellos blättrig wird. Hauptkante wulstig verdickt, auch die Nebenkante ist scharf und vollkommen ausgebildet. Kantenwinkel konstant 1:2. Wird 4 bis 5 cm groß.

ε) var. *subkeuperina* n. var.

In der Mauchachbank des Wutachgebiets und bei Rottweil kommt eine Myophorie vor, die zwar zu einer genauen Beschreibung keine hinlängliche Erhaltung aufweist. Sie ist kleiner als die vorige, weniger gewölbt und von rundlichem Umriß. Die Kanten sind nur schwach ausgeprägt und erreichen selten das untere Ende. Dadurch erinnert sie an die var. β. Oft ist nur eine breite Mulde vor der Hauptkante sichtbar, in welcher die Streifung verschwindet.

Allen Myophorien aus dieser Gruppe ist eine gelegentliche Ungleichklappigkeit in der Verzierung eigen, die namentlich von *Myophoria Kefersteini* MÜNST. sp. bekannt ist. Aber auch bei *intermedia* und *transversa* kommt, wenngleich sehr selten, an der linken Klappe eine dritte vom Wirbel ausstrahlende Radiallinie vor, ebensoweit vor der Nebenkante liegend, als diese vor der Hauptkante liegt. Auch der Kantenwinkel kann bei beiden Klappen verschieden sein, namentlich aber sind die Kanten bei der linken Valve schärfer ausge-

prägt als bei der rechten. Am auffallendsten ist dies bei der var. *subkeuperina*: Die rechten Schalen würde man ohne Kenntnis der linken oft als *Myophoria laevigata* bezeichnen, denn eine zweite Kante wird hier überhaupt nicht sichtbar, und die vor dem Hauptkiel liegende Mulde ist nur sehr undeutlich.

Von besonderem Interesse sind die Beziehungen zwischen *M. intermedia* und *transversa* in ihrem Auftreten, und erinnern uns an *Gervillia substriata* und *subcostata*, indem auch hier *Myophoria intermedia* das marinere Element zu vertreten scheint: Sie ist dementsprechend in den Flammendolomiten A und E bei Rottweil häufig, aber schon im oberen Gäu durch *M. transversa dolomitica*¹ ersetzt. Nur sehr selten kehrt sie im mittleren und nördlichen Württemberg in den Flammendolomiten wieder, wenn lokal besonders marine Bedingungen vorliegen. Über andere Vorkommnisse der *M. transversa* s. o. v. LINSTOW, 1903, p. 145 ff. Man könnte sich hier fragen, ob nicht *M. transversa*, *vulgaris* und *intermedia* eine einzige Art seien, die sich je nach den Lebensbedingungen ändert, in brackischen Gewässern als *transversa*, in marineren als *intermedia* oder *vulgaris* erscheint? Nach K. WALTHER (1906, p. 30) kommen schon im Röth Formen mit großem, die an *M. transversa* erinnern, neben solchen mit kleinem Kantenwinkel vor. Doch muß man dem entgegenhalten, daß im Grenzdolomit *M. intermedia* und *transversa* in wohl charakterisierter, deutlich getrennter Erscheinung auftreten. Nur in den anderen Horizonten geraten die Merkmale ins Schwanken.

6. *Myophoria* cf. *raibliana* BOUÉ et DESHAYES sp.
= *Myophoria Sandbergeri* STUR.

Abgebildet bei TEGETMEYER, 1876. Taf. VII Fig. ?

COMPTON, 1904. p. 98—99.

Unter diesem Namen möchte ich die in der Bleiglanzbank, selten auch in höheren Schichten des Gipskeupers (Estherien-schichten bei Ansbach) vorkommende *Myophoria* zusammenfassen. Man findet sie zwar nach einigem Suchen überall unter den Millionen von *Pseudocorbula*, aber ich habe noch

¹ Die trinomische Bezeichnungsweise QUENSTEDT's scheint mir für eine erweiterte Auffassung des Artbegriffs nicht unpassend zu sein.

kein Exemplar gefunden, das ich zu einem Vergleich mit den schönen Stücken der alpinen *Myophoria Kefersteini* MÜNST. sp., die das Tübinger Museum besitzt, hätte heranziehen können. Meine Hoffnung, in Würzburg brauchbares Material zu finden, wurde getäuscht, indem dort nur eine einzige Hohlform von Hüttenheim lag, die sich von unserer *M. transversa finalis* nur dadurch unterscheidet, daß eine dritte Kante, wenn auch schwach, angedeutet ist. Auf diese Ähnlichkeit hat auch E. E. SCHMID hingewiesen (1874, p. 62; 1883, p. 291).

Der Streit um ihre Identität mit der alpinen Form ist immer noch nicht erledigt. SANDBERGER (Raibler Schichten, 1866, p. 39) hat sie aufs bestimmteste versichert; wenn er aber sagt, daß eine dritte Kante nie bei *M. transversa* vorkomme, so hat er übersehen, daß schon v. SCHAUROTH (1857, p. 126) dieses Merkmal bei *M. transversa*, und v. SEEBACH (1862, p. 65) bei *M. vulgaris* beobachtet haben. STUR hat nun erwidert (1868, p. 117—121), er glaube erst dann an die Identität, wenn eine außeralpine Form mit 3 ganzen Kielen auf der linken und 6—10 Radialstreifen auf der rechten Schale vorläge. Etwas Derartiges hat man aber bei uns noch nie gefunden. STUR vergleicht die alpine Form mit *M. transversa* und findet dieselbe Ähnlichkeit mit dieser, wie mit der Hüttenheimer, die er deshalb *M. Sandbergeri* nennt. Sie stehe zwischen *transversa* und *Kefersteini*. STUR verlegt nämlich den Horizont der *M. Kefersteini* von Raibl in unsere Lettenkohlschichten. SANDBERGER (1868, p. 191) entgegnet nun, daß *M. transversa* nicht der Urtypus von unserer *raibiana* sein könne, indem der Grenzdolomit eine scharfe paläontologische Grenzmarke gegen den Keuper bilde. Ich glaube mit PHILIPPI (1898, p. 216) und THÜRACH (1900, p. 53), daß dies doch nicht richtig ist, und daß sich die Myophorie der Bleiglanzbank wohl aus *M. transversa* entwickelt haben kann. Durch noch so genaue Vergleichung der subtilsten Merkmale, wie sie STUR angestellt hat, ist man dem Ziel nicht näher gekommen. Es ist seither Glaubenssache gewesen, ob man die Identität der beiden Formen annehmen will oder nicht. Die Paläontologen haben sich auch neuerdings teils dafür, teils dagegen ausgesprochen. Eine erwiesene Übereinstimmung wäre insofern von Bedeutung,

als damit eine alpine Einwanderung sehr wahrscheinlich gemacht würde; ein bindender stratigraphischer Beweis wäre auf ein einziges Fossil wohl noch nicht zu gründen. Wichtiger erscheint es mir zunächst, zu untersuchen, ob Vorläufer oder Übergangsformen der betreffenden Form vorhanden sind: Aus den Alpen sind mir solche nicht bekannt, in der germanischen Trias dagegen ist die Myophorie der Bleiglanzbank kein Fremdling, da sie durchaus, namentlich im Schloßbau, nach germanischem Typus gebaut ist. Wenn nicht gerade damals, als sie zuerst gefunden wurde, der Gedanke an einen Vergleich mit der alpinen Trias so sehr lebhaft gewesen wäre, so bin ich überzeugt, daß man nicht einmal eine besondere Art daraus gemacht hätte.

Was COMPTER (1904, p. 99) *Myophoria pes anseris* var. *keuperina* nennt, eine kleine Form, an der man nicht viel sieht, als die drei scharfen Kanten, fand ich auch sonst in der Bleiglanzbank; in Straßburg war ein Stück aus der dolomitischen Region (also dem obersten Muschelkalk) bedeckt mit solchen kleinen Exemplaren. Dasselbe Vorkommen, neben *Pseudocorbula*, beweisen sandige Plättchen von Gaildorf, die mir Herr SCHUSTER gab, deren Horizont aber nicht bekannt ist. Vielleicht stammen auch diese aus der Region des Glaukonitkalks.

7. *Myophoria elegans* DUNK.

In mehreren Exemplaren aus dem Grenzdolomit von Rottweil. Die weitere Verbreitung dieser sehr charakteristischen Muschel nachzuweisen, wäre von Interesse, bei Rappoltsweiler i. Elsaß ist sie auch gefunden worden. Sonst scheint sie sehr selten zu sein, SANDBERGER, v. SCHAUROTH und v. SEEBACH erwähnen sie nicht, dagegen soll sie am großen Dolmar bei Meiningen in EMMRICHS unterem Dolomit unter dem Hauptsandstein vorkommen (FRANTZEN, 1882, p. 28); E. E. SCHMID gibt sie aus dem Grenzdolomit (1874, p. 62) und dem weißen Dolomit im Gipskeuper von Millingsdorf an (Erläuterungen zu Blatt Buttstedt, p. 8).

X. *Pseudocorbula* PHIL. (= *Myophoriotis*) *keuperina* QU. sp.

PHILIPPI (1898, p. 169 ff.) hat den Schloßbau der triadischen „*Corbula*“ nachgewiesen und gezeigt, daß sie mit der

lebenden nichts zu tun habe, und sie deshalb *Pseudocorbula* genannt: Ein vorderer Hauptzahn der linken Klappe, dahinter die Zahngrube für den Zahn der rechten, wie dies WINKLER (1861, p. 484, Taf. VIII Fig. 1 c) schon an seiner *Corbula alpina* abgebildet hatte, gerade umgekehrt wie bei SANDBERGER und ALBERTI (1864, p. 121, Taf. II Fig. 8), wo die Zahngrube hinter dem Hauptzahn der rechten Schale liegen sollte, weshalb ja auch diese Muschel zu *Corbula* gestellt wurde.

Dies erklärt sich daraus, daß man es bei der *Corbula* des Gipskeupers nur mit Steinkernen zu tun hat, der vermeintliche Hauptzahn der rechten Klappe war nur die Ausfüllung der Zahngrube mit Gesteinsmasse, die dahinter liegende Grube der Eindruck, den der Zahn der rechten Klappe hinterlassen hatte. Im Prinzip also stimmt der Schloßbau der *Corbula* der Lettenkohle und des Keupers bis hinauf in den Steinmergelkeuper (von wo er mir auch bekannt ist) mit *Pseudocorbula* PHIL. und ich zögere daher nicht, sie diesem Genus anzureihen.

Arten vermag ich jedoch nicht zu unterscheiden, man findet fast überall Übergänge von rundlichen hochgewölbten bis zu flachen lang gestreckten Formen, zwischen denen gewölbte mit deutlicher nach dem Hinterrande laufender Kante liegen. Nur die an *Pseudocorbula gregarea* MÜNST. sp. erinnernden hohen Formen mit eingekrümmtem Wirbel kommen nicht mehr vor. Ich stimme daher nicht mit PHILIPPI überein, wenn er sagt (1898, p. 169), daß ALBERTI'S *Corbula keuperina* nichts mit der QUENSTEDT'Schen zu tun habe (beide liegen vielmehr nebeneinander in der Bleiglanzbank vom Stallberg), und daß *Corbula elongata* v. ALB. wahrscheinlich nicht zu den triadischen Corbulen gehöre. Ich würde auch glauben, daß v. SCHAUROTH'S *Tancredia triasina* eine *Pseudocorbula* sei, wiewohl das mir vorliegende Original kein Schloß zeigt, wenn nicht PHILIPPI hätte feststellen können (p. 169), daß sie nicht zu *Corbula* gehöre. Eine *Tancredia* soll es auch nicht sein (p. 173). *Corbula triasina* SANDB. (p. 169) sei identisch mit ALBERTI'S *Corbula keuperina* und (p. 172) vielleicht sei die Schwieberdinger *Pseudocorbula Sandbergeri* PHIL. mit SANDBERGER'S *Corbula triasina* ident: So kommen wir auf das Richtige hinaus, daß man diese Dinge artlich nicht scharf voneinander trennen kann.

Ich möchte meine Zuflucht wieder zu Varietäten nehmen und gleichzeitig das Vorkommen in den verschiedenen Horizonten erwähnen.

α) Var. *triasina* SANDB. sp. für die in der obersten Glaukonitkalkbank massenhaft vorkommende Varietät (SANDBERGER, 1867, p. 194). Wirbel etwa mittelständig, mäßig gewölbt, Kante wenig oder gar nicht angedeutet.

β) In den Flammendolomiten ist sie manchmal unter die *Anoplophora lettica* QU. sp. gemischt und dann schwer von ihr zu unterscheiden; eine förmliche *Corbula*-Bank ist die von Neckarsulm (s. p. 34). Zur Aufstellung einer besonderen Varietät ist hier kein Anlaß, da das Vorkommen dem der Bleiglanzbank gleicht.

γ) Im Grenzdolomit schied v. SCHAUROTH eine Art *nuculiformis* ZENKER sp. aus (p. 123, Taf. VI Fig. 19), die ich als Varietät zu *keuperina* ziehen möchte, indessen hat K. WALTHER (1906, Taf. VII Fig. 45) eine länger gestreckte Form als *Pseudocorbula nuculiformis* ZENKER sp. abgebildet.

δ) In der Mauchachbank und in der Bleiglanzbank könnte man die rundlichen als var. *Quenstedti*, weil QUENSTEDT eine solche abbildete (Petrefaktenkunde, 1885, Taf. 63 Fig. 35), die verlängerten gekielten als var. *Alberti* bezeichnen (v. ALBERTI, 1864, p. 121, Taf. II Fig. 8).

ε) Exemplare aus höheren Schichten des Gipskeupers hat zuerst QUENSTEDT erwähnt (Begleitworte zu Blatt Löwenstein, p. 11); es sind flache kleine rundliche Formen, die namentlich in THÜRACH'S *Acrodus*- und *Corbula*-Bänken oft das Gestein ganz schaumig machen. Das Schloß ist jedoch nicht erwiesen, weshalb die Zuteilung zu *Pseudocorbula* nur eine wahrscheinliche ist.

ζ) In der Lehrbergstufe kommt *Pseudocorbula* nicht vor; diese hat überhaupt ganz ihre eigene Fauna, die derjenigen der anderen Fossilhorizonte des Keupers fremdartig gegenübersteht. Um so häufiger ist sie in Gansingen, wo sie geradezu gesteinsbildend auftritt. Im allgemeinen ist sie dort flacher und mehr in die Länge gezogen, weshalb ALBERTI sie als *Corbula elongata* bezeichnete (1864, p. 122, Taf. II Fig. 9), ich möchte eine var. *elongata* ALB. sp. daraus machen. Der Kiel ist meist sichtbar, das hintere Ende ist senkrecht oder

etwas schräg abgestutzt, was auf ALBERTI's Abbildung nicht zum Ausdruck kommt. Das Schloß ist hier am genauesten wiedergegeben, aber nicht zu Abdrücken geeignet.

7) Bei Ochsenbach (O. FRAAS, 1861, p. 99, Taf. I Fig. 24—27) ist sie sehr flach, wenig verlängert, der Wirbel daher oft mittelständig. Vom Schloß ist hier nichts zu sehen.

9) Im Steinmergelkeuper hat BLANCKENHORN (1885, p. 102) die große Veränderlichkeit der Art nachgewiesen. Sie ist auch hier die häufigste Bivalve.

In der Bleiglanzbank ist sie am schönsten entwickelt. Die besten Exemplare sind immer noch die, die ALBERTI am Stallberg bei Rottweil sammelte (Stuttgarter und Tübinger Sammlung); sie zeigen den inneren Bau, den man jedoch auch sonst an vielen Steinkernen zu sehen bekommt. Sehr schöne Exemplare sammelte Herr Bergrat SCHALCH in der oolithischen Bank ω des Wutachgebiets (1906, p. 123). Doch sind sie nicht hinlänglich angewittert, um den Schloßbau zu zeigen. Ich möchte nach einigen Stücken vom Stallberg bei Rottweil eine Beschreibung geben, da sie wahrscheinlich den Typus der Art darstellen, der bei günstigen Lebensbedingungen immer wieder zum Vorschein kommt.

Die Muschel ist gewöhnlich oval dreieckig, nach hinten mehr oder weniger spitz zulaufend, am Ende jedoch senkrecht abgestutzt, vorn gerundet. Stark gewölbt, Wirbel nach vorn eingekrümmt. Von ihm aus gehen zwei Kanten nach hinten: Die innere grenzt die Area ab, die äußere trennt die Seite der Muschel von dem an Steinkernen öfters gefurchten Hinterfeld, das jedoch ziemlich schmal ist. Zwischen beiden liegt der nach vorn rundlich begrenzte Muskeleindruck. Von demselben ausgehend läuft parallel dem Schalenrand, jedoch nicht in die Hinterecke mit hinauslaufend, die Mantellinie ohne Bucht zum vorderen, ziemlich weit vom Wirbel entfernten Muskeleindruck. Doch sind diese Eindrücke nur schwach angedeutet, im Gegensatz zu *Anoplophora* und *Myoconcha*, auch ist der hintere oft stärker markiert als der vordere. Ich vermute, daß auch ein Fußmuskeleindruck da war, kann es jedoch nicht bestimmt sagen. Die Lunula ist gleichfalls von einer gebogenen Kante begrenzt. An Steinkernen sieht man gelegentlich eine radiale Streifung, die wohl als Ver-

witterungserscheinung zu deuten ist und auch bei andern glatten Bivalven manchmal vorkommt. BLANCKENHORN (1885, p. 103) hat sie auch erwähnt. Die äußere Verzierung der Schale ist eine äußerst feine und gleichmäßige konzentrische Streifung.

Über den Schloßbau war seit SANDBERGER'S und ALBERTI'S falscher Deutung nur so viel bekannt, daß Seitenzähne vorhanden seien (QUENSTEDT, Petrefaktenkunde, 1885, p. 807; TEGETMEYER, 1876, p. 458) und SCHNARRENBERGER (Erläuterungen zu Blatt Eppingen in Baden, p. 12) hat neuestens bemerkt, daß die Natur des Schlosses zu den Schizodonten hinweise. Eine Abbildung des Schlosses nach dem Wachsabdruck eines Steinkerns aus der Bleiglanzbank vom Trappensee bei Heilbronn gab ich im Centralbl. f. Min. etc., 1907, p. 46.

In der linken Klappe ein vorderer Hauptzahn, in Form einer spitz dreieckigen Pyramide emporragend. Dahinter eine tiefe dreieckige Zahngfube für den Hauptzahn der rechten Klappe, der nach vorn senkrecht, nach hinten schief abfällt. Dahinter noch ein sehr schwacher, ganz schief nach hinten gerichteter Zahn der linken Klappe. Zahnformel: $\frac{L \overline{10\overline{1}}}{R \overline{0\overline{10}}}$.

Seitliche Leistenzähne: Sowohl vorn als hinten liegt der Zahn der rechten Klappe unterhalb der Grube für den Zahn der linken, so daß an Steinkernen der linken Valve nichts von Seitenzähnen zu bemerken ist, da die Seitenzähne an der linken Schale mit dem Rand verschmolzen waren. Der hintere Seitenzahn war weit vom Wirbel entfernt, wie dies ALBERTI'S Steinkern (Taf. II Fig. 8 a) gut wiedergibt.

Auf die Ähnlichkeit des *Pseudocorbula*-Schlosses mit dem der *Myophoriopsis* aus der alpinen Trias hat schon PHILIPPI hingewiesen (1898, p. 171). Ich glaube sogar die Identität erwiesen zu haben, und zwar ist es gerade das Schloß der *M. Rosthorni* B. et D. sp., das nach den Abbildungen bei BITTNER (St. Cassian, 1895, Taf. XIII Fig. 16 u. 17) vom unserigen nur durch geringe Modifikationen abweicht, die sich durch den anderen Habitus leicht erklären lassen: Unser *Pseudocorbula*-Schloß ist mehr nach hinten in die Länge gezogen entsprechend der Verlängerung der Schale; dadurch ist der

hintere Kardinalzahn der linken Klappe schwächer entwickelt als bei BITTNER's Fig. 16. Daß bei den alpinen Formen die Hauptzähne nicht so spitzig heraufgebogen sind, wie bei uns, erkläre ich mir aus der bei den unseren herrschenden Auftreibung des Wirbels. Bei der flacheren var. *elongata* ALB. sp. aus Gansingen ist der Hauptzahn nicht so spitzig, sondern bildet etwa einen rechten Winkel. Daß ich den rudimentären Vorderzahn der rechten Schale noch nicht habe nachweisen können, wird man begreiflich finden. Namentlich ist eine Übereinstimmung darin, daß sich die Seitenzähne nur an der rechten Klappe deutlich abheben, was in v. WÖHRMANN's Beschreibung (1889, p. 220), vor allem aber in BITTNER's Taf. XIII Fig. 17 gut zum Ausdruck kommt.

Die *Corbula* der Bleiglanzbank sollte wie die *Myophoria* für die Gleichstellung mit den Raibler Schichten beweisend sein. Ein solcher Beweis ist jedoch schon durch die Identität der Formen aus dem obersten Muschelkalk, der Lettenkohle und dem Keuper ausgeschlossen. ALBERTI verglich die *Corbula* mit *Nucula subcellata* v. KLIPST., SANDBERGER mit *Corbula Rosthorni*, unter welchem Namen man sie oft bezeichnet findet. Eine artliche Übereinstimmung möchte ich jedoch nach den mir vorliegenden Exemplaren der *Myophoriopsis Rosthorni* BOUÉ sp. und nach den Abbildungen bezweifeln und glaube, daß wir uns mit der generischen Übereinstimmung begnügen müssen. Nie kommt bei unserer *Pseudocorbula* die kräftige Berippung vor, auch ist jene viel höher. Im übrigen sieht ihr die *P. Sandbergeri* PHIL. nicht unähnlicher als unsere Exemplare der Bleiglanzbank. Nun sagt zwar THÜRACH (1888, p. 97), daß nach Mitteilungen des Freiherrn Dr. v. WÖHRMANN in den nordalpinen Raibler Schichten eine Bivalve mit feinen Anwachsstreifen vorkomme, an Form und Größe der *Corbula Rosthorni* sehr ähnlich, und daß vielleicht ein großer Teil der als *Corbula* bezeichneten Muscheln zu dieser Art gehöre; allein da ich diese Art nicht kenne, so kann ich auch kein Urteil darüber abgeben.

Die Art und Weise, wie *Myophoriopsis* in den Alpen und bei uns auftritt, ist überhaupt bezeichnend für die Beziehungen alpiner zu außeralpinen Formen: In den Alpen eine ziemliche Mannigfaltigkeit in der äußeren Form und Verzierung, die

die Aufstellung zahlreicher Arten rechtfertigt; bei uns dagegen über die ganze Zeit des Auftretens eintönige, in den äußeren Merkmalen sehr unbeständige Formen, an denen nicht viel Charakteristisches zu bemerken ist. Formen mit starkem Kiel und sehr eingekrümmtem Wirbel, ebenso hoch oder höher als lang, sind bei uns im Muschelkalk vorherrschend (*gregaria* MÜNST. sp., *incrassata* MÜNST. sp.) im Gegensatz zu den sanfter gekielten und gewölbten, verlängerten Formen der Lettenkohle und des Keupers. In den Alpen herrschen die gekielten und gekrümmten in St. Cassian (BITTNER, Taf. XIII Fig. 1—12), aber auch in den Raibler Schichten vor (v. WÖHRMANN, 1889, p. 220 ff.; BITTNER, Bakonywald, p. 13, Taf. VII Fig. 1 u. 2).

Von Interesse wäre es, ob sich *Myophoriopsis* bei uns und in den Alpen unabhängig voneinander entwickelt habe, oder ob Einwanderungen geschehen sind. Vorderhand sehe ich mich nicht genötigt, letzteres anzunehmen, wiewohl es ja nicht unmöglich ist, daß z. B. in der Bleiglanzbank und ähnlichen Bänken alpine Formen eingewandert sind, die dann bei uns degenerierten. Allein zunächst erscheint es mir wichtiger, den Stammbaum der Gattung in der deutschen Trias nachzuweisen, und erst dann, wenn sich hierin Lücken zeigen sollten, unsere Zuflucht zur alpinen Trias zu nehmen.

Der Name *Pseudocorbula* wäre wohl richtiger durch *Myophoriopsis* zu ersetzen, ich möchte es dahingestellt sein lassen, ob er sich bei uns einbürgern wird oder nicht.

XI. *Trigonodus*.

Trigonodus Sandbergeri ALB. scheint ebenso plötzlich, wie er gekommen, mit dem obersten Muschelkalk wieder zu verschwinden. Aus der Lettenkohle ist mir kein *Trigonodus* bekannt, dagegen darf ich einige Literaturangaben nicht übergehen, deren genauere Prüfung von Wichtigkeit wäre: *T. Sandbergeri* wird aus dem Grenzdolomit erwähnt in den Erläuterungen zu Blatt Neudietendorf und in VALENTIN'S Geologie des Kronthals, 1890, p. 25; *T. Hornschuhi* BERG. sp. von ALBERTI (1864, p. 127) und E. E. SCHMID (1874, p. 61) aus der unteren Lettenkohle; *Trigonodus* sp. von TEGETMEYER (1876, p. 434, Taf. VI Fig. 1) aus demselben Niveau. Ich halte es nicht für unmöglich, daß es sich hier um Verwechs-

lungen mit *Anoplophora* handelt, bei der manchmal die Muskelindrücke stark hervortreten, oder daß die Bestimmung nur nach der äußerlichen Ähnlichkeit geschah, wodurch sie zum mindesten fraglich wird.

Um so wichtiger ist das Auftreten des *Trigonodus* in der Lehrbergstufe. BERGER beschrieb 1854 (p. 411 ff.) aus einem den bunten Mergeln seiner Abteilung III eingelagerten Steinmergel, also aus unserer Lehrbergstufe, mehrere *Unio*-Arten und deren Schloß. ALBERTI (1864, p. 126) erkannte, daß es mit *Trigonodus* übereinstimme. Seither ist diese Muschel je nach ihrem Erhaltungszustand unter verschiedenen Namen erwähnt worden. In Skulptursteinkernen (Schalenexemplaren?) ist sie nämlich nicht von *Anoplophora* zu unterscheiden, erst bei der Verwitterung kommt der Schloßbau zum Vorschein, wobei der Raum der Schale zum Hohlraum wird. Deshalb ist es wahrscheinlich dieselbe Muschel, die bald als *Anoplophora lettica*, *Muensteri* oder *dubia*, bald als *Trigonodus* bezeichnet wird. Hierher gehören auch die von QUENSTEDT in den Begleitworten zu Blatt Hall (p. 26) beschriebenen Muschelplatten von Bröckingen bei Gaildorf, von QUENSTEDT als *Anodonta dubia* bezeichnet.

Schon an den kleinen und schlechten Exemplaren vom Staffelberg bei Stuttgart war der *Trigonodus*-Charakter deutlich zu erkennen, bestätigt wurde dies durch den prachtvollen Fund des Herrn Dr. KARL RAU vom Eisbach bei Gaildorf (s. p. 63), wo eine 0,4 m mächtige Bank ganz von den Steinkernen der Bivalve erfüllt war. Neben den Millionen von kleinen, 1—1½ cm langen Exemplaren (BERGER gibt für die seinigen einen halben Zoll an), finden sich selten größere von 3—5, ja sogar bis zu 8½ cm Größe. Die kleinen sind völlig geschlossene doppelklappige Steinkerne, die großen aber liegen einzeln, oder doppelschalig halb aufgeklappt, oder ganz aufgeklappt, aber am Wirbel nicht mehr zusammenhängend, trotzdem in ganz symmetrischer Lage zueinander, was auf eine sehr ruhige Ablagerung hinweisen würde. Arten möchte ich keine unterscheiden, da die äußeren Umrisse zu unbestimmt sind, sondern alle als *Trigonodus keuperinus* BERG. sp. zusammenfassen. Ein Diagonalkiel ist je nach der Wölbung vorhanden oder nicht, und verläuft nach dem unteren Hinter-

ende, das mehr oder weniger in eine Spitze ausgezogen ist (BERGER's Taf. VI Fig. 1), je nachdem ob dasselbe mehr oder weniger schief abgestutzt ist. Bei den großen Formen (unsere Taf. II Fig. 1 u. 7) läuft jedoch der Schloß- und Bauchrand annähernd parallel, indem das Hinterende nicht spitzig ausgezogen, sondern unter etwas schiefem Winkel abgesetzt ist. Ob BERGER's große Unionen aus dem dolomitischen Sandstein 30 Fuß über der Lehrbergbank sich mit unserem großen *Trigonodus* vergleichen lassen, kann ich nicht beurteilen, da deren Schloßbau nicht erwähnt wird. BERGER's Taf. VI Fig. 10 könnte wohl ein solcher sein, er soll $\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ Zoll lang werden, auch Fig. 11 u. 12 könnten *Trigonodi* sein.

Der innere Bau zeigt alles Wesentliche (s. unsere Taf. II Fig. 1, 7, 8): Der vordere Muskeleindruck ist tief und spitzig eingesenkt, dem Wirbel genähert, mehrfach ausgebuchtet. Ein kleiner Fußmuskeleindruck liegt, von ihm getrennt, gegen den Wirbel zu. Vom Wirbel aus läuft eine breite Furche nach dem mittleren Unterrand, eine schmale nach dem hinteren Muskeleindruck, doch sind diese Furchen nicht immer deutlich. Unter dem Wirbel ein großer dreieckiger Hauptzahn der rechten Schale, von zwei unter einem rechten Winkel divergierenden Hauptzähnen der linken umfaßt, deren hinterer größer ist und schief nach hinten gerichtet. Zwei hintere Seitenzähne der linken, ein messerscharfer Seitenzahn der rechten Klappe dazwischen eingreifend. Alle diese Merkmale finden sich an den schönen Exemplaren des *Trigonodus Sandbergeri* wieder, die ALBERTI sammelte, allerdings auch an lebenden Unionen, deren das Tübinger Institut eine hübsche Sammlung besitzt.

Das Auftreten dieses *Trigonodus* wäre völlig rätselhaft, wenn wir es aus dem Stammbaum der germanischen Trias heraus erklären wollten, denn ich glaube nicht, daß *Trigonodus* bei uns in der Lettenkohle und im Gipskeuper vorkommt.

Dagegen ist *Trigonodus* in den Raibler Schichten der Alpen bekannt, und zwar kommt unsere Form dem *Trigonodus rablensis* GREDLER sp. sehr nahe, der, wie BROILI schreibt (1903, p. 210, Taf. XXV Fig. 24—26), auch eine beträchtliche Größe erreichen kann und im Umriß sehr wechselnd ist. Herr Professor KOKEN brachte aus den kohleführenden Raibler

Schichten von Cortina in Südtirol, die dem Lunzer Sandstein entsprechen, große Exemplare von *Trigonodus rablensis* mit, die sich von unseren großen Formen von Gaildorf nur dadurch unterscheiden, daß das Hinterende schmaler ausläuft, was dagegen unsere kleinen Formen aufweisen. Ferner möchte ich hierher eine große Muschel aus dem kohlenflözreichen Hangenden des Lunzer Sandsteins rechnen, die STUR (1871, p. 247) als *Myoconcha grandis* beschreibt. Sie sei 3 Zoll lang, 2 Zoll breit, am vorderen Ende etwas schmaler als hinten, und auf den Steinkernen falle eine flache Furche auf, die von den Buckeln zum hinteren Rand quer über ziehe. v. WÖHRMANN nennt sie *Anoplophora* (Trigoniden etc., 1893, p. 14) und will sie als Varietät zu *lettica* ziehen. Wenn er aber schreibt, daß an den gut erhaltenen Wiener Exemplaren die vorderen Muskeleindrücke sehr hoch herauf und nach vorn in die Spitze der Schale gerückt seien, außerdem tief eingesenkt und durch eine kräftige Muskularleiste gestützt seien, so spricht das alles, die Größe der Muschel, die Furche zum Hinterrand und der Muskeleindruck für *Trigonodus*. Die Schilderung des Schlosses ist keine ganz klare, ich glaube aber nicht, daß so kräftige Zähne, wie sie hier erwähnt sind, je bei *Anoplophora* vorkommen.

Ich glaube daher, daß dieser *Trigonodus* ein brauchbares Leitfossil für die über dem Lunzer Sandstein, d. h. Schilfsandstein, liegenden Schichten in und außer den Alpen ist. *Trigonodus* ist bei uns aus keinem anderen Horizont des Keupers bekannt, als aus der Lehrbergstufe.

Trigonodus geht auch noch höher hinauf in *Tr. superior* LORETZ (1875, p. 835, Taf. XXII Fig. 6) und *Tr. postrablensis* FRECH (Bakonywald, p. 49) aus dem Hauptdolomit.

XII. *Cardita Gumbeli* PICHL.

Taf. II Fig. 3.

In zwei Steinkernen von Gansingen, die den Schloßbau aufs genaueste wiedergeben, übereinstimmend mit BITTNER'S (St. Cassian) Taf. IV Fig. 16. In der äußeren Form erinnert sie insofern an *Cardita Pichleri* BITTNER Taf. XXIV Fig. 10, als die Vorderseite fast halbkreisförmig gerundet ist. Dementsprechend fällt der vordere Zahn der rechten Klappe nicht

so senkrecht ab wie bei BITTNER's Taf. IV Fig. 16, sondern mehr nach vorn geneigt. Area und Lunula sind nur unscharf umgrenzt, was auch für *Cardita Gumbeli* spricht.

XIII. *Myoconcha gastrochaena* GIEB. sp.

Im Horizont E der Flammendolomite bei Rottweil, wahrscheinlich auch bei Bondorf, klein und selten; häufig im Grenzdolomit, und zwar im Wutachgebiet am häufigsten, dann mit zunehmender Seltenheit durch ganz Württemberg. SANDBERGER erwähnt keine *Myoconcha*, v. SEEBACH fand sie nur einmal, dagegen hat v. SCHAUROTH (1857, p. 112, Taf. VI Fig. 10—12) 3 Varietäten unterschieden, von denen zwei aus dem Grenzdolomit angegeben sind. Mir liegen jedoch aus der SCHAUROTH'schen Sammlung nur kleine und schlechte Exemplare vor, die sich mit der var. *genuina* Taf. VI Fig. 10 vergleichen lassen. In der Mauchachbank scheint *Myoconcha* noch vorhanden zu sein, aber das Vorkommen in der Bleiglazbank möchte ich bezweifeln.

Die einzige, mir bekannte Form ist *Myoconcha gastrochaena* GIEB. sp., mit den bei PHILIPPI (1898, p. 163) angeführten Synonymen, allein PHILIPPI's Taf. V Fig. 4 gehört gar nicht zu *gastrochaena*, da sie hinten höher ist als vorn; sie stimmt eher zu *Myoconcha Goldfussi* DUNK. sp. (ECK Rüdersdorf, 1872, p. 91 Fig. 6) als zu *M. gastrochaena* GIEB. sp. (ECK Fig. 7).

Der Schloßbau weicht von dem der übrigen *Myoconchen*, wie ihn PHILIPPI p. 161 schildert, insofern ab, als nie Hauptzähne vorhanden sind, sondern nur der hintere Seitenzahn der linken Schale. Auch GIEBEL (Lieskau, p. 35) hat den Schloßrand zahnlos gefunden, es scheint daher, daß sich unsere Art unverändert vom unteren Muschelkalk her erhalten hat und in einen Gegensatz zu stellen ist zu den mehr dreieckigen *Myoconchen*, z. B. *M. Thielawi* v. STRB. sp., die den alpinen Formen näher stehen und demgemäß auch einen Hauptzahn besitzen.

XIV. (*Unicardium* =) *Gonodon Schmidt* GEIN. sp.

Nach einem Exemplar der ALBERTI'schen Sammlung in der Anthrakonitbank von Sulz; auch im Grenzdolomit bei Rottweil sehr selten, im Elsaß bei Rappoltsweiler. Andere Angaben über sein Vorkommen sind mir nicht bekannt, die

Muschel scheint also, wie viele ihres Charakters, auf die Lettenkohle des südwestlichen Gebiets beschränkt zu sein.

Steinkerne aus dem *Trigonodus*-Dolomit lassen nur die symmetrisch gestellten Muskeleindrücke erkennen, dagegen besitzt die Straßburger Sammlung einen Steinkern aus dem Grenzdolomit von Rappoltsweiler, der unter dem Wirbel zwei scharfe, unter stumpfem Winkel auseinandergespreizte Leisten zeigt, die dem umgekehrt V-förmigen *Gonodon*-Zahn der anderen (rechten) Klappe entsprechen würden. Ich glaube daher, daß wir es hier mit einem *Gonodon* mit gewöhnlich rudimentärem Schloß zu tun haben. Das wäre ja in der deutschen Trias nichts Neues, denn GIEBEL hat in seiner *Astarte Antoni* (Lieskau, p. 47, Taf. III Fig. 6) einen *Gonodon* geschildert, den SALOMON (Marmolata, 1895, p. 169) mit *G. planus* MÜNST. sp. identifiziert. Auch *G. astartiformis* MÜNST. sp. (BROILL, 1903, Taf. XXVII Fig. 30—31) sieht unserem *Unicardium Schmidti* nicht unähnlich.

Gastropoden.

Der Reichtum an Gastropoden, der noch in der Schnecken-schicht des obersten Muschelkalks vorhanden ist, begegnet uns erst wieder im Grenzdolomit. In den Flammendolomiten findet man außer kleinen Neritarien in der Anthrakonitbank nur sehr selten, z. B. in der Bank von Neckarsulm (s. p. 35) eine Schicht mit Gastropoden, unter denen außer kugeligen Formen solche mit sehr langsam zunehmenden Windungen auffallen. Sie sind jedoch alle sehr klein. Gastropoden tragen also in der Lettenkohle einen relativ marinen Charakter, von dem *Palaeorbis* abgesehen. Im Grenzdolomit des südwestlichen Gebiets sind sie jedoch seltener, sie häufen sich namentlich im Schneckengips, beziehungsweise den oberen, oolithisch aussehenden Lagen des Grenzdolomits, so bei Würzburg und Koburg. Im Gipskeuper kommen Gastropoden in mehreren Horizonten vor, noch häufiger aber in den Schichten über dem Schilfsandstein und im Steinmergelkeuper.

I. Gastropoden aus dem Grenzdolomit.

Bei der Betrachtung der SCHAUBOTH'schen Sammlung drängte sich mir die Überzeugung auf, daß es vorderhand

unmöglich sei, eine Bestimmung der Gastropoden des Grenzdolomites vorzunehmen. Es sind alle Formen vertreten vom Kugeligen bis ins Turmförmige, aber sie sind klein und entbehren der charakteristischen Merkmale, nach Anwachsstreifen sucht man vergebens. Man kann es angesichts dieser Tatsache verstehen, wie v. SCHAUROTH dazu kam, die Rissoen rein schematisch in Arten und Varietäten zu zergliedern, ein Verfahren, das heute sehr unzeitgemäß wäre, aber insofern von Nutzen ist, als man damit den Habitus einer Schnecke ungefähr ausdrücken kann, ohne damit über seine Bestimmung etwas sagen zu wollen. Immerhin möchte ich einige Besonderheiten hervorheben:

1. Ein als *Natica Gaillardoti* LEFROY bezeichnetes Exemplar der SCHAUROTH'schen Sammlung, 8 mm groß, zeigt die etwas rückwärts geschwungenen, an der Naht verstärkten Anwachslinien einer *Neritaria*; im Habitus stimmt sie etwa mit *Protonerita matercula* QU. sp. (KOKEN, 1898, Taf. II Fig. 10). Vielleicht ist es dieselbe, die von NIES (1868, p. 19) für *Natica Cassiana* WISSM. gehalten wurde. Das in Würzburg befindliche Original derselben zeigt deutlich die schwierig verdickte Innenlippe und den für *Neritaria* charakteristischen Nabelhöcker.

Als *Neritaria pulla* GOLDF. sp. möchte ich die kleinen, nicht näher bestimmbareren Neritarien bezeichnen, die hier und da wie Knöpfchen im Gestein sitzen.

2. Bemerkenswert sind ferner die im Habitus an *Undularia* erinnernden *Rissoa scalata* var. *conica* und *genuina* v. SCHAUROTH Taf. VII Fig. 14—15.

3. Skulpturen, die auf die Bestimmung einer Gattung hinweisen, sah ich in Straßburg in der Sammlung der geolog. Landesanstalt an einem Gastropoden aus dem Grenzdolomit von Maursmünster, durch seine Querrippen an *Zygopleura* erinnernd.

4. Ferner an der Hohlform einer 2 mm langen Schnecke im Rottweiler Grenzdolomit, deren Kiele auf eine *Pro-mathildia*, etwa *bolina* MÜNST. sp. (KOKEN, 1898, Taf. VI Fig. 22—23) hinweisen.

5. (Taf. II Fig. 9.) Sonst aber kann man bei den vielen Steinkernen nicht ahnen, wie die Schale ausgesehen haben

mag. Will man einige bezeichnende Formen herausheben, so verdient ein vergipster Steinkern aus der Sammlung des Herrn Hofrat BLEZINGER in Crailsheim Erwähnung, 12 mm lang, mit 6 flachen Windungen, dem oberflächlichen Habitus nach einem *Trypanostylus* gleichend, wie z. B. PICARD'S (1903) Taf. XIV Fig. 3.

6. (Taf. II Fig. 4.) Größer ist ein in Gips verwandelter Steinkern aus dem Rottweiler Grenzdolomit, auch im Abdruck vorhanden, 2½ cm lang, die Endwindung wesentlich verdickt wie bei *Chemnitzia Hehlii* v. ZIET. sp., die übrigen Windungen aber flach gewölbt und kaum zunehmend, wie bei *Eustylus Konincki* MÜ. (KOKEN, 1898, Taf. V Fig. 4), soweit das Bruchstück sich zu einem Vergleich heranziehen läßt. Vielleicht ist es dasselbe, was ALBERTI als *Turritella obsoleta* SCHLOTH. (p. 173) aus der Lettenkohle von Zimmern erwähnt.

7. Als ?*Coelostylina Zieteni* QU. sp. möchte ich die schon von ZIETEN abgebildeten (1830, p. 48, Taf. XXXVI Fig. 8), von QUENSTEDT als *Paludina Zieteni* (Gastropoden, Taf. 190 Fig. 83—85) bezeichneten Steinkerne aus dem Gips vom Asberg erwähnen; Fig. 83 mit wesentlich vergrößerter Endwindung müßte von ihr getrennt werden. ?*Coelostylina Zieteni* QU. sp. hat ein völlig durchbohrtes Gehäuse; die Steinkerne haben ziemlich flache Windungen, weshalb sie auch zu *Undularia* gehören könnten.

8. *Worthenia* cfr. *Albertiana* GOLDFUSS, mit kräftigeren Spiralrippen als bei GIEBEL'S Taf. V Fig. 6, liegt mir in einer Hohlform von Rottweil und in Steinkernen von Rappoltsweiler im Elsaß vor (Straßburger Sammlung). Eine genaue Bestimmung ist durch die mangelhafte Erhaltung ausgeschlossen.

9. (Taf. II Fig. 12.) Als *Holopella multitorquata* und *turritellaris* MÜNST. sp. bezeichnete NIES (1868, p. 20) einige turmförmige Gastropoden mit 8—9 Windungen, neben denen auch gedrungenere Formen liegen. v. SCHAUBOTH würde sie *Rissoa dubia* var. *genuina* (Taf. VII Fig. 7) nennen; eine genauere Bestimmung oder gar ein Vergleich mit alpinen Formen ist natürlich ausgeschlossen.

Nun aber die kleineren aus dem Schneckengips! Beim Sortieren derselben fallen einige charakteristische Formen auf, allein wiewohl mir Hunderte von Individuen vorliegen, die den verschiedensten Gattungen und Arten angehören mögen, so vermag ich doch keine genaue Beschreibung zu geben, da die Konturen der nur wenige Millimeter erreichenden Exemplare unscharf, und außerdem keine Anwachsstreifen vorhanden sind. Ich glaube, daß es sich hier um Ersatzschalenexemplare handelt. Die Mikrofauna des Schneckengipses schließt sich am nächsten an die von KOKEN aus Marlenheim im Elsaß beschriebene an (1898, Taf. II und Taf. VI). Von Interesse ist vor allem eine

10. *Actaeonina gipsata* n. sp.

Taf. II Fig. 10—11

die den Charakter der Gattung an der Form der Mündung und an den ineinandergeschachtelten Windungen sehr deutlich zeigt. Sie schließt sich wohl am nächsten an *Actaeonina germanica* und *alsatica* KOKEN von Marlenheim an (1898, Taf. VI Fig. 19—21).

11. Ferner eine *Coelostylina*, spitz kegelförmig, mit 5 Windungen, der *Coelostylina rhenana* Ko. (Taf. VI Fig. 1—2) von Marlenheim gleichend, aber mit mehr gerundeter Mündung. Sie wird 4—5 mm lang, gehört daher zu den größeren Formen, andere dagegen sind viel kleiner. Oft werden die Windungen flacher, sie nähert sich dann der *Rissoa scalata* v. SCHAUROTH. Wahrscheinlich gehört hierher, was E. E. SCHMID (1874, p. 60) als *Rissoa scalata* var. *indeterminata* bezeichnete.

12. *Omphaloptycha pusilla* E. E. SCHMID sp.

Paludina gracilior QU., Gastropoden. Taf. 190 Fig. 81—82.

Rissoa dubia var. *pusilla* E. E. SCHMID, 1874. p. 59. Fig. 9.

Das Original QUENSTEDTS zeigt die runde Mündung, den deutlichen Nabenschlitz und ist 6 mm lang, andere sind jedoch, wie auch die von E. E. SCHMID abgebildeten, viel kleiner. Sie schließen sich wahrscheinlich an *Omphaloptycha gracillima* KOKEN von Marlenheim an (Taf. VI Fig. 6—8).

13. *Oonia minima* E. E. SCHMID sp.

Rissoa Strombecki var. *minima* E. E. SCHMID, 1874. p. 60. Fig. 10.

Im Umriß spitz oval, 3—4 Windungen, deren letzte so lang oder länger als das Gehäuse. Mündung mandelförmig.

14. Kleinere Neritiden mit rundlicher Mündung sind auch hier sehr häufig.

Um einen Begriff von der Kleinheit dieser Objekte zu geben, will ich erwähnen, daß ein solches Schneckchen bei 1,3 mm Länge und 0,3 mm Breite 5 langsam zunehmende Windungen zeigte.

II. Gastropoden aus den Schichten über dem Schilfsandstein.

Hier sind zunächst wieder die Gansinger Schichten wichtig, wo außer kleinen Neritiden zwei schon von ALBERTI abgebildete Arten vorkommen, die sich wohl nur auf alpine Formen beziehen lassen:

1. „*Natica*“ von Gansingen, v. ALBERTI, p. 170, Taf. VI Fig. 8.

Taf. II Fig. 13.

Sie liegt mir in Steinkernen, Hohlformen und Ersatzschalen vor, so daß man sich über die feineren Merkmale gut orientieren kann. Die Anwachsstreifung ist eine sehr feine, unter der Naht nach rückwärts geschwungene (bei ALBERTI ist die Skulptur nicht richtig wiedergegeben). Die ziemlich breite Spindel war völlig durchbohrt; der Steinkern beginnt plump, also waren die inneren Windungen resorbiert, allein die Durchbohrung war eine so vollständige, daß der Steinkern noch von der in schiefer Krümmung aufgesetzten Ausfüllung der Spindelhöhle mit Gesteinsmasse gekrönt ist, was auf unserer Taf. II Fig. 13 zum Ausdruck kommt. Die Figur zeigt auch die Verschiedenheit des Steinkerns und des Schalenraums. Eine gut erhaltene Mündung liegt mir nicht vor.

Ich würde nach den mir vorliegenden Exemplaren der *Amauropsis St. Crucis* LAUBE sp. von Heiligkreuz (Tübinger Sammlung) keinen Anstand nehmen, sie mit dieser zu vergleichen. Form, Größe und Anwachsstreifung sprechen dafür, allein KITTL bezeichnet die Gehäuse der *Amauropsis* als un-

durchbohrt (1899, p. 155). DI STEFANO's Naticae (1895, Taf. II Fig. 17—23) aus den italienischen Gansinger Schichten (wie man sie mit gutem Gewissen nennen kann) gehören wohl auch in die Verwandtschaft, auch hier hinderten einige Merkmale die Zuteilung zum Genus *Amauropsis* (p. 45). Das Vorkommen der *Amauropsis St. Crucis* ist indessen (p. 44, Anmerkung) als Wahrscheinlichkeit erwähnt.

2. *Zygopleura gansingensis* ALB. sp.

1864. *Turbonilla gansingensis* v. ALB., p. 174. Taf. VII Fig. 3.

An Steinkernen ist die Gattung nicht zu erkennen, dagegen zeigen Hohlformen die kräftigen etwas gebogenen Querrippen einer *Zygopleura*. Vielleicht läßt sie sich mit *Z. spinosa* Ko. vom Schlernplateau (1892, p. 203, Taf. XIII Fig. 1, 2, 6, 7) vergleichen, doch sind die Rippen nicht so stark kantig, weshalb man auch an *Z. arctecostata* MÜNST. sp. denken könnte, die auch am Monte Gargano vorkommt (DI STEFANO, Taf. II Fig. 8).

3. *Actaeonina* sp.

Ein kleines Exemplar dieser Gattung sah ich im Basler Museum auf einem Stück von Gansingen. DI STEFANO bildet mehrere Actaeoninen ab (Taf. II Fig. 24—26).

4. QUENSTEDT's *Turbonilla gansingensis* (Gastropoden, Taf. 190 Fig. 87) von der roten Steig bei Rottweil (s. p. 63) hat mit der ALBERTI'schen nichts zu tun: Die Windungen am Steinkern, noch mehr am Hohldruck, sind flacher, die Endwindung ist verdickt. Dagegen ist ihr BLANCKENHORN's *Chemnitzia alta* GIEB. sp. (1885, p. 112, Taf. III Fig. 29) aus dem Steinmergelkeuper nach Stücken der Straßburger Sammlung ähnlich, wiewohl die Abbildung nicht genau übereinstimmt.

5. BLANCKENHORN's *Turbonilla gansingensis* v. ALB. (1885, p. 111) wäre, wie die vorige, neu zu benennen, da sie wohl schwerlich Querrippen im Abdruck aufzuweisen hat.

6. Von den in der Lehrbergbank vorkommenden Gastropoden gleicht eine der QUENSTEDT'schen *Turbonilla gansingensis*, ist aber etwas gedrungener. Sie findet sich bei Gaildorf und auf einem Stück der Straßburger Sammlung (s. p. 63) mit *Trigonodus keuperinus* BERG. sp.

7. Bei Gaildorf war mit der vorigen noch eine kürzere, doppelt so hoch als breit, mit 4—5 Windungen. Es müssen aber, nach Angaben von THÜRACH (1888, p. 159), COMPTER (1905, p. 110—111) und TEGETMEYER (1876, p. 466—467, Taf. VI Fig. 6) noch mehr Gastropoden in der Lehrbergbank vorkommen. Am wichtigsten ist indessen:

8. *Promathildia Theodorii* BERG. sp.

1830. ? *Turritella* v. ZIETEN, p. 48. Taf. 36 Fig. 9 (Steinkerne).

1854. *Turritella Theodorii* BERGER p. 413. Taf. VI Fig. 7, 8.

1884. *Valvata Knorri* QUENSTEDT Gastropoden. p. 183. Taf. 190 Fig. 86 (Steinkerne).

1903. *Turritella* ? *Theodorii* BERG. PICARD, p. 500, Taf. XII Fig. 6.

Steinkerne haben gerundete Windungen, erst der Abdruck läßt die charakteristischen Kiele erkennen. Bei der Beschreibung BERGER's muß man oben und unten umkehren, dann ist die Verwandtschaft mit *Promathildia bolina* MÜNST. sp., die auch KOKEN vermutete (1898, p. 48), klar. Leider liegt auch mir kein zur Abbildung genügendes Material vor. Ich glaube kaum, daß sich diese Schnecke über die Zeit des Gipskeupers in der deutschen Trias erhalten hat, wiewohl das ja nicht ausgeschlossen wäre, da *Promathildia bolina* im oberen Muschelkalk von Marlenheim (KOKEN, 1898, Taf. VI Fig. 22—23), vielleicht auch im Grenzdolomit vorkommt. Wahrscheinlicher ist mir indessen eine Einwanderung aus den Raibler Schichten, wo AMMON (1893, p. 203) eine *Turritella* (*Promathildia*) *bolina* MÜNST. beschreibt, die v. WÖHRMANN mit seiner *Promathildia Ammoni* (1893, p. 676) vereinigt. DISTEFANO bildet eine solche auf Taf. II Fig. 15—16 ab. Von *Promathildia bolina* MÜNST. sp. soll sie durch die mehr mediane Lage der beiden Kiele verschieden sein.

9. ? *Coelostylina arenacea* O. FRAAS sp.

In der Ochsenbachschicht und im Steinmergelkeuper häufig, bei Stuttgart schon in der Lehrbergstufe. BLANCKENHORN (1885, p. 107) nannte sie *Amauropsis* und unterschied zwei Varietäten. Man könnte sie für eine *Tretospira* halten, allein von einer Skulptur ist nichts zu sehen. Ich glaube mit PICARD (1903, p. 514), daß man sie zunächst in die Ver-

wandtschaft der *Natica gregaria* SCHLOTH. des unteren Muschelkalks stellen muß, wiewohl eine Einwanderung auch hier möglich erscheint.

Mit diesen aus der Lettenkohle und dem Keuper erwähnten Gastropoden will ich jedoch in keinem einzigen Fall eine genaue Artbestimmung gegeben haben, sondern möchte nur eine ungefähre Vorstellung von dem vorhandenen Material geben, das auf einen erheblichen Artenreichtum schließen läßt. Wir sind hier eben viel übler daran, als bei den Muscheln, wo gerade die Steinkerne eine genaue Bestimmung, wenigstens der Gattung, zulassen.

Der schon oben (p. 28) erwähnte

Palaeorbis

darf mit diesen Schnecken, die sich doch im wesentlichen als marine Fossilien kennzeichnen, nicht verglichen werden. Er ist auch von STUR (1871, p. 249) unter dem Namen *Gyromyces Ammonis* GÖPPERT aus den kohleführenden Schichten über dem Lunzer Sandstein erwähnt worden.

Brachiopoden.

Lingula tenuissima BRONN.

ALBERTI bildete zwei Arten ab: *Lingula tenuissima* BRONN (Taf. VI Fig. 3) und *L. Zenkeri* ALB. (Taf. VI Fig. 4), und erwähnt nur *L. Zenkeri* als in der Lettenkohle vorkommend. BLANCKENHORN hat den Unterschied durchgeführt (1885, p. 62), es will mir jedoch nicht recht gelingen, die beiden Arten streng auseinanderzuhalten. Die meisten Individuen stimmen zu *L. Zenkeri*, aber es finden sich auch solche mit mehr gerundetem Stirnrand oder spitzigerem Hinterrand, ohne daß das in der Farbe der Schale einen Unterschied ausmachen würde. Ich möchte sie daher lieber zu einer Art vereinigen, aber die mehr vierseitigen, immerhin für die Lettenkohle charakteristischen Formen, als var. *Zenkeri* v. ALB. sp. unterscheiden. *Lingula* kommt fast stets mit glänzend erhaltener Schale vor, von weißer bis bräunlicher Farbe, jedoch nie schwarz, wie in den alpinen Raibler Schichten. Sehr groß wird sie in den *Lingula*-Dolomiten dicht unter dem Grenz-

dolomit; ein solches Exemplar von Poltringen mißt in der Breite 12 mm, was auf eine Höhe von über 2 cm schließen läßt.

Häufig sieht man zwei schwache Kiele vom Schnabel aus nach den beiden Ecken des Stirnrandes divergieren, dazwischen ein paar angedeutete Radiallinien. Ein Medianseptum ist oft kenntlich durch einen Spalt in der Mitte vom Wirbel aus ein Stück weit nach hinten verlaufend, wie dies QUENSTEDT (Petrefaktenkunde, 1885, Taf. 58 Fig. 21) abbildet, oder an der Innenseite durch ein schmales Band, an dessen Ende die beiden Muskeln lagen (s. ZITTEL's Abbildung der lebenden *Lingula*, 1903, p. 244), ähnlich wie bei BITTNER's *Lingula borealis* vom Süd-Ussurigebiet, 1899, Taf. IV Fig. 6 u. 7.

Lingula kommt nicht selten auch in den unteren Bänken des Gipskeupers vor, so z. B. in der Bleiglanzbank und in den darunter liegenden graugrünen Mergeln; THÜRACH erwähnt sie auch aus der *Acrodus*- und *Modiola*-Bank.

Entomostraceen.

Unsere Bairdien, als winzige ovale Schälchen im Gestein sitzend, sind schon öfters zu einem Vergleich mit alpinen Formen benützt worden, ich glaube aber nicht, daß dem ein großer Wert beizulegen ist, auch habe ich mich nicht mit der Unterscheidung von Arten abgegeben.

Estheria minuta GOLDF. sp.

kommt in der Lettenkohle fast überall massenhaft vor, im Umriß und namentlich in der Wölbung sehr wechselnd. Die schönsten Exemplare stammen aus den kalkigen Lagen der Bank C von Kornwestheim (s. Profil VIII, 8), die Schale ist oft nur noch als irisierendes Häutchen vorhanden. Bei mikroskopischer Untersuchung sieht man eine sehr feine und regelmäßige, netzgrubige Punktierung, etwa 25 Punktreihen zwischen zwei Rippen; nur selten ordnen sich diese Punkte zu undeutlichen Maschen.

Estheria laxitexta SANDB.

Nach dem Vorgang THÜRACH's (1888, p. 113) faßt man unter diesem Namen die im bunten Keuper vorkommenden

Estherien zusammen, die sich durch deutlichere und weitläufigere Maschen von *Estheria minuta* unterscheiden, worin sie auch an JONES' englische Keuper-Estherie erinnern (NIES, 1868, p. 45). Die in den dunkeln Schiefen über der Mauchachbank häufigen und wohl erhaltenen Estherien gehören jedenfalls noch zu *minuta*. Auch die in der *Modiola*-Bank vorkommende Estherie ist meist klein und hochgewölbt, und äußerlich wenig von *minuta* unterschieden; doch finden sich auch flache und größere Formen. Eine solche ist das Original SANDBERGER'S aus den Estheriensichten der Bodenmühle bei Bayreuth: Die Maschen sind deutlich und weitläufig. Noch größer ist die Estherie der Lehrbergbank; sie ist völlig plattgedrückt, bis 1 cm groß, und zeigt die Maschen schon unter der Lupe, wie auch SANDBERGER'S Original exemplar. Die Erscheinung, daß die Berippung sich nach dem Rande zu in feine Streifen auflöst, ist auch bei flachgedrückten Exemplaren der *Estheria minuta* aus der Lettenkohle auffallender als bei den gewölbten. Im Umriß kann ich zwischen dieser und der vorigen Art keinen wesentlichen Unterschied erkennen, dagegen ist die Berippung, wenigstens bei den Exemplaren der Lehrbergstufe, weitläufiger als bei der vorigen Art.

Die im Grenzdolomit sehr seltenen

Cephalopoden

sind nach BENECKE'S Ansicht (1897, p. 26) mit der übrigen Fauna des Grenzdolomits auf Muschelkalkformen zu beziehen, jedenfalls sind wir nicht genötigt, eine Einwanderung aus dem alpinen Meer anzunehmen. Der *Ceratites Schmidii* ZIMMERMANN hat sich in Württemberg noch nicht gefunden, dagegen ist in der vergipsten Muschelbank a bei Crailsheim (s. p. 38) mehrfach ein *Nautilus* gefunden worden (Sammlung des Herrn Hofrat BLEZINGER in Crailsheim); in Onolzheim brachte mir ein Arbeiter einen solchen, der 19 cm im Durchmesser hält, ohne daß die Wohnkammer erreicht wäre, da dieselbe abgebrochen ist. Die auffallende Zunahme der Windungen, die breite Rückenfurche und die kräftigen Knoten erinnern an ZIMMERMANN'S *Trematodiscus jugatonodosus* (1889, p. 322), den BENECKE als *Nautilus nodosus* MÜNST. bezeichnet. Einen genaueren Vergleich schließt die mangelhafte Erhaltung aus.

Bactryllien.

Die namentlich in der obersten Lettenkohle und in den Grenzschiefern gegen den Gipskeuper häufigen Bactryllien, deren Vorkommen in der Lettenkohle H. SCHUSTER (1904, p. 351) genauer beschrieben hat, lassen sich am ehesten mit *Bactryllium canaliculatum* HEER vergleichen. Sie sind meist kleiner als die aus dem obersten Muschelkalk von Kochendorf, die Herr Professor KOKEN sammelte (1896, p. 10), und als die aus den alpinen Raibler Schichten nach Exemplaren der Tübinger Sammlung, sonst aber kann ich keinen wesentlichen Unterschied erkennen, soweit der Erhaltungszustand einen Vergleich zuläßt. Weitere Beobachtungen über deren Vorkommen in anderen Gegenden wären von Interesse.

Resultate und Vergleich mit der alpinen Trias.

Leitfossilien, wie wir sie für den obersten Muschelkalk in *Trigonodus Sandbergeri* ALB. haben, fehlen den einzelnen Horizonten der Lettenkohle oder sind vielmehr nur von lokaler Bedeutung; z. B. ist der *Myacites compressus* SANDB. var. β) leitend für den Horizont E am oberen Neckar, weiterhin aber finden wir ihn in C, bei Würzburg im blauen Dolomit usw. Leitend sind viele Fossilien vielmehr für die faziellen Verhältnisse, und man kann gewisse Lebensgemeinschaften voneinander abgrenzen, von denen die einen mehr das brackische, die andern mehr das marine Element repräsentieren. Von Süßwassermuscheln wissen wir nichts Genaues, beginnen wir mit der *Anoplophora lettica* QU. sp., so gesellen sich zu ihr schon in den Schiefern die Bairdien und *Palaeorbis*, *Myophoria transversa* BORN. sp. und *Gervillia subcostata* GOLDF. sp.; oder aber in manchen Flammendolomiten *Pseudocorbula keuperina* QU. sp. Das marinere Element wird durch *Myophoria Goldfussi* ALB., *M. intermedia* v. SCHAUR. und *Gervillia substriata* CREDN. vertreten; im Grenzdolomit, unserer marinsten Ablagerung, ist *Anoplophora lettica* nur spärlich vorhanden, auch *Gervillia subcostata* GOLDF. sp. flieht das eigentlich marine Element und ist vielmehr für die Flammendolomite leitend. Auffallender ist dieser fazielle Unterschied, wenn wir ihn vom geographischen Standpunkt aus betrachten: Im Süden

fehlen die Bairdien und sind bei Rottweil noch an einen bestimmten Horizont gebunden; *Myophoria transversa* BORN. sp. tritt hier erst in der Mauchachbank auf, da sie in den Flammendolomiten A und E bei Rottweil und auch im Grenzdolomit durch *M. intermedia* v. SCHAUR. vertreten ist. Wenden wir uns weiter nach Norden, so nehmen Bairdien überhand, *M. intermedia* wird seltener, *transversa* häufiger und kommt schließlich auch in Lettenschiefen vor. Überhaupt macht die Lettenkohle im Süden einen marineren Eindruck als im Norden (worauf mich zuerst Herr Lehrer MUNZ in Trossingen aufmerksam machte), wiewohl sie doch von geringerer Mächtigkeit ist.

Die Fauna der Lettenkohle ist eine Muschelkalkfauna, wobei rein marine Tiere, wie Cephalopoden (von den seltenen Ausnahmen im Grenzdolomit abgesehen), Austern und Terebrateln ausgeschaltet sind. Neue Formen, die nur der Lettenkohle eigentümlich wären, stellen sich überhaupt nicht ein, nur die alten werden variiert. Es gibt daher streng genommen kein Leitfossil für die Lettenkohle.

Nach alpinen Formen sucht man vergebens. Die Muschelkalkfauna des Grenzdolomits steht in einem so offenbaren Gegensatz gegen diejenige gleichalteriger alpiner Ablagerungen, daß ich es für ausgeschlossen halte, in einer relativ so altertümlichen Lebensgemeinschaft etwa Cassianer Versteinerungen zu finden. Erst nachdem diese Fauna ausgestorben ist, ist Platz für alpine Einwanderungen vorhanden. Man muß unsere Faunen als Genossenschaften betrachten, die keinen Fremdling in ihrer Mitte dulden. In tieferen Schichten, wo sich die Stämme der deutschen und alpinen Trias noch nicht zu solcher Verschiedenheit entwickelt hatten, mögen Wechselbeziehungen eher möglich gewesen sein. Nehmen wir also eine Verbindung der Meere an, so sind doch jedenfalls nur solche Tiere eingewandert, die den unsrigen ohnedies verwandt waren oder sich ihnen assimilierten, so daß wir keinen sicheren Beweis dafür erbringen können.

Im Gipskeuper verarmt die Fauna vollends, indem noch einige Versuche zur Wiederbelebung der spärlich erhaltenen Reste gemacht werden, wobei der Zusammenhang mit dem alten Muschelkalkmeer im Süden noch kurze Zeit bestand. Sonst sind für den Gipskeuper *Pseudocorbula*, Myophorien

vom Typus der *transversa* BORN., kleine Gastropoden, Myaciten und Mytiliden charakteristisch. Letztere, sowie die sehr seltenen Aviculen könnten schon als beginnende Spuren alpinen Einflusses gedeutet werden, da sie sich nicht direkt mit den darunter vorkommenden Fossilien vergleichen lassen. Doch kann man sie, wie auch die anderen, ganz gut aus dem Stammbaum der deutschen Trias heraus erklären.

Anders in den Schichten über dem Schilfsandstein: Hier ist außer der im Keuper sehr seßhaften *Pseudocorbula* keine Spur mehr von der alten Muschelkalkfauna vorhanden, die leere Stelle wird sofort von alpinen Einwanderern bevölkert: Wir haben in der Gansinger und Lehrbergschicht eine ganze Reihe von Fossilien, die der deutschen Trias mehr oder weniger fremd sind, deren größerer Teil sich mit alpinen Formen aus den Raibler Schichten identifizieren oder doch vergleichen läßt. Sogar der Horizont über dem Lunzer Sandstein der Alpen, d. h. über unserem Schilfsandstein, ist in zwei Fällen (für *Myophoria vestita* ALB. s. p. 88 und für *Trigonodus keuperinus* BERG. sp. s. p. 104) erwiesen. Hier haben wir also einen festen Punkt für die Vergleichung der alpinen und außeralpinen Trias. Zur Bekräftigung stellen sich auch noch petrographische Analogien ein: Die bunten Mergel über dem Schilfsandstein mit eingelagerten Steinmergelbänken sind, wie mir Herr Professor KOKEN nach seinen neuesten Untersuchungen freundlichst mitteilte, in einigen Profilen Südtirols ähnlich ausgebildet wie bei uns; sie werden dort überlagert und teilweise ersetzt von Hauptdolomit, den man wohl mit Recht mit unserem Steinmergelkeuper vergleicht, wiewohl die Parallele paläontologisch noch nicht hinreichend begründet ist. Auch aus den Karpathen liegen Nachrichten über das Vorkommen bunter Mergel vor, doch scheinen sie hier den Hauptdolomit ganz verdrängt zu haben. Wir sehen also in den Schichten über dem Schilfsandstein sich einen Ausgleich zwischen alpiner und außeralpiner Trias vorbereiten, eine beginnende Denudation, wenn wir so wollen, des vindelizischen Landrückens, für deren Produkt man auch den Stubensandstein halten möchte.

Von der relativ beschränkten Verbreitung des Muschelkalks und der Lettenkohle ausgehend, sehen wir die Schichten

des Gipskeupers über viel weitere Flächen ausgedehnt und die einzelnen Horizonte weiter ausreichend, über dem Schilfsandstein greifen sie sogar in das Gebiet der Alpen hinein. Umgekehrt ist dies auch der Grund, weshalb wir in den tiefer liegenden Schichten vergebens nach sicheren Parallelen zwischen der deutschen und alpinen Trias suchen. Nehmen wir jedoch mit BENECKE (1897, p. 32) und KOKEN die Buchensteiner Schichten mit *Ceratites nodosus* als unteren durchgreifenden Horizont (von der Ähnlichkeit mit unserem oberen Muschelkalk kann man sich beim Aufstieg auf den Schlern überzeugen), indem wir die obere Grenze des Muschelkalks und der Buchensteiner Schichten zusammenfallen lassen, so bleibt uns immer noch ein beträchtlicher Spielraum und wir können mit unserem bischen Mergel und Dolomit und der ärmlichen Fauna nicht gegen die mächtigen und fossilreichen alpinen Ablagerungen ankommen. Will man jedoch Analogien suchen, so könnte die Lettenkohle mit den Partnachschiechten bezw. den Wengener Schichten mit Pflanzen und Sandsteinen zu parallelisieren sein, der Grenzdolomit mit den Cassianer Schichten und der Beginn des Gipskeupers würde mit dem der Raibler Schichten zusammenfallen. Das in der Bleiglanzbank verbreitete Erz könnte mit den zu Beginn der Raibler Stufe auftretenden erzführenden Schichten zusammenhängen.

Am zweifelhaftesten erscheint mir dieser Vergleich in bezug auf die Lettenkohle, da diese bei ihrer nach Süden abnehmenden Mächtigkeit vielleicht überhaupt keinen Vertreter in der alpinen Trias aufzuweisen hat. Hier sind wir eben immer noch im Unsicheren. Würden wir die deutschen Triasschiechten weiter nach Südosten verfolgen können, so käme wohl mehr Licht in diese Verhältnisse.

Ich bin überzeugt, daß wir die früheren Versuche von SANDBERGER, NIES und anderen, alpine Fossilien in der Lettenkohle und im Gipskeuper nachzuweisen, streichen müssen, ebenso wie wir den Cannstatter Kreidemergel v. ALBERTI's nach PHILIPPI's Untersuchungen (1898, p. 205) nicht mehr für Cassianer Schichten halten können. Schon bei dem Streit zwischen STUR und SANDBERGER (s. p. 94) hatten wir den Eindruck, daß die Versteinerungen dazu dienen mußten, diese

oder jene vorgefaßte Meinung und Theorie zu begründen; danach wurden sie dann gedeutet und bestimmt, ein Verfahren, mit dem man aufräumen muß, ehe man weiter vorwärts kommen will.

Verzeichnis der zitierten Literatur.

- v. ALBERTI 1834. Beitrag zu einer Monographie des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers. Stuttgart und Tübingen 1834.
- — 1852. Halurgische Geologie. 2 Bände. Stuttgart und Tübingen 1852.
- — 1864. Überblick über die Trias, mit Berücksichtigung ihres Vorkommens in den Alpen. Stuttgart 1864.
- AMALITZKY, W. 1892. Über die Anthracosien der Permformation Rußlands. Palaeontographica. 39. Stuttgart 1892.
- v. AMMON, LUDWIG 1893. Die Gastropodenfauna des Hochfellenkalkes, der Raibler Schichten usw. Geogn. Jahresh. 5. 1892. Cassel 1893. p. 161.
- BENECKE, E. W. u. COHEN 1881. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. Straßburg 1881.
- BENECKE, E. W. 1877. Über die Trias in Elsaß-Lothringen und Luxemburg. Abh. z. geol. Spezialk. v. Elsaß-Lothringen. 1. Heft 4. Straßburg 1877.
- — 1897. Lettenkohlengruppe und Lunzer Schichten. Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. B. 10. Heft 2. 1897. p. 109—151.
- — 1905. Über *Mytilus edulisformis* v. SCHL. sp. Centralbl. f. Min. etc. 1905. p. 705.
- — 1906. Die Stellung der pflanzenführenden Schichten von Neue Welt bei Basel. Centralbl. f. Min. etc. 1906. p. 1.
- BITTNER, A. 1895. Revision der Lamellibranchiaten von St. Cassian. Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. 18. Heft 1. Wien 1895.
- — 1899. Versteinerungen aus den Triasablagerungen des Süd-Ussuri-gebiets. Mém. du comité géol. 7. 4. Petersburg 1899.
- — 1901. Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer Waldes. Resultate d. wiss. Erf. d. Balatonsees. 1. 1. Budapest 1901.
- BLANGKENHORN, MAX 1885. Die Trias am Nordrande der Eifel. Abh. z. geol. Spezialk. v. Preußen u. d. Thüring. Staat. 6. Heft 2. Berlin 1885.
- BOEHM, JOH. 1903. Über die obertriadische Fauna der Bäreninsel. Stockholm 1903.
- BORNEMANN, J. G. 1856. Über organische Reste der Lettenkohlengruppe Thüringens. Leipzig 1856.
- BRANDES, GEORG 1901. Vorläufige Mitteilung über ein Profil durch den Keuper von Thale am Harz. Centralbl. f. Min. etc. 1901. p. 1.
- — 1904. Über den Keuper von Thale am Harz. Centralbl. f. Min. etc. 1904. p. 373.
- BRAUNS, D. 1871. Der untere Jura im nordwestlichen Deutschland. Braunschweig 1871.

- BROMBACH, FR. 1903. Beiträge zur Kenntnis der Trias am südwestlichen Schwarzwald. Mitt. d. großh. bad. geol. Landesanst. 4. Heft 4. 1903.
- BROUILL, F. 1908. Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp. Palaeontographica. 50. 1908.
- COMPTON, G. 1904. Der mittlere Keuper in der Umgegend von Apolda. Zeitschr. f. Naturwiss. 77. 1904. p. 81.
- CREDNER, HEINR. 1851. Über die Gervillien der Triasformation in Thüringen. LEONH. Jahrb. 1851. p. 641.
- DEFFNER, C. u. O. FRAAS 1859. Die Jura-Versenkung bei Langenbrücken. LEONH. Jahrb. 1859. 1.
- DUNKER, W. 1851. Über die im Muschelkalk von Oberschlesien gefundenen Mollusken. Palaeontographica. 1. 1851. p. 283.
- ECK, H. 1872. Büdersdorf und Umgegend. Abh. z. geol. Spezialk. von Preußen u. d. Thüring. Staat. 1. Heft 1. 1872.
- EMDRICH, H. 1868. Übersicht der geognostischen Verhältnisse um Meiningen. Programm der Realschule in Meiningen. 1868.
- ENGEL, TH. 1896. Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 2. Aufl. Stuttgart 1896.
- FENNER, R. 1901. Über den Keuper im oberen Neckartal. Tübingen 1901.
- FRAAS, O. 1861. Über *Semionotus* und einige Keuper-Konchilien. Württ. Naturwiss. Jahresh. 17. 1861. p. 81.
- — 1882. Geognostische Beschreibung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. Stuttgart 1882.
- FRAAS, EBERHARD. Begleitworte zur geognost. Spezialkarte von Württemberg. Bl. Mergentheim, Niederstetten, Künzelsau, Kirchberg 1892. Bl. Neckarsulm, Öhringen, Ober-Kessach 1892. Bl. Stuttgart 1895. Bl. Beigheim 1903.
- — 1892. Über die natürliche Stellung und Begrenzung der Lettenkohle in Württemberg. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 44. 1892. p. 567.
- FRANTZEN, W. 1882. Übersicht der geologischen Verhältnisse bei Meiningen. Berlin 1882.
- — 1886. Über *Gervillia Goldfussi* v. STROMB. Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. 1886. p. 307.
- — 1891. Bemerkungen über die Schichten des oberen Muschelkalks und unteren Keupers bei Eisenach. Jahrb. d. k. preuß. Landesanst. 1891. p. 179.
- — Erläuterungen zur geognost. Spezialkarte von Preußen und den Thüring. Staaten.
- FRECH, FRITZ 1891. Die devonischen Avikuliden Deutschlands. Abh. z. geol. Spezialk. v. Preußen u. d. Thüring. Staat. 9. Heft 3. 1891.
- — 1904. Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias. Resultate d. wiss. Erf. d. Balatonsees. 1. Heft 1. Budapest 1904.
- — 1906. Nachträge zu den Cephalopoden und Zweischalern der Bakonyer Trias. Ebendasselbst. Budapest 1906.
- GIEBEL, C. 1856. Die Versteinerungen im Muschelkalk von Lieskau bei Halle. Berlin 1856.
- GOLDFUSS, A. 1834—40. Petrefacta Germaniae. 2.

- v. GÜMBEL, C. W. 1891. Erläuterungen zu dem Bl. Ansbach der geognost. Karte von Bayern.
- HAAAG, F. 1897. Zur Geologie von Rottweils Umgebung. Programm d. k. Gymnasiums in Rottweil 1896—97.
- — 1898. Zur Geologie von Rottweils Umgebung. Ber. über d. Vers. d. oberhein. geol. Ver. 31. Vers. in Tuttingen, 1898.
- HÖGBOM, A. G. 1894. Über Dolomitbildung und dolomitische Kalkmassen. Dies. Jahrb. 1894. I. 262.
- JONES, T. R. 1860. A monograph of the fossil Estheriae. Palaeont. Soc. 14. 1860. London 1862.
- KITTL, E. Die Gastropoden der Schichten von St. Cassian. Annal. d. k. k. naturhist. Hofmus. 5. 6. 9. 1891—1894.
- KOKEN, E. 1896. Die Leitfossilien. Leipzig 1896.
- — 1898. Beiträge zur Kenntnis der Gastropoden des süddeutschen Muschelkalks. Abh. z. geol. Spezialk. v. Elsaß-Lothringen. N. F. Heft 2. Straßburg 1898.
- — 1900. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Umgegend von Kochendorf. Stuttgart 1900.
- v. KOENEN, A. 1881. Über die Gattung *Anoplophora* SANDB. (*Uniona* POHLIE). Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 33. 1881. p. 680.
- — Erläuterungen zur geognostischen Spezialkarte von Preußen und den Thüring. Staaten.
- v. LINSTOW, O. 1903. Die organischen Reste der Trias von Lüneburg. Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. 1903. 24. p. 129.
- LORETZ, H. 1875. Einige Petrefakten der alpinen Trias aus den Südalpen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 27. 1875. p. 784.
- — 1894. Übersicht der Schichtenfolge im Keuper bei Koburg. Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. 1894. p. 139.
- MÖSCH, C. 1867. Der Aargauer Jura. Beitr. zur geol. Karte d. Schweiz. 4. Bern 1867.
- MÖSTA u. BEYSCHLAG, F. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thüring. Staaten.
- NIES, FR. 1868. Beiträge zur Kenntnis des Keupers im Steigerwald. Würzburg 1868.
- NOETLING 1880. Die Entwicklung der Trias in Niederschlesien. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 32. 1880. p. 300.
- PHILIPPI, E. 1898. Die Fauna des unteren *Trigonodus*-Dolomits vom Hühnerfeld bei Schwieberdingen. Württ. naturwiss. Jahresh. 1898. p. 145.
- — 1903. Lethaea geognostica, II. Teil. 1. Heft. 1. Lief. Kontinentale Trias.
- PICARD, E. 1901. Beitrag zur Kenntnis der Glossophoren der mitteldeutschen Trias. Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. 1901. 22. Heft 4.
- PRÖSCHOLDT, H. 1883. Beitrag zur Kenntnis des Keupers im Grabfeld. Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. 1883. p. 199.
- — Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thüring. Staaten.

- QUENSTEDT, F. A. 1851. Das Flözgebirge Württembergs. 2. Aufl. Tübingen 1851.
- — 1852. Petrefaktenkunde. 1. Aufl. Tübingen 1852.
- — 1885. Petrefaktenkunde. 3. Aufl. Tübingen 1882—85.
- — 1884. Petrefaktenkunde Deutschlands. I. Abt. 7. Gastropoden. Leipzig 1881—84.
- — Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte des Königreichs Württemberg. Bl. Tübingen 1865; Bl. Löwenstein 1874; Bl. Balingen und Ebingen 1877; Bl. Hall 1880; Bl. Ellwangen 1872; Bl. Calw 1869; Bl. Waiblingen 1870; Bl. Gmünd 1869; Bl. Horb 1875.
- REGELMANN, C. Trigonometrische Höhenbestimmungen für die Atlasblätter Balingen, Ebingen und Horb. Württ. Jahrb. 1875. Anhang; für Hall, Kirchberg und Künzelsau. Württ. Jahrb. 1877; für Mergentheim, Neckarsulm etc. 1880.
- REIS, O. 1903. Über *Palaeorbis*. Geogn. Jahresh. 16. 1903. p. 125.
- SANDBERGER, FR. 1866. Stellung der Raibler Schichten im fränkischen und schwäbischen Keuper. LEONH. Jahrb. 1866. p. 34.
- — 1867. Die Gliederung der Würzburger Trias und ihrer Äquivalente. Würzburger naturwiss. Zeitschr. 1866/67. 6. p. 131.
- — 1868. Die Stellung der Raibler Schichten, Entgegnung. Verh. d. k. k. Reichsanst. Wien 1868. No. 9. p. 190.
- — 1890. Übersicht der Versteinerungen der Triasformation Unterfrankens. Verh. d. phys.-med. Ges. z. Würzburg. N. F. 23. 1890. p. 197.
- — 1892. Die Lagerung der Muschelkalk- und Lettenkohlengruppe in Unterfranken (Profile). Verh. d. phys. med. Ges. zu Würzburg. N. F. 26. No. 7. 1892.
- SAUER, A. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Baden.
- SCHALCH, FR. 1873. Beiträge zur Kenntnis der Trias am südöstlichen Schwarzwalde. Schaffhausen 1873.
- — 1891. Die geologischen Verhältnisse der Bahnstrecke Weizen—Immingen. Mitt. d. großh. bad. geol. Landesanst. 2. p. 139.
- — 1892. Die Gliederung des oberen Buntsandsteins, Muschelkalks und unteren Keupers auf Sektion Mosbach und Rappenan. Mitt. d. großh. bad. geol. Landesanst. 2. Heft 15. 1892. p. 499.
- — 1906. Nachträge zur Kenntnis der Trias am südöstlichen Schwarzwald. Mitt. d. großh. bad. geol. Landesanstalt. 5. Heft 1. 1906. p. 67.
- v. SCHAUROTH, C. 1857. Die Schaltierreste der Lettenkohlenformation des Großherzogtums Coburg. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 9. 1857. p. 85.
- — 1858. Übersicht der geognostischen Verhältnisse des Herzogtums Coburg. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 5. 1853. p. 698.
- v. SCHLOTHEIM, E. F. 1822. Nachträge zur Petrefaktenkunde. Gotha 1822.
- SCHLOENBACH, A. 1862. Der an der Grenze zwischen Keuper und Lias im Hannoverischen und Braunschweigischen auftretende Sandstein. LEONH. Jahrb. 1862. p. 146.

- SCHMID, E. E. 1874. Über den unteren Keuper des östlichen Thüringens. *Abb. z. geol. Spezialk. v. Preußen u. d. Thüring. Staat.* 1. Heft 2. 1874.
- — 1883. Die Wachsenburg bei Arnstedt und ihre Umgebung. *Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst.* 1883. p. 267.
- SCHNABERNBERGER. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Baden.
- SCHUMACHER, E. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen.
- SCHUSTER, H. 1904. Über das Vorkommen von *Bactryllium canaliculatum* HEER in der Lettenkohlenformation Württembergs. *Württ. naturwiss. Jahresh.* 1904. p. 351.
- v. SEEBACH, K. 1862. Die Conchylienfauna der Weimarischen Trias. Berlin 1862.
- — 1867. Zur Kritik der Gattung *Myophoria* etc. *Nachr. d. k. Ges. d. Wiss. zu Göttingen.* 1867. p. 375.
- DI STEFANO, G. 1895. Lo scisto marnoso con *Myophoria vestita* della Punta delle pietre nere in provincia di Foggia. *Boll. del R. com. geol. d'Italia.* 26. 1895. p. 4.
- STRUER, A. 1896. Der Keupergraben von Balbronn. *Straßburg* 1896.
- STRÜBIN, K. 1901. Beiträge zur Kenntnis der Stratigraphie des Basler Tafeljura. *Basel* 1901.
- STUR, D. 1868. Beiträge zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse der Umgegend von Raibl und Kaltwasser. *Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst.* Wien 1868. 18. p. 71.
- — 1871. *Geologie der Steiermark.* Graz 1871.
- TEGETMEYER, A. 1876. Beiträge zur Kenntnis des Keupers im nördlichen Thüringen. *Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. N. F.* 1876. 13. p. 406.
- TRUBACH, H. 1888—89. Übersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken. *Geogn. Jahresh.* 1. 1888. p. 75; 2. 1889. p. 1.
- — 1900. Beiträge zur Kenntnis des Keupers in Süddeutschland. *Geogn. Jahresh.* 13. 1900. p. 7.
- — Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Baden.
- TORNQUIST 1892. Der Gypskeuper in der Umgebung von Göttingen. *Göttingen* 1892.
- VALENTIN, J. 1890. Die Geologie des Kronthales i. E. und seiner Umgebung. *Mitt. d. geol. Landesanst. von Elsaß-Lothringen.* 2. 1890. p. 1.
- WALTHER, K. 1906. 12 Tafeln der verbreitetsten Fossilien aus dem Buntsandstein und Muschelkalk von Jena. *Jena* 1906.
- VAN WERVECKE, L. 1906. Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Saarbrücken. 1 : 200 000. *Straßburg* 1906.
- — Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen.
- WINKLER, G. G. 1861. Der Oberkeuper, nach Studien in den bayrischen Alpen. *Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges.* 13. 1861. p. 459.
- v. WÖHRMANN, S. 1889. Die Fauna der sogen. *Cardita*- und Raibler Schichten in den Nordtiroler und bayrischen Alpen. *Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst.* 1889. p. 181.

- v. WÖHRMANN, S. 1893. Über die systematische Stellung der Trigoniden und die Abstammung der Najaden. *Jahrb. d. k. k. Reichsanst.* 43. 1893. p. 1.
 — — 1893. Die Raibler Schichten nebst kritischer Zusammenstellung ihrer Fauna. *Ebendasselbst.* p. 617.
- v. WÖHRMANN, S. u. KOKEN, E. 1892. Die Fauna der Raibler Schichten vom Schlernplateau. *Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges.* 1892. 44. p. 167.
- WÜLFING, E. A. 1899. Untersuchung des bunten Mergels der Keuperformation auf seine chemischen und mineralogischen Bestandteile. *Württ. naturw. Jahresh.* 1900. p. 1.
- v. ZIETEN, C. H. 1830. Die Versteinerungen Württembergs. Stuttgart 1830—1833.
- ZIMMERMANN, E. 1889. *Trematodiscus jugato-nodosus* aus dem Grenzdolomit. *Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst.* 1889. p. 322.
- v. ZITTEL, K. A. 1903. Grundzüge der Paläontologie. I. München u. Berlin 1903.

Tafel-Erklärungen.

Tafel I.

- Fig. 1. *Mytilus subdimidiatus* SANDB. sp. *Modiola*-Bank des Gipskeupers von Beuerbach bei Crailsheim. p. 68.
- , 2. *Gervillia* sp. von Gansingen. p. 78.
- , 3. *Gervillia substriata* CREDN. var. *lineata* GOLDF. sp. *Trigonodus*-Dolomit von Zimmern bei Rottweil. p. 73.
- , 4. *Gervillia substriata* CREDN. var. *tenuicostata* n. var. Flammendolomite von Neckarsulm. p. 74.
- , 5. *Myacites compressus* SANDB. sp. Bleiglanzbank vom Trappensee bei Heilbronn. p. 84.
- , 6. *Placunopsis orbica* v. SCHAUR. var. Skulptursteinkern, Flammendolomit K von Seebronn. p. 65.
- , 7. *Placunopsis orbica* v. SCHAUR. var. Steinkern mit tellerförmigem Rand, Muskeleindruck und Ligamentgrube. Grenzdolomit von Rappoltsweiler i. Elsaß. p. 65.
- , 8, 9. Desgleichen. Grenzdolomit Wasselnheim und Westhofen i. Elsaß.
- , 10. *Anoplophora gregarea* QU. sp. QUENSTEDT's Originalhandstück. Oberster Muschelkalk von Vellberg. p. 80.
- , 11. *Anoplophora lettica* QU. sp. Doppelschaliger Steinkern mit Zahn- und Muskelabdrücken. Oberster Flammendolomit von Steinbach. Geschenk von Herrn SCHUSTER. p. 79.
- , 12. *Myacites compressus* SANDB. sp. Blauer Dolomit vom Faulenberg bei Würzburg. p. 85.
- , 18. *Myophoria transversa* BORN. sp. var. *finalis* n. v. Grenzdolomit von Beuerfeld bei Koburg. p. 92.

Die Originale der Fig. 3, 4 und 5 befinden sich im Stuttgarter Naturalienkabinett, der Fig. 7, 8 und 9 in der Sammlung der geol. Landes-

anstalt zu Straßburg, der Fig. 12 in der Würzburger Universitätssammlung, Fig. 13 in der SCHAUBOTH'schen Sammlung auf der Feste Koburg, Fig. 2, 6, 10 und 11 in der Tübinger Sammlung.

Tafel II.

- Fig. 1. *Trigonodus keuperinus* BERG. sp. Lehrbergstufe von Gaildorf. p. 103.
 „ 2. *Myophoria transversa* BORN. sp. var. *dolomitica* n. var. Schalenexemplar aus den Bairdientonen im Liegenden der Anthrakonitbank von Thailfingen bei Herrenberg. p. 91.
 „ 3. *Cardita Gumbeli* PICHL. von Gansingen. Geschenk von Herrn stud. PEYER. p. 104.
 „ 4. *Chemnitzia* sp. Grenzdolomit von Rottweil nach einem Wachsabdruck. p. 108.
 „ 5. *Myacites* sp. Lehrbergstufe von Gaildorf. p. 84.
 „ 6. *Anoplophora asciaeformis* v. ALB. von Gansingen. p. 83.
 „ 7. *Trigonodus keuperinus* BERG. sp. Steinkern der linken Klappe. Lehrbergstufe von Gaildorf. p. 103.
 „ 8. Desgleichen. Schloß der linken Klappe nach einem Leimabguß. p. 103.
 „ 9. Gastropodensteinkern. Vergipster Grenzdolomit von Crailsheim. p. 107.
 „ 10, 11. *Actaeonina gipsata* n. sp. Schneckengips von Crailsheim. p. 109.
 „ 12. „*Holopella multitorquata* MÜNST. sp.“ Grenzdolomit von Kleinlangheim. p. 108.
 „ 13. „*Natica* von Gansingen“ ALB. Steinkern und Hohlraum. p. 110.

Das Original der Fig. 6 befindet sich im Stuttgarter Naturalienkabinett, der Fig. 12 in der Würzburger Universitätssammlung, Fig. 9 in der Sammlung des Herrn Hofrat BLEZINGER in Crailsheim, Fig. 1, 5, 7 und 8 stammen aus dem von Herrn Dr. RAU geschenkten Material, diese und die übrigen in der Tübinger Sammlung.

Tafel III.

Profil I: Riedmatt.

- | | |
|--------|--|
| | 12. Altes Rheingerölle |
| V.? | 11. Vorragende Platten gelben Dolomites |
| | 10. 0,35 hellgraue oder gelbe Mergelschiefer |
| IV. { | 9. 1,5 m gelber, dichter Dolomit (Grenzdolomit) |
| | 8. Mulmig-sandiges Bänkchen voller Knochen, Zähne und Fischschuppen (Grenzbonebed) |
| III. { | 7. 0,15 hellere Lettenschiefer, in der Mitte mit Bonebed |
| | 6. 0,2 bröckeliger Flammendolomit, unten mit dünnem Bonebed, <i>Lingula</i> |
| II. | 5. 1,3 schwarze Alaunschiefer mit grollgelbem Anflug; Gipskristalle; <i>Estheria minuta</i> GOLDF. |
| I. { | 4. 0,8 klotziger, dichter, dunkler Flammendolomit (ALBERTI'scher Horizont) |

- I. { b) 3. 0,3 graugrüne Tonschiefer, unten mit etwas Bonebed
 { a) 2. 1 m dichter, dunkelgelber Dolomit, fast fossilleer
 1. *Trigonodus*-Dolomit, oben sehr fossilreich.

Profil II: Am Mauchachviadukt.

- a) Gelbe Mergel, nach oben rot werdend
- V. { P { b) 0,48 festere, wackige Dolomitbank
 { c) 0,45 bröckelige, dunkle, dolomitische Mergel mit *Bactryllien* (*Bactryllienmergel*)
 { d) 0,71 fossilführende Bänke (*My*, *Mauchachbank*)
 O e) 0,36 dunkler, schmutziggrauer Keupermergel
 N f) 0,23 rauchgraue, z. T. etwas zellige Kalkbank mit flachen, eckigen Zellen, rauchwackenartig, kristallinisch-körnig
 O g) 0,34 hellgrüne Mergel und Dolomitbänkchen
 N h) 0,2 Zellenkalk ¹
 M i) 0,28 fossilreiche, oberste Bank des Grenzdolomites mit *Myophoria Goldfussi* etc. und Bonebed
- IV. { H—K k) 1,6 Grenzdolomit
 { l) 0,16 dunkler Schieferton
 { m) 0,15 stark zerklüftete Dolomitbänkchen
 E { n) 0,15 dichte, schmutziggraue Dolomitbank mit *Myophoria Goldfussi* und *intermedia*; etwas Bonebed
 { o) 0,13 dunkler Schieferton
- III. { p) 0,1 dünnes zerklüftetes Dolomitbänkchen mit *Anoplophora lettica* und *Estheria minuta*
 { q) 0,3 dunkler Schieferton
 { r) 0,14 dolomitisches Sandsteinbänkchen, mit eingesprengtem Pyrit, Pflanzentrümmer, *Anoplophora lettica* und *Estheria minuta*
- II. { s) 1,85 dunkler, z. T. stark sandiger Schieferton, Sandsteinbänkchen, Pflanzenreste
 { c) t) 1 m gelbe, scherbig spaltende, dichte Dolomite (*ALBERTI*-scher Horizont)
- I. { u) 0,8 dunkler Schieferton mit *Estheria minuta*
 { a) v) 0,6 unterer Dolomit, bräunlich feinporös, oben mit *Myophoria Goldfussi*, *Pseudocorbula keuperina*, *Gervillia subcostata*, *Anoplophora lettica*, Bonebed
 w) 0,22 Zwischenmittel von dunklem Schieferton
 x) *Trigonodus*-Dolomit.

Profil III: Rottweil.

21. Gips mit Dolomitbänkchen des untersten Gipskeupers
 20. 0,1—0,15 Grenzbank mit Bonebed: unten die Muschelbank, in der Mitte pseudo-oolithisch, oben leerer Dolomit
 19. 1,55 wohlgeschichtete Dolomite, unten und in der Mitte in größeren Bänken, oben schaumig porös

¹ Formationsgrenzen durch Pfeile bezeichnet.

- III. {
- F 18. 0,5 unten Mergelschiefer, oben graue und graugrüne Lettenschiefer
 - E 17. 0,8 unten die Hauptmuschelbank (0,1 m), darüber zwei Flammendolomitbänke mit *Lingula*, *Estheria* und Pflanzen-trümmern
 - D 16. 1,4 dunkle, z. T. sandige Lettenschiefer mit algenartigen Pflanzenresten, Eisenocker. In der Mitte ein Brockel-sandbänkchen
 - C 15. 0,1 Dolomitbänkchen, unten mit unkenntlichen Bivalven
 - B 14. 0,35 bräunliche dolomitische Mergelschiefer
 - A 13. 0,3 Flammendolomit (Anthrakonitbank) in 8 Bänkchen, unten mit Bairdien, Myophorien und Gervillien; dünnes Bonebed
- II. {
- 12. 2 m sandige Schiefer und Sandsteinbänkchen mit wohl erhaltenen Pflanzenresten, in der Mitte viel Eisenocker, oben kohlig
 - c) 11. 1 m ockerig verwitterter Flammendolomit in 4—5 Bänken. oben und unten mit Bonebed, stellenweise in Gips ver-wandelt (ALBERT'scher Horizont)
 - b) 10. 1,8 graue feine Estherienschiefer mit algenartigen Resten, oben graugrün
- I. {
- 9. 0,2 grauer Dolomit mit *Lingula*
 - 8. 0,35 Lettenschiefer
 - 7. 0,15 dunkle Dolomitbänke, unten mit dünnem Bonebed, oben mit *Gervillia subcostata*, *Myophoria intermedia*, Glaukonitschuppen
 - a) {
 - 6. 0,2 Lettenschiefer, darin ein Bänkchen voller Kalkspat-adern
 - 5. 0,4 oben dickere, unten dünnplattige Dolomitbänke
 - 4. 0,04 dunkler Lettenschiefer
 - 3. 0,45 Muschelbank voller *Myophoria Goldfussi*, unterseits das Grenzbonebed; Glaukonit
 - 2. 0,3 zwei Bänke muschelfreier Dolomit
 - 1. *Trigonodus*-Dolomit, oben mit der Schneckenschicht mit Myophorien, Gervillien, *Trigonodus Sandbergeri*, Gastro-poden; leitend: *Turbonilla ornata* ALB.

Profil IV: Seebronn.

- Q 31. Grünlichgraue Mergel mit rundlichen Kalkspatdrusen, unten mit *Estheria minuta*
- V. {
- P {
 - 30. 0,1 graue, gelb verwitternde Dolomitbank; Bactryllien selten, Estherien, *Anoplophora*, Fischreste
 - 29. 0,1 graue Mergel mit zahlreichen Bactryllien (Bactryl-lienmergel)
 - 28. 0,05 graues, gelb verwitterndes Dolomitbänkchen mit Estherien

- V. { O { 27. 0,3 grünlichgraue Mergelschiefer mit einzelnen Bactryllien und Estherien
 26. 0,5 hellgrüne Mergel, bei der Verwitterung in unregelmäßige, durch Kalksinter verkittete Stücke zerfallend
- IV. → 25. 1 m Zellenkalk, selten mit *Myophoria Goldfussi*
- L { 24. 0,1 graues, hartes Dolomitbänkchen, darunter eine Schicht grauen Schiefertones
 23. 0,1 wellig verbogene Mergelschiefer mit *Lingula*, *Estheria*, Fischschuppen, einzelnen Bactryllien
- K 22. 0,55 Flammendolomit in 5 Bänken, die oberste mit *Myophoria intermedia*, *Gervillia socialis*, *Myacites musculoides*, *Placunopsis orbica*; die anderen enthalten *Lingula* (*Lingula*-Dolomite)
- J 21. 0,1—0,15 Mergel- und Lettenschiefer mit *Lingula*, *Estheria* Bonebed, Koprolithen
- H { 20. 0,6 dunklerer, harter, mauerartig gelagerter Dolomit in 4 Bänken, zu unterst mit *Lingula*
 19. 0,2 heller, weicher, drusenreicher Dolomit
- F { 18. 0,15 hellgrüne, leere Lettenschiefer
 17. 0,15 Flammendolomit
 16. 0,15 dunkelgraue Lettenschiefer
- III. { E { 15. 0,5 Flammendolomit in 3—5 Bänken, zu oberst *Myophoria Goldfussi* und *transversa*, *Gervillia*, *Myacites compressus*, darunter schaumige Muschelbreccie (G), Fischschuppen, Pflanzenreste
 14. 0,45 mehrere dünne, unten dickere Bänkchen Flammendolomit mit zerstreuten Estherien, *Anoplophora*, Drusen
 13. 0,1 leere, dunkle, glimmerreiche Lettenschiefer
 12. 0,2 dünnplattiger Flammendolomit, *Estheria*, *Lingula*
- D 11. 0,4 bröckelig zerfallende, sandige Schiefer mit aufrechten Pflanzenstengeln, dazwischen härtere Kalksandsteinbänkchen
- C { 10. 0,25 splitterharte, dunkle Lumachellenbank mit Drusen
 9. 0,1 dunkle Lettenschiefer
 8. 0,1 Flammendolomit mit *Anoplophora lettica*
- B { 7. 0,2 dunkle Lettenschiefer, unten mit *Lingula*-Brutbank
 6. 0,15 plattiger Flammendolomit mit glaukoniträgem Bonebed, wenig *Estheria* und *Lingula*
- A { 5. 0,3 Anthrakonitbank („Katzkopf“), oben und unten durchzogen von Drusen mit Kalkspat, Schwefelkies usw., unten mit marinen Fossilien: *Myophoria Goldfussi*, *Gervillia socialis*, *subcostata*, *substriata* usw.
- II. { δ 4. Grünes Tonband, Bairdien
 γ 3. Kohlige, sandige Schiefer mit Myaciten, oben Lettenschiefer mit Pflanzenresten und *Anoplophora lettica*
 β 2. sandige Schiefer
 α 1. Sandstein, 7—8 m. abgebaut.

Profil V: Altingen.

30. 1,35 grünlich violette Mergel, vielfach von verwitterten Dolomitbänkchen durchsetzt
29. 0,65 feinblättriger, grünlicher Lettenschiefer
- V. { P { 28. 0,15 gelber, weicher Dolomit mit Pflanzenresten
27. 0,1 graue Mergel mit Bactryllien oder feine Tonschicht mit hübschen Pflanzenabdrücken
26. 0,35 gelbliche Mergelschiefer
- IV. { O 25. 0,35 hellgrüne Mergel, unten mit Zellenkalk verbacken.
24. 0,55 Zellenkalk
- L 23. 0,05 grünliche Lettenschiefer
- K { 22. 0,25 drei hellere Dolomitbänkchen mit *Lingula* und *Estheria*
21. 0,7 fünf wohlgeschichtete Bänke Flammendolomit mit *Lingula*
- J 20. 0,2 graue Lettenschiefer mit viel *Lingula*, oben mit Bonebed
- H 19. 0,3 zwei vorragende Drusenbänke
- G 18. 0,4 zellig zersetzter Ockerdolomit („Malb“), stellenweise Zellenkalk
- F 17. 1,25 blaugrüne Lettenschiefer mit gelbbraunen Mergelschiefern (verwitternden Dolomiten) vielfach wechselnd; unten Mergelschiefer mit Bonebed
- III. { E { 16. 0,3 mildere Dolomitbänke mit viel *Anoplophora* und *Estheria*
15. 0,25 dunkle, schwere, stahlgraue Dolomitbänke
14. 0,15 graue Mergelschiefer, auf den Ablösungsflächen mit *Anoplophora lettica* in allen Varietäten
13. 0,1 dunkle Flammendolomitbank
- D 12. 0,7 sandige Schiefer mit kohligen Pflanzenresten
- C 11. 0,6 dunkle Dolomitbänke, unten von einer lettigen, oben von einer sandigen Schicht unterbrochen, oben mit viel *Anoplophora* und *Estheria*, die oberste Bank ist schwarz und kohlig
- B 10. 0,45 graue Lettenschiefer, unten mit viel *Lingula*, in der Mitte eine verwitterte Dolomitbank
- A { 9. 0,25 drei plattige Dolomitbänkchen, oben mit feinsandigem Bonebed
8. 0,25 Anthrakitbank mit Drusen, *Gervillia socialis*, *Myophoria Goldfussi* etc.
- II. { $\gamma-\delta$ 7. 0,35 Kohleschicht, oben grünliche Tonschicht
6. 0,1 Ockerschicht
 $\beta-\gamma$ { 5. 0,05 dunkles Dolomitbänkchen mit *Anoplophora* und Pflanzenresten
4. 0,2 sandige Schiefer
3. 0,2 Kohleschicht
2. 0,6 sandige Schiefer
 α 1. Sandstein.

Profil VI: Untertürkheim.

-
- IV. {
48. Weißer Gips
47. 0,1 Dolomitbänkchen mit *Myophoria Goldfussi*
46. 0,8 spätiger Gips mit Fasergipszwischenlagen
45. 0,15 Steinmergel
44. 1,3 „blauer“ Gips mit eingesprengten Gipskristallen
43. 0,15 Steinmergel
42. 0,8 „blauer“ Gips
41. 0,2 hellgrauer Steinmergel mit *Myophoria Goldfussi* (Bank a)
40. 0,45 ockerfarbener Zellenkalk, drusig porös zersetzt
39. 1,6 (?) hellgraue, mit lehmartig verwitterten Tonen wechselnd
38. 0,7 blaugraue Mergelschiefer, oben mit kohligem Pflanzenresten
37. 0,13 Flammendolomitbank
36. 1,45 { oben blaugraue Lettenschiefer
verwitterte Dolomite
35. 0,5 splitteriger Flammendolomit
34. 0,5 { oben dolomitische Mergelschiefer
unten graublau, pflanzenreiche Lettenschiefer
- H? 33. 1,05 mehrere Bänke Flammendolomit, in der Mitte hart und graublau
32. 0,25 verwitterte Dolomite mit einer dünnen grauen Lettenschicht
- E {
31. 0,8 dünne Dolomitplatten, mit hübschen *Anoplophora*
30. 0,05 graue Lettenschicht
29. 0,25 dünne Dolomitplatten voller *Anoplophora*
28. 0,1 sandige Schicht mit Pflanzenresten
27. 0,3 breite Dolomitplatten mit viel *Anoplophora lettica*
- D {
26. 0,5 graue Mergelschiefer mit Glimmerschuppen, oben mit Pflanzenresten, *Anoplophora*
25. 0,2 verwitterter Dolomit, *Estheria*, *Lingula*
24. 0,25 graue Lettenschiefer, *Lingula*-Brutbank
23. 0,3 verwitterte Dolomite
22. 0,2 Flammendolomit mit Glaukonit, *Myophoria Goldfussi*, Knochenresten
- C {
21. 0,08 Flammendolomitbank
20. 0,1 kohlige Pflanzenschiefer
19. 0,4 unten schwarze Kalkbank (Bairdien), sehr hart, oben *Anoplophora* — Lumachelle
18. 0,03 rostbraune Schicht mit spärlichem Bonebed
- B {
17. 0,7 brockelig sandige Pflanzenschiefer, unten grau-grün
16. 0,5 dünnplattig verwitterter Dolomit mit viel Estherien
- A {
15. 0,2 harter, stahlgrauer Dolomit mit Schwefelkies, Kalkspatadern, Estherien

- II. {
14. 1,15 sandige Schiefer mit Pflanzen, einzelne Sandsteinbänkchen
13. 0,55 pflanzenführende Mergelschiefer
- IV. Dol. 12. 0,5 verwitterter Dolomit mit etwas Bonebed
11. 1 m graue und grünlichgraue Tone und Letten, oben eine kohlige Pflanzenschicht
- III. Dol. 10. 0,5 ockerig verwitterter Dolomit mit *Lingula*, von Kalkspatleisten durchzogen
9. 0,8 schwarze, oben grünlichgraue Lettenschiefer mit Bairdien
- I. {
- II. Dol. ? {
8. 0,3 graue Mergelschiefer
7. 0,08 knollige, harte Bank mit Kalkspatadern und etwas Bonebed, bald auskeilend
6. 0,3 graue Mergelschiefer, mit härteren Bänkchen wechselnd; *Lingula*
- I. Dol. 5. 0,4 Dolomit mit *Lingula*, unten dünnplattig, oben kompakter und mit *Anoplophora lettica*
4. 0,25 gelbe, und graue gelb geflammt, wellig knotig geschichtete Mergelschiefer, Bonebed
3. 0,05 Grenzbonebed
2. 0,6 zwei härtere Dolomitbänke
1. Weicher *Trigonodus*-Dolomit, oben sehr fossilreich (*Myophoria Goldfussi*).

Profil VII: Kornwestheim.

- IV. ? {
23. Gelbbrauner spätiger Ockerkalk (Hohenecker Kalk?)
22. 0,6 olivgrüner Ton
21. 0,15 grauschwarze glatte Kalkbank mit kleinen Drusen
20. 0,4 olivgrüner Ton
- E {
19. 0,25 hellgraue Lumachellenkalkbank
18. 0,25 hellgrauer Flammendolomit
17. 0,25 harte vorragende Kalkbank
16. 0,45 dünnere Dolomitplatten
15. 0,1 grünliche Tonschicht
14. 0,4 Flammendolomit voller *Anoplophora*
13. 0,1 Sandsteinbänkchen
- III. {
12. 0,5 kompakte Kalkbänke mit *Anoplophora*
11. 0,45 graue glimmerreiche Mergelschiefer mit *Anoplophora*
10. 0,1 hellgraue Dolomitbank, manchmal als Lumachelle ausgebildet, auf der Unterseite Nagelkalk mit Bairdien
- D {
9. 0,85 Lettenschiefer und Tone, lagenweise voller Bairdien; eine Schicht im oberen Teil voller *Lingula*
- C {
8. 0,7 Ockerdolomitbank; unten mit blauen wulstigen Kalksteineinlagerungen (Estherien); in der Mitte eine Schicht mit Knochenresten; oben mild, dünnplattig, mit *Lingula*, Bactryllien

- | | | |
|------|---|---|
| III. | B | 7. 0,5 weißliche Pflanzentone, oben kohlig, zu oberst grünlichgelb mit Bairdien, <i>Anoplophora</i> , <i>Gervillia subcostata</i> , <i>Palaeorbis</i> |
| | | 6. 0,4 sandige Schiefer |
| | | 5. 0,95 weißliche Pflanzentone |
| | | 4. 0,3 graue Lettenschiefer |
| | | A |
| II. | | 2. 0,25 sandige Schiefer |
| | | 1. Sandstein. |

Profil VIII: Fürfeld.

- | | | |
|---|-----|--|
| | 23. | 1,85 (nach REGELMANN) ockeriger Drusendolomit, unten zweimal von Lettenschiefern unterbrochen |
| D | 22. | 0,55 grünliche Mergelschiefer voller Kalkadern |
| | 21. | 0,15 zersetzter Ockerdolomit |
| | 20. | 0,75 pflanzenreiche Lettenschiefer |
| | 19. | 1,4 sandige Mergelschiefer |
| | 18. | 0,1 dunkelbrauner Ockerdolomit, in der Mitte fossilreich, mit Glaukonit |
| | 17. | 0,6 brockelsandige Mergelschiefer mit <i>Anoplophora</i> , oben graue Lettenschiefer |
| | 16. | 0,02—0,03 Kalkbänkchen, von Bairdien gebildet |
| | 15. | 0,2 kompakte sandige Mergelschiefer mit viel <i>Anoplophora lettica</i> , seltener <i>Myophoria transversa</i> und <i>Lingula</i> |
| | 14. | 0,35 grünliche Mergelschiefer voller Bairdien und <i>Anoplophora</i> |
| | 13. | 0,3 graue Lettenschiefer |
| | 12. | Dünne sandige Plättchen mit <i>Anoplophora lettica</i> |
| | 11. | 0,35 Ockerdolomitbank, oben tiefbraun |
| | 10. | 0,25 dunkle Lettenschiefer |
| | 9. | 0,1 Dolomitbank |
| | 8. | 0,2 dunkle Lettenschiefer |
| C | 7. | 1 m Dolomitbank, unten grau, gelb geflammt, mit <i>Myacites musculoides</i> und <i>Anoplophora lettica</i> , in der Mitte mit Glaukonit und <i>Myophoria Goldfussi</i> , oben dunkel, fossilleer |
| | 6. | 0,75 Dolomite und Mergelschiefer wechselnd, <i>Anoplophora lettica</i> und <i>donacina</i> |
| | 5. | 0,05 Lettenschiefer mit <i>Estheria</i> und <i>Anoplophora</i> |
| | 4. | 0,12 Flammendolomitbank |
| | 3. | 0,1 dunkle Lettenschiefer |
| | 2. | 0,3 sandige Schiefer |
| | 1. | Sandstein. |

Profil IX: Steinbach-Hessenthal.

- | | |
|-----|---|
| 36. | 2—3 m weißer, oben plattiger Keupergips |
| 35. | 0,5—0,6 m bläulicher, sandiger Gips |
| 34. | 0,8 Steinmergelbank |

33. 0,2 weißer Gips
- IV. } 32. 0,3 Steinmergelbank mit *Myophoria Goldfussi*, Schnecken-
gips mit vielen Gastropoden
31. 1,9 m Gips
30. 0,05 dunkle Lettenschiefer mit *Lingula*, Bactryllien
29. 0,6 sehr harte dolomitische Kalkbank
28. 0,6 kohlige Tonschicht
27. 0,3 grünlichgelbe, brockelige Mergel
26. 0,4 vorragende Dolomitbank, unten dunkel, oben hellgelb verwittert, voller *Anoplophora lettica*
25. 0,9 hellgelbgrüne, brockelige Mergel
24. 0,2 ockerig sandig verwitterter Dolomit, oben eine harte Kalkspatlamelle
23. 0,12 dunkelgrünes Sandsteinbänkchen
22. 0,35 sandige, brockelige Mergelschiefer
21. 0,2 graue Lettenschiefer
20. 0,65 zelliger Dolomit voll kleiner, nierenförmiger, hohler Kalkdrusen
19. 0,3 grünlichgraue, braun umrindete Mergelschiefer mit Bactryllien
18. 0,5 zelliger Dolomit
17. 0,3 grünliche bröckelige Mergel
16. 0,5 grauer Dolomit mit *Lingula* und *Estheria*, Drusen
15. 1 m graue Mergelschiefer
14. 0,3 hellblaugrüne Tonschicht
13. 0,6 Dolomitbank mit Drusen
- D 12. 2 m Pflanzenschiefer, unten voll weißlicher Bairdien, oben ein braunes Kohlebonebed
11. 0,5 dünnschichtige Mergelplättchen mit *Lingula* und *Estheria*
- C } 10. 0,4 mehrere, je 3 cm dicke Dolomitbänkchen
9. 0,05 Mergelschiefer mit *Lingula*, *Estheria*, *Gervillia*
8. 0,5 *Serrolepis*-Bank, zu schwarzem Kalk verwendet; große Drusen mit Alabaster
7. 0,05 Hornsteinbänkchen
6. 0,2 Bairdienkalk, splitterhart, mit muscheligem Bruch
5. 0,5 kompakter Dolomit
- B? 4. 0,6 blaugraue und gelb gefingerte bröckelige Mergel
- A? 3. 0,55 Flammendolomit mit *Myacites musculoides*, Spuren von Bonebed
2. 1,8—2 m sandige kohlige Schiefer mit wohl erhaltenen Pflanzenresten, oder dunkle Lettenschiefer
1. Sandstein.