

Über die dolomitische Region des Hauptmuschelkalkes im südlichen Württemberg und Baden.

Von **Ernst Gaiser** aus Baiersbronn.

Mit Tafel V.

Die Untersuchungen über den dolomitischen oberen Hauptmuschelkalk im oberen Neckar- und Wutachtal haben gezeigt, daß die seitherige Bezeichnung „*Trigonodus*-Dolomit“ keineswegs für den ganzen Umfang der darunter verstandenen Schichtenfolge berechtigt ist. Das Leitfossil, der *Trigonodus Sandbergeri* v. ALB., ist nur auf deren obere Partien beschränkt. Eine stratigraphische Rücksichtnahme auf den *Trigonodus praeco* PHIL. kommt deshalb nicht in Betracht, weil die geologische Stellung seines einzig dastehenden Fundortes Schwieberdingen selbst zweifelhaft ist. Es empfiehlt sich daher, an der schon lange von der elsässischen und seit einigen Jahren auch von der württembergischen geologischen Landesanstalt¹ gebrauchten Bezeichnung „dolomitische Region“ festzuhalten. Dadurch ist diese Schichtenfolge von den übrigen Gliedern des Hauptmuschelkalkes nur durch das allein berechtigte petrographische Moment unterschieden. Genetisch und paläontologisch ist der Zusammenhang mit den liegenden Schichten des *Ceratites nodosus* ein so enger, daß man den Vorschlag E. PHILIPPI'S², beide zusammenzufassen, nur unterstützen muß. Darnach zerfällt der gesamte Hauptmuschelkalk in eine untere Abteilung, die Trochiten-Schichten, und eine obere, die Ceratiten-Schichten.

Die oberflächliche Verbreitung der dolomitischen Region erstreckt sich vom schwäbischen Unterland an durch das südliche Württemberg und Baden und ist von den schweizerischen Geologen bis in den Jura verfolgt worden. In Elsaß-Lothringen ist der obere Hauptmuschelkalk ebenfalls dolomitisch.

Dieser Arbeit liegt speziell das Gebiet des oberen Neckar- und Wutachtals, etwa zwischen der Linie Stuttgart—Leonberg und dem O—W-Lauf des Rheins, zugrunde. Wir finden dort die dolomitischen

¹ Auf den württembergischen Kartenblättern 1:25 000 ist die dolomitische Region mit der Signatur mod eingetragen.

² Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturkunde i. Württ. 1898. S. 145.

Schichten überall in den tief eingeschnittenen, engen Tälern dieser Flüsse anstehend. Sie bilden meistens deren Stirne und fallen in steilen, massigen Felsen zu Tale.

Es ist mir eine liebe Pflicht, auch an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. E. v. KOKEN, dessen freundlicher Unterstützung ich mich stets erfreuen durfte, meinen wärmsten Dank auszusprechen. Ebenso fühle ich mich Herrn Professor Dr. v. HUENE gegenüber, der in zuvorkommendster Weise nach dem Ableben des Herrn Professor v. KOKEN das Referat über die Arbeit übernahm, zu großem Danke verpflichtet. Endlich ist es mir Bedürfnis, dem jederzeit hilfsbereiten früheren Herrn Privatdozenten Dr. R. LANG für die zahlreichen Ratschläge, durch die er meine Arbeit förderte, verbindlichst zu danken.

I. Stratigraphischer Teil.

a) Einleitung.

Eine Stratigraphie der dolomitischen Region des südlichen Württembergs und Badens ist bisher noch nicht veröffentlicht worden. Wohl gelang es, einzelne, durch ihre Fossilführung auffallende Bänke aus dem großen Verband herauszugreifen. Vor allem sind hier die reichen Schichten mit *Trigonodus Sandbergeri*, die am meisten in die Augen springen, zu nennen. Ferner eine „Schneckenbank“, die HAAG, ZELLER, MARTIN SCHMIDT an die obere Grenze des Dolomites stellen. Die früheren Forscher beschränkten sich im allgemeinen auf eine eingehende petrographische und faunistische Beschreibung der hierher gehörigen Schichten. Es sei an dieser Stelle besonders auf die von v. ALBERTI gegebene, die an Ausführlichkeit nichts zu wünschen übrig läßt, hingewiesen.

Infolge der vom übrigen Hauptmuschelkalk verschiedenen petrographischen Beschaffenheit, Farbe und des angeblich verschiedenen Fossilinhaltes der dolomitischen Region sahen sich v. ALBERTI (1864) und O. FRAAS (1865) veranlaßt, diese zur Lettenkohle zu stellen. Durch spätere Forschungen, die darlegten, daß der Fossilinhalt beider mit Ausnahme des *Trigonodus Sandb.* derselbe ist, gelangte die alte Ansicht von der Zusammengehörigkeit des Muschelkalks und der dolomitischen Region wieder unumschränkt zur Herrschaft. Letztere galt aber innerhalb des Hauptmuschelkalkes als selbständiges Glied und erst STETTNER sprach sich 1898 dahin aus, daß der „*Trigonodus-Dolomit*“ des südlichen Württembergs nur eine von den kalkigen Schichten des obersten Hauptmuschelkalkes im nördlichen Württem-

berg verschiedene Fazies darstelle. Er schreibt darüber¹: „Wie notwendig es ist, den Dolomit im oberen Muschelkalk nicht einfach als *Trigonodus*-Dolomit zu bezeichnen oder zur Lettenkohle zu stellen, sondern die einzelnen Schichten desselben nach ihren Einschlüssen zu gliedern und mit denen anderer Gegenden zu parallelisieren, mag wieder ein Blick auf die Schichtenentwicklung der Rottweiler Gegend zeigen. Dort ist dieser dolomitische Kalkstein, wie auch v. ALBERTI angibt, 32 m mächtig; wenn aber v. ALBERTI seinerzeit diese 32 m mit den ca. 6 m oder noch weniger (bis 1 m) Dolomit im mittleren und nördlichen Württemberg gleichsetzte, so kann dies nur aus der Nichtbeachtung des Fazieswechsels erklärt werden; denn auch dort trifft man *Trigonodus Sandb.* nur in den obersten 3,5—4 m zusammen mit *Myophoria Goldfussi.*“ . . . „Die Dolomitisierung der Schichten geht aber noch sehr tief hinab durch den *Nodosus*-Horizont, ja bis in die oberen *Encrinus*-Schichten; so gehört z. B. die Bank großer Terebrateln bei Schwenningen und Rottenmünster, die v. ALBERTI in den Horizont des *Trigonodus Sandb.* stellte, noch zum *Nodosus*-Kalke; darüber kommt noch durch mehrere Meter der typische *Nodosus* vor. Die Vergleichung der dolomitischen Schichten im Lande zeigt deutlich, daß die Dolomitisierung des Muschelkalkes in den südlichen Landesteilen am tiefsten geht.“

Die Dolomitisierung geht nun bei Rottweil nicht gerade durch den *Nodosus*-Kalk hindurch, sondern macht einige Meter unter der erwähnten Terebratelbank, die allerdings in den oberen *Nodosus*-Kalk gehört, halt. Diese Bank wurde aber auch von v. ALBERTI nicht etwa in den „Horizont des *Trigonodus Sandb.*“ gestellt, wie STETTNER angibt.

Später gelang M. SCHMIDT bei der Aufnahme der Kartenblätter Nagold und Altensteig (Geolog. Spezialk. des Königreichs Württemberg 1:25 000) der Beweis für STETTNER's Ansicht. Das Resultat seiner Beobachtungen ist: Der „*Trigonodus*-Dolomit“ ist nur eine dolomitische Fazies der sonst kalkigen oder auch tonigen oberen Abteilungen des Muschelkalks. Der Umfang, in dem diese dolomitische Fazies auftritt, unterliegt starken Schwankungen; bei Nagold dehnt sie sich nicht nur auf die beiden Horizonte des *Ceratites dorsoplanus* und des *C. semipartitus* aus, sondern greift noch ein wenig in den darunter liegenden Horizont des *C. intermedius* hinein.

Diese Schwankungen sind, wie wir später sehen werden, von den jeweils verschiedenen geologischen Verhältnissen der einzelnen Aufschlüsse und deren geographischen Lage abhängig. Schon v. ALBERTI

¹ Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturkunde i. Württ. 1898. S. 311.

hat bezüglich des letzten Punktes darauf aufmerksam gemacht, daß die dolomitische Region nach Norden allmählich auskeilt und in der Heilbronner Gegend vollständig zwischen den Schichten des „Kalksteins von Friedrichshall“ verschwunden ist.

Umgekehrt hat nun neuerdings G. WAGNER¹ gezeigt, daß dieser dolomitische Keil von Norden her auf Kosten tieferer Schichten (*Intermedius*-Horizont) nach Süden stark anschwillt und damit wiederum bewiesen, daß er nur eine fazielle Vertretung der Kalke dieses Horizontes darstellt.

Bei der Parallelisierung der von mir im südlichen Württemberg erkannten Schichten mit denen des nördlichen konnte ich mich auf die genauen Profile der Herren Prof. Dr. G. WAGNER und Dr. H. KOCH stützen, die ich zum Teil in deren Begleitung selbst gesehen habe. Zudem verdanke ich Herrn Dr. H. KOCH zahlreiche mündliche Mitteilungen über den oberen Hauptmuschelkalk des mittleren Württembergs. Ich spreche ihm, sowie Herrn Prof. Dr. WAGNER, für ihre liebenswürdige Bereitwilligkeit meinen verbindlichsten Dank aus.

WAGNER unterscheidet im Fränkischen folgende Horizonte:

0,8—1,4 m Schieferton, Crailsheimer „Vitriolschiefer“ = unterste Lettenkohle.

7—9 m <i>Semipartitus</i> -Schichten	3,5—5 fränk. Grenzschichten	Grenzbonebed, Glaukonit, Sand. Unteres Crailsheimer Bonebed. 1,8—3,3 m Glaukonitkalk mit Gekrösekalk, Bonebedkalk. 1,5—2 m Bairdienletten mit welligen Kalken, nach Süden in Kalk übergehend.
	2,5—5 Terebratalkalk	Obere Terebratelbank. Sphärocodienskalk, unten Oolithbänke. Gelbe dolomitische Mergel u. Kalkbänke mit Terebrateln, Schnecken, <i>Myophoria Goldfussi</i> . „Kiesbank“ = gelbe dolomitische Mergel und schwarze Schiefer.
0,4—1 m		Hauptterebratelbank mit <i>Ceratites dorsoplanus</i> , <i>intermedius</i> und selten <i>nodosus</i> .
Oberer <i>Nodosus</i> -Kalk	9—12 m <i>Intermedius</i> - oder <i>Gervillien</i> -Kalke	5—7 m blaue Wulstkalke und Mergel mit <i>Gervillien</i> , unten Kalkplatten und Mergel. 1,8—3,5 m Bank der kleinen Terebrateln, <i>Gervillien</i> , <i>Myaciten</i> , Schnecken, <i>Myophoria Goldfussi</i> , unten Wulstkalke und Hebräer mit <i>Gervillien</i> . 2 m Tonhorizont mit Kalkbänken, die im Süden überwiegen.
	20—25 m	<i>Nodosus</i> -Platten. <i>Cycloides</i> -Bank.

¹ G. Wagner: Zur Stratigraphie des oberen Hauptmuschelkalkes in Franken. Centralbl. f. Min. etc. 1911. S. 416—422. — Derselbe: Beiträge zur Stratigraphie und Bildungsgeschichte des oberen Hauptmuschelkalkes und der unteren Lettenkohle in Franken. Inaug.-Diss. Jena 1913.

Davon keilen nach WAGNER und mündlichen Mitteilungen KOCH's teils schon nördlich, teils erst südlich Leonberg folgende Abteilungen aus: die oberen *Semipartitus*-Schichten vollständig; von den unteren die obere Terebratelbank und der Sphärocodienskalk. Es kommen daher für das südliche Württemberg noch die untersten *Semipartitus*-Schichten, die Horizonte des *Ceratites dorsoplanus*, *intermedius* und *nodosus* in Frage.

Die Ansicht, die STETTNER bezüglich der Stellung der obersten Dolomitschichten des Rottweiler Muschelkalkes in seiner jüngsten Arbeit¹ vertritt, kann ich nicht teilen. Die obengenannte Schneckenbank ZELLER's (S. 70) und die unter ihr liegenden Dolomite dürfen nicht als „fränkische Grenzsichten“ angesehen werden; sie entsprechen vielmehr WAGNER's unterem Terebratelskalk. Als „fränkische Grenzsichten“ kann man nur die über der Terebratelbank folgenden Schichten des Dettlinger Profils (s. Bild auf S. 75) bezeichnen, nicht aber die darunter liegenden. Im übrigen habe ich die Bezeichnung „fränkische Grenzsichten“ auf das südliche Württemberg nicht übernommen, weil es unmöglich ist, deren Grenzen in den einzelnen Aufschlüssen zu bestimmen.

Nur einmal im ganzen Gebiete südlich Leonberg ist die Schichtenfolge in dolomitischer Fazies von der oberen Terebratelbank an vertreten, und zwar in dem Aufschluß an dem neuen Weg von Dettlingen nach Diessen (nordwestliche Ecke der Hohenzollernschen Lande). Schon ACHENBACH² war es bekannt, daß hier eine Keuper-Muschelkalkscholle versunken ist und in der Tiefe bis zur Gegenwart von der Abtragung verschont blieb. Dieser Aufschluß zeigt neben dieser stratigraphischen Verschiedenheit auch einige petrographische Besonderheiten und steht im oberen Neckarland einzig da.

Bevor wir jedoch zur Aufzeichnung dieses und einiger anderer Profile schreiten, sind noch einige Bemerkungen zur

b) Muschelkalk-Lettenkohlen-Grenze
zu machen.

Es zeigen sich bei den einzelnen Forschern in der Grenzlegung Abweichungen, die sich am besten durch Parallelisierung typischer Profile aus den nunmehr untersuchten Gebieten beseitigen lassen. Als sichere Leitbank können wir bei diesem Vergleich die Hauptterebratelbank Frankens, die im Süden ebenfalls, wenn auch bedeutend

¹ Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturkunde i. Württ. 1913. S. 76 u. 77.

² Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. VIII. 1856. S. 335.

terebratelärmer, vertreten ist, verwenden. Sie läuft hier gewöhnlich unter der Bezeichnung Zimmerer Fossilbank (nach dem berühmten Aufschluß bei Zimmern ob Rottweil).

In dem Bild auf S. 75 sind folgende 3 Profile zusammengestellt:

1. Profil des Aufschlusses rechts der Straße Hirrlingen—Bietenhäusen; es zeigt die einfachsten stratigraphischen Verhältnisse im südlichen Württemberg.

2. Profil rechts der Straße Rottweil—Neukirch; es stellt den in unserem Gebiet am meisten verbreiteten Typus dar.

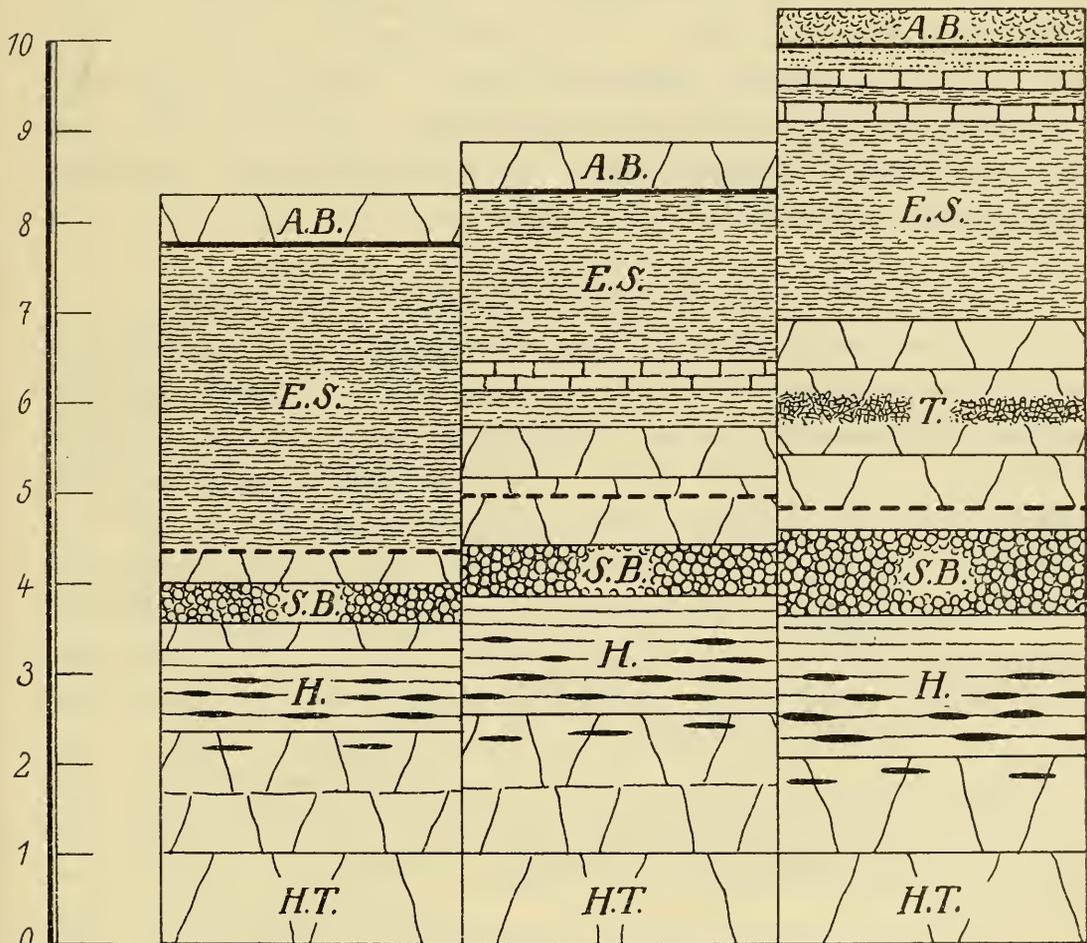
3. Profil an der oben erwähnten Straße Dettlingen—Diessen.

ZELLER nahm bei Rottweil nur noch die dolomitische Bank über der Schneckschicht zum Muschelkalk, weil „die darüber folgenden Dolomite sich vom *Trigonodus*-Dolomit durch ihre dunklere Farbe und dichtere Beschaffenheit unterscheiden und sich durch Fossilführung und Verwitterung als Lettenkohldolomite kennzeichnen“¹. Der Vergleich mit Hirrlingen zeigt, daß diese Grenze, aus petrographischen Gründen gezogen, vollständig in der Ordnung ist. Vergleichen wir aber damit das Dettlinger Profil, so stoßen wir auf Widersprüche. Es folgen hier über der ZELLER'schen Grenzbank ohne Tonzwischenmittel rein marine Bänke mit *Terebratula vulgaris*. Dieser Brachiopode ist aber seit alters unbestritten als typisches Muschelkalkfossil angesehen worden und daher sind diese Schichten unbedingt noch zum Muschelkalk zu rechnen. Folglich auch die Schichten, die während der Bildung dieser Terebratel-führenden Bänke in Rottweil und Hirrlingen abgesetzt wurden. Diese sind uns aber wegen Fehlens von *Terebratula vulgaris* und wegen der faziellen Verschiedenheit nicht quantitativ bekannt. Bei Leonberg endlich bildet nach Mitteilungen von KOCH ein schwaches, Glaukonit- und Bonebed-führendes Bänkchen über der oberen Terebratelbank die Grenze. Höchst wahrscheinlich entspricht diese Terebratelbank der Terebratel-führenden Schicht bei Dettlingen. Der Beweis kann aber wegen der isolierten Stellung des letzten Aufschlusses nicht direkt erbracht werden. Denn zwischen Leonberg und Dettlingen ist kein einziger Aufschluß, der ähnliche Verhältnisse zeigt wie letzterer. Legt man nun bei Dettlingen die Grenze über die ca. 1 m mächtige Terebratel-führende Bank, so fragt es sich: wo liegt die Grenze bei Rottweil und bei Hirrlingen? Bei Rottweil könnten der Dettlinger

¹ Zeller: Beiträge zur Kenntnis der Lettenkohle und des Keupers in Schwaben. Stuttgart 1907. S. 10.

Grenzbank höchstens die dünnen dolomitischen Platten unter den 1,8 m mächtigen Schiefertönen entsprechen. Bei Hirrlingen (auch bei Sulz u. a.) kommt aber in diesem Niveau keine Dolomit- oder Kalkbank vor, die der Dettlinger identisch wäre. Die genaue Grenze kann demnach in jenen östlichen Gegenden nicht angegeben werden. Auf die ZELLER'sche Grenze zurückzugehen, erlaubt andererseits das Vorkommen von *Terebratula vulgaris* über ihr nicht. Der Ausweg, die Grenze an den Beginn der Schiefertöne zu legen, ergibt für jeden Aufschluß eine andere Grenze und widerspricht somit den geologischen Prinzipien. Dagegen ist die Verlegung der Muschel-

Hirrlingen Rottweil Dettlingen



(1:100)

————— *Neue Grenze.*

----- *Zellers Grenze.*

A.B. = Alberti'sche Bank.

E.S. = Estherienschichten.

T. = Terebratelbank.

S.B. = Schneckenbank.

H. = dünne Dolomite mit Hornstein.

H.T. = Hauptterebratelbank

(Zimmerer Fossilbank).

kalkgrenze an den Ausgang der Estherienschiefer von diesem Nachteil frei. Denn im ganzen südlichen Württemberg und Baden kommt über diesen Schiefertonen der ALBERT'sche Horizont, der bei Dettlingen im Gegensatz zu den übrigen Vorkommen sehr muschelreich ist (Myophorien, Gervillien usw.). Er tritt aus den ganz im Süden bis 1 m, nach Norden und Osten bis 3 m mächtigen Schiefertonen mit großer Deutlichkeit hervor. Er stellt zugleich das Produkt einer vorübergehenden Vertiefung und marinen Auffrischung des sich verflachenden Muschelkalkmeeres dar, mit der die meisten Muschelkalktiere wieder einwanderten; wogegen die typischen: Terebrateln, Ceratiten, Trochiten nicht mehr oder nur ganz vereinzelt auftauchten¹. Aus all diesen Gründen empfiehlt es sich für das südliche Württemberg und Baden, den Muschelkalk bis zum ALBERT'schen Horizont gehen zu lassen. E. FRAAS² hat verschiedentlich auf den engen Zusammenhang zwischen Muschelkalk und Lettenkohle hingewiesen und ihn genetisch und faunistisch begründet. Jedoch sei von einer weiteren Zusammenfassung beider aus petrographischen und kartographischen Gründen Abstand genommen.

c) Profile durch die dolomitische Region.

Zu den nun folgenden Profilen durch die dolomitischen Schichten sei zum voraus bemerkt, daß wir, abgesehen von Dettlingen, keinerlei größere Schwankungen in der Mächtigkeit und Folge der einzelnen Horizonte zu verzeichnen haben. Größere Schwierigkeit bereitete anfangs nur das Auffinden einer Leitbank in den oberen *Nodosus*-Schichten, von der aus die Schwankungen der unteren Grenze der dolomitischen Region verfolgt werden konnten. Die *Cycloides*-Bänke waren dazu deshalb nicht zu gebrauchen, weil sie nur sehr selten in demselben Bruch wie die dolomitischen Schichten erschlossen sind. Doch auch diese Schwierigkeit ließ sich beseitigen. SCHALCH³ und A. SAUER⁴ geben als untere Grenze der dolomitischen Region eine verkieselte, oolithische Lumachellenbank mit *Terebratula vulgaris* an, die an der Straße Marbach (bei Villingen)—Dürrheim in einem alten

¹ E. Zimmermann (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 35. 1883. S. 382) berichtet von einem Fund eines Ceratiten, den er *Ceratites Schmidii* benannte, aus dem Grenzdolomit Thüringens.

² E. Fraas: Die Bildung der germanischen Trias. Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturkunde i. Württ. 1899. — Derselbe: Über die natürliche Stellung der Lettenkohle in Württemberg. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1892. S. 564.

³ Erläuterungen zu Blatt Villingen.

⁴ Erläuterungen zu Blatt Dürrheim.

Bruch ansteht. Meine Untersuchungen beschränkten sich zuerst auf weiter nördlich gelegene Gegenden; doch fand sich auch hier, allerdings noch zwischen kalkigen Schichten des *Nodosus*-Horizontes, eine der obigen vollkommen entsprechende Bank, die sich bei der Verfolgung nach Süden wirklich als die Dürrheimer Grenzbank herausstellte. Im Burgwald bei Neuenburg (Blatt Bonndorf) bildet sie die oberste Grenze der Rogensteine des *Nodosus*-Kalkes. Sie stellt somit eine treffliche Leitbank dar und hat vor den *Cycloides*-Bänken den Vorzug, daß sie in den Brüchen der dolomitischen Region ebenfalls vorhanden ist. Allem Anschein nach ist sie mit STETTNER's Bank „großer Terebrateln“ (vergl. S. 71) identisch.

Ein bedauerlicher Übelstand innerhalb der dolomitischen Region ist die schlechte Erhaltung der Fossilien, namentlich in den Schichten des *Ceratites intermedius* und *nodosus*. Nur sehr selten findet man hier Versteinerungen, die man einwandfrei bestimmen kann. Die Folge davon ist, daß eine genaue Parallelisierung dieser Schichten mit ihren kalkigen Äquivalenten des nördlichen Württembergs sehr erschwert, wenn nicht unmöglich wird. Es muß daher dem Dafürhalten des einzelnen überlassen bleiben, wie weit er z. B. den *Intermedius*-Horizont hinabgreifen läßt, da ihn in der dolomitischen Fazies strukturelle Merkmale kaum vom *Nodosus*-Horizont unterscheiden. Sicher ist nur, daß die oolithische Leitbank im *Nodosus*-Horizont liegt; denn darüber fanden sich an mehreren Stellen Reste von *Ceratites nodosus*.

Zusammenfassend lassen sich von oben nach unten folgende Horizonte unterscheiden:

1. Estherienschichten, unten Dolomite mit Bonebed.
2. Horizont des *Cer. semipartitus* mit dem Hauptlager des *Trigonodus Sandb.*, der Hauptterebratelnbank (= Zimmerer Fossilschichten).
3. Horizont des *Cer. intermedius* (oben mit *Trig. Sandb.*).
4. Horizont des *Cer. nodosus* mit Oolithbänken.
5. *Cycloides*-Bänke.

Profil 1.

Aufschluß am Weg von Dettlingen nach Diessen.

Dieses Profil wurde von A. SCHMIDT in den Begleitworten zu Blatt Dornstetten veröffentlicht. Um einen Vergleich mit den folgenden Profilen zu ermöglichen, sei hiemit der Anteil des Muschelkalkes

nach den Gesichtspunkten, nach denen seine Einteilung sonst erfolgte, wiedergegeben:

Letten- kohle	m Schiefertone mit kohligen Pflanzenresten. 0,40 graugelbe dolomitische Lumachellenbank, oben und unten Bonebed: ALBERTI'Sche Bank.
2,80 m Estherien- schichten	0,25 dünnplattige Sandsteine mit viel Pflanzenresten. 0,10 dolomitisches Kalkbänkchen mit Muscheln. 0,25 Schiefertone. 0,10—0,25 brocklige, graugelbe, wulstige Dolomitbank. 2,10 dunkle, fette Schiefertone.
6,5 m <i>Semipartitus</i> -Schichten	0,40 dünne, dolomitische Bänkchen mit Schiefertone. 0,95 muschelreiche, graugelbe, dolomitische, harte Bank, mit seltenen Terebrateln, <i>Myophoria Goldfussi</i> , <i>Gervillia socialis</i> etc., oben schwaches Bonebed, unten schwarze Hornsteinknollen. 0,25 stark zerklüftete Dolomitbank, durch Bergmilch weiß getüpfelt. 0,30 milde, graue, dolomitische Bank, oben muschelreich mit wenig Bonebed, unten mergelig mit Ton. 0,15 graue, unten muschelreiche Bänkchen, ockerig verwitternd.
6,5 m <i>Trigonodus</i> -Horizont	0,95 blaugraue, harte, kristalline Bank mit wulstiger Oberfläche, wenig Muscheln, = ZELLER'S Schneckenbank. 0,85 hellgraue, dolomitische Bank mit Hornstein. 0,80 dünnplattige Dolomite mit feinen, dunklen Bändern, zahlreiche Hornsteinknollen, Muscheln.
1,90 Haupt- Terebrat- Bank	1,90 dunkelgraue, massige Dolomitbänke, oben schwach gebändert, unten muschelreich, zahlreiche Kalkspat-, Dolomit- und Braunspat-Auscheidungen, <i>Trig. Sandb.</i> , <i>Myoph. Goldf.</i> und <i>laevigata</i> .
ca. 8 ^{1/2} m <i>Intermed.</i> -Schicht.	7,7 m 1,10 blaugraue, kristalline Bank, wenig Muscheln. 1,50 hell-dunkelgraue dolomitische Bänke, stark zerfressen, zahlreiche Calcit-, Dolomit- und Braunspatdrusen, Muscheln unkenntlich. 0,60 dunkelgraue, harte, poröse Dolomite, <i>Myoph. Goldf.</i> , <i>Lima striata</i> . 1,00 dolomitische, unten mergelige Bänke, Calcit. 1,50 muschelreiche, z. T. stark poröse Dolomite, Calcit- und Dolomitdrusen. ca. 5,00 oben muschelreiche, poröse Dolomitbänke, nach unten kalkiger werdend. (17,20 m)
<i>Nodosus</i> - Schichten	0,60 hellgraue Kalklumachellenbank. Mächtigkeit der dolomitischen Region ca. 17 m.

Profil 2.

Poltringen (beim Kalkofen).

Der Teil des Profils unter der Oolith-Leitbank stammt von dem benachbarten Reusten (Straße nach Nagold).

	m	1,00 dolomitische, muschelführende Bänkchen, mit Bonebed.
5,30 m <i>Semipart.</i> -Schichten	<i>Trigonodus</i> -Horizont	0,50—0,60 dunkle, kristalline, harte, wulstige Bänkchen, Muscheln unkenntlich = Schneckenbank.
		1,20 dünnplattige, poröse, durch feine Tonlagen gebänderte, helle Dolomite, Hornstein.
		1,50 graue, milde, massige Dolomitbänke, <i>Myoph. Goldf.</i> , <i>Trig. Sandb.</i>
		1,05 graue, muschelreiche Dolomite, <i>Myoph. Goldf.</i> , <i>laevigata</i> , <i>ovata</i> . <i>Gercillia costata</i> , <i>Trig. Sandb.</i> , <i>Avicula</i> sp. = Hauptterebratelbank (Zimmerer Fossilschichten).
8,9 m <i>Intermed.</i> -Schicht. (15 m)	7,60 m	2,05 graue, härtere Dolomitbänke, wenig Muscheln.
		0,30 muschelreiche Dolomitbank.
		0,95 graue Dolomitbank.
		1,20 bunte, harte, muschelreiche Dolomitbänke, Calcit- und Dolomitdrusen, Styolithen, <i>Lima striata</i> , <i>Myoph. Goldf.</i> , <i>Gerv.</i> sp.
		2,40 kristalline harte, nach unten etwas kalkigere dolomitische Bänke, z. T. grob porös, muschelreich.
		2,00 graue, harte, muschelreiche, dolomitische Bänke.
18,5 m <i>Nodosus</i> -Schichten		3,10 oben milde, unten harte, wulstige, schwach dolomitische Kalkplatten und -Bänke.
		0,10 dolomitisches Bänkchen mit gelben Mergeln.
		3,00 Blaukalkbänke und -Platten mit wenig gelbem Zwischenmittel, oben muschelreich mit Andeutung oolithischer Struktur.
		1,00—1,20 Oolithbänke mit <i>Terebratula vulgaris</i> , Muscheln z. T. verkieselt.
		1,00 Blaukalkbänke.
		0,20 muschelreiche Kalkbänke.
		0,30 homogene Blaukalkbank, unten dünne Platten.
		1,20 teilweise muschelreiche Splitterkalke mit wenig leeren Zwischenkalken.
		0,45 Schiefertone mit dünnen Kalkplättchen.
		0,60 muschelreiche, wulstige Bänke.
		1,65 dichtgepackte, unebene Platten.
		0,30 Lumachellenbank mit wenig Terebrateln.
		2,75 dicht gepackte Kalkplatten.
		0,25 wulstige Lumachellenbänke.
	1,00 Brockelkalke.	
1,75 m <i>Cycl.</i> -B.		0,20 Lumachellenbank mit <i>Ter. vulg.</i> var. <i>cycloides</i> .
		0,80 Brockelkalke.
		0,75 hellgraue, kristalline Lumachellenbänke mit Terebrateln.
Compr.-Schichten		1,10 Brockelkalke mit wenig muschelreichen Platten.

Mächtigkeit der dolomitischen Region ca. 15 m.

Profil 3 a.

Alter Bruch beim Waldhaus unweit Bösinggen (Blatt Oberndorf).

1,40 m Bonebed-Schichten	m
	0,35 dunkle Schiefertone.
	0,25 mergelige Dolomitbank mit wenig Bonebed.
	0,35 dunkle Schiefertone.
	0,25 oolithische, bröckelige, hellgraue Bänkchen, Schwefelkies, schwaches Bonebed, <i>Myoph. Goldf.</i>
	0,15 graublaues, dolomitisches Bänkchen mit einer reichen Lage von <i>Lingula tenuissima</i> .
	0,35 graue, dolomitische Bänkchen, unten muschelreich, besonders <i>Myoph. Goldf.</i> , Bonebed.
Trigonodus-Horizont	0,60 graublaue, harte, dolomitische Bänke = Schneckenbank.
	1,00 hellgraue, dünnplattige Dolomite mit Hornsteinknollen, übergehend in
	0,35 harte dolomitische Bank mit zahlreichen Hornsteinen,
	0,60 durch Hornstein- und feine Tonlagen gebänderte Dolomite.
	1,20 graue Dolomitbänke mit breiter, undeutlicher Bänderung, wenig Muscheln (Hangendes der Zimmerer Fossilbank).

Profil 3 b.

Oberndorf (unter dem Steighof).

Es ergänzt Profil 3 a nach unten.

6 m Intermedius-Schichten	m
	2,00 graue, milde Dolomite, zahlreiche kleine Hohlräume, durch Styolithen verzahnt mit
	1,70 muschelreichen Dolomitbänken, <i>Myoph. Goldf.</i> , Schnecken, Gervillien.
	1,15 graue Dolomitbänke mit Muscheln.
Nodosus-Schichten	1,30 milde Dolomitbänke, muschelreich.
	1,90 graue, poröse, härtere Bänke.
	1,00 härtere muschelreiche Bänke, mit kleinen Calcitdrusen.
	ca. 2,00 Dolomitbänke.
	1,50 graue, muschelreiche, dolomitische Bänke.
	0,70 schwach dolomitische Bänke.
	1,00 Oolithbank, oben dolomitisch, muschelreich, Terebrateln.
	0,55 dolomitische Platten.
0,90 schwach dolomitische, oben muschelreiche Kalkplatten.	
(21 m)	
13 m	1,10 Kalkplatten, oben schwach dolomitisch, unten muschelreich.
	0,60 graugelbe, dolomitische Platten.
	1,00 Kalkplatten mit gelbem Zwischenmittel.
	0,20 Lumachellenbank mit <i>Terebr. vulg.</i>
	0,50 Kalkplatten.

Mächtigkeit der dolomitischen Region ca. 21 m.

Letten- kohle	m	Profil 4 a. Rottweil (an der Straße nach Neukirch).
	0,60	ALBERTI'sche Bank, unten Bonebed.
3,60 m Estherien- Schicht. m. Bonebed	1,80	dunkle Schiefertone.
	0,30	dünne, dolomitische Platten.
	0,30	Schiefertone.
	0,50	graue, harte, dolomitische Bänke, Muscheln.
	0,20	dünne Dolomitbänke mit wenig Tonzwischenmittel, wenig Bonebed.
	0,55	harte Dolomitbänkchen, oben dünne Myophorienbreccie (<i>Myoph. Goldf.</i>), Bonebed.
3,80 m <i>Semipart.</i> -Sch.	<i>Trigonodus</i> -Horizont	0,60 sehr reiche Schneckenbank mit <i>Natica gregaria</i> , <i>Promathildia ornata</i> etc., <i>Myoph. Goldf.</i> , <i>Trig. Sandb.</i> , <i>Pecten</i> sp.
	1,15	oben muschelreiche (besonders Schnecken), harte Bank, darunter dünnplattige, weiße Dolomite mit feinen Tonbändern und Hornstein-konkretionen.
	2,10	milde, massige Dolomitbänke, unten sehr muschelreich = Zimmerer Fossilbank, <i>Myoph.</i> , <i>Gerv.</i> , <i>Anoplophora</i> , <i>Trig. Sandb.</i> , Schnecken, <i>Pecten</i> .
8,20 <i>Interm.</i> -S.	7,30 m	2,80 Dolomitbänke, z. T. muschelreich.
	0,70	graue, milde Dolomitbank, in der Mitte muschelreich, <i>Modiola</i> , <i>Avicula</i> , <i>Anoplophora</i> , <i>Myophoria</i> .
	1,70	dunkelgraue, dolomitische Bänke, muschelreich.
	3,00	graue, z. T. muschelreiche Dolomitbänke.
<i>Nodosus</i> - Schichten	0,70	sandig anzufühlende, poröse, dolomitische Bank.
	0,70	zerklüftete dolomitische Bänke.

Profil 4 b.

Bruch am Hohlweg von der Neukircher Straße zur Spitalmühle bei Rottweil.

	m	
	8—9	dolomitische Schichten (unzugänglich).
	0,30	brockelige, dünne, dolomitische Bänke, oben und unten Mergel.
	2,00	unebene, dolomitische Platten, dicht gepackt.
	0,15	gelbe Mergel mit dünnen, dolomitischen Plättchen.
	0,80	oben stark dolomitische Oolithbänke, muschelreich, mit wenig gelben, homogenen Einschlüssen.
	0,45	gelbe, dichtgepackte, dolomitische Platten.
	0,15	muschelreiches, schwach dolomitisches Bänkchen.
	0,30	schwach dolomitische Platten.
	1,25	dünne, zu Bänken gepackte Kalkplatten mit gelbem Zwischenmittel.
	1,20	oben muschelreiche Kalkplatten, nach unten dolomitisch, mit unregelmäßigen Hohlräumen.
	0,50	dichtgepackte, dolomitische Platten.
	0,20	Terebratel-Kalkbank, Gervillien.
	0,60	stark dolomitische Platten, oben muschelreiches Kalkbänkchen.

— (25)

(11 m <i>Nod.-Sch.</i>)	m	
		0,50 Lumachellenkalkplatten mit dolomitischem Mergelzwischenmittel.
		1,00 rauchgraue Kalkplatten, unten muschelreich.
		0,30 Lumachellenkalke.
		1,00 homogene, rauchgraue Kalkplatten.
		0,20 Lumachellenbank.
		0,30 rauchgraue Kalke.

Mächtigkeit der dolomitischen Region ca. 25 m.

Das nächste Profil, das des alten Bruches an der Straße Marbach—Dürrheim, hat SCHALCH schon veröffentlicht (Begleitworte zu Blatt Villingen). Jedoch hat er es versäumt, vielleicht absichtlich, anscheinend unbedeutende Kleinigkeiten aufzuzeichnen, die geeignet sind, zur Klärung des auf den ersten Blick unverständlichen Verhältnisses der dolomitischen Region zu ihrem Liegenden in dem Bruch bei Hüfingen einen wesentlichen Beitrag zu liefern. Aus dem gleichen Grunde geschieht auch eine nochmalige Veröffentlichung jenes Hüfinger Profils.

Profil 5. Alter Bruch an der Straße Marbach—Dürrheim
(Ostrand des Blattes Villingen).

8 m <i>Nodosus</i> -Schichten (Region der Rogensteine)	m	
		? wulstige, dolomitische Platten.
		{ 0,50 muschelreiche, stark verkieselte, oolithische Bank, <i>Terebr. vulg.</i> , <i>Pecten discites</i> .
		{ 0,50 gelbe, dolomitische Platten mit Oolithstruktur, terebratelreich.
		0,35 dolomitische, brockelige Platten.
		0,15 schwach dolomitisches Lumachellenbänkchen.
		1,45 rauchgraue Brockelkalke, mit wenig Muscheln, Gervillien.
		0,60 dünne, wellige Lumachellenplatten, <i>Cer. nodosus</i> .
		0,65 gelbe, dolomitische Brockelkalke.
		0,90 oben schwach dolomitische, muschelreiche Brockelkalke, in der Mitte oolithisch, Terebrateln, <i>Pseudomonotis Alberti</i> , <i>Pecten discites</i> , Gerv., Fischschuppen.
		0,30 rauchgraue Brockelkalke.
		0,25 hellgraue Lumachellenbank mit wenig homogenen Blaukalkfetzen.
		0,80 rauchgraue Brockelkalke.
		0,55 oolithische Lumachellenbänke.
		1,00 dicke, rauchgraue Platten.

Mächtigkeit der dolomitischen Region in der Villingen Gegend ca. 22 m.

Profil 6. Bruch in den Hüfingen Anlagen¹.

Den Anschluß dieses Profils an die Lettenkohle gibt SCHALCH'S Profil vom Bahneinschnitt bei der Lorettokapelle unweit Hüfingen

¹ Schalch: Nachträge zur Trias . . . S. 96; Exkursion nach Hüfingen Erl. z. Bl. Donaueschingen S. 20.

(Erläut. zu Blatt Donaueschingen S. 21). Die obere Grenze des Muschelkalkes ist dort über Horizont 11 anzunehmen.

In den Anlagen haben wir:

Schichten	m	ca. 3,00 graue dolomitische Schichten.
		0,40 terebratelreiche dolomitische Bänke = oolithische Leitbank
		2,05 dolomitische, nach unten mehr und mehr kalkige Bänke und Platten, oben muschelreich, desgl. unten.
(22 m)		
15 m <i>Nodosus-</i>		1,40 schwach dolomitische Bänke, unten Terebratelbänkchen.
		1,80 schwach dolomitische Bänke mit größeren Calcitdrusen, wenige muschelreiche Zwischenlagen.
		0,55 muschelreiche Oolithbank.
		2,80 rauchgraue Brockelkalke mit wenigen muschelreichen Lagern.
		1,40 Oolithbank mit großen gelben Einschlüssen, oben terebratelreich, Gervillien, viel <i>Pecten</i> (Hauptwerkbank).
		0,25 rauchgraue, gelbgeflamnte Kalke.
<i>Cyclonites-</i> Bänke		0,15 Oolithbänkchen, muschelreich.
		0,50 Kalkbänkchen mit gelbem Mergelzwischenmittel.
		0,75 terebratelreiche, oolithische Lumachellenbänke.
		Mächtigkeit der dolomitischen Region bei Hüfingen ca. 22 m.

Profil 7.

Aufschluß am Weg von Neuenburg zur Wutachmühle (im Burgwald).

Den Anschluß an die Lettenkohle gibt SCHALCH'S Profil von dem Weg von Bachheim nach dem neuen Wutach-Touristenweg (Nachträge . . . S. 105).

Letten- kohle	m	s) 0,52 frisch graublaue, sonst schmutzig gelbgraue Dolomitbank, intensiv ockergelb verwitternd (= ALBERTI'SCHE Bank).	nach SCHALCH (Bachheim)
		t) 0,95 dunkler Schieferton mit <i>Estheria minuta</i> .	
2,25 m <i>Estherien-</i> Schichten		u) 0,13 schmutzig gelbgrauer Mergelkalk mit Bonebed.	
		v) 0,05 Schiefertonzwischenmittel.	
		w) 0,35 rauchgraue, verwittert bräunliche Dolomitbänkchen mit <i>Lingula tenuissima</i> .	
		x) 0,02 Schiefertonzwischenmittel.	
		0,75 hellgraue, dolomitische Bank, oben schwaches Bonebed, mit zahlreichen Calcitadern.	
2,30 m <i>Semipartitus-</i> Schichten	<i>gonodus-</i> Horizont	0,05—0,15 hellgraue, dolomitische Bank mit zahlreichen kleinen, weißen Calcitausscheidungen (Bergmilch), Muscheln = Schneckenbank.	
		0,85 ziegelrote, milde Dolomite mit oolithischer Struktur, gefleckt, muschelreich, Myophorien, Schalenkrebs, flache, weiße Kieselkonkretionen.	
		1,40 ziegelrote, gefleckte Dolomite mit dunklen Calcitadern und dünnen Kieseleinlagerungen, unten muschelreich = Zimmerer Fossilbank.	

9 m <i>Intermedius</i> - Schichten (ca. 11 m)	m	0,80 graue, dünne, wulstige, dolomitische Bänke, rauher und härter als das Hangende.
	5,10 m <i>Tri-</i>	1,50 graue, dicke Bänke mit wenig Hornsteineinschlüssen, uneben, wenig Muscheln.
		0,50 Bank vom Aussehen der Zimmerer Fossilbank, muschelreich, zahlreiche Mangandendriten.
		2,40 graue, dünne, unebene, dolomitische Bänke, z. T. porös, große Calcitdrusen, Muscheln unkenntlich.
		1,30 oben dickere, graue, dolomitische Bänke, unten unebene Platten.
		2,60 dicke, hellgraue, schwach dolomitische Bänke.
19 m <i>Nodosus</i> -Sch. (unten ca. 9 m Reg. d. Rogensteine)		3,30 schwach dolomitische Bänke, unten Platten, wenig muschelreiche Lager.
		0,30 hellgraue, schwach dolomitische Kalkbank.
		0,45 dünne, graue Brockelkalke.
		5,30 oben dickere, homogene, schwach dolomitische Bänke, unten dünne Kalkplatten mit wenig Tonzwischenmittel.
		0,60 verkieselte Oolithbank mit Terebrateln.

Darunter stehen etwas abseits ca. 9 m Oolithbänke an, die von mehreren oolithfreien Bänken unterbrochen werden. Sie selbst werden wieder von den dünnen Brockelkalken der *Compressus*-Schichten unterlagert.

Mächtigkeit der dolomitischen Region ca. 11 m.

Weiter südlich findet sich auf dieser Seite des Schwarzwaldes kein Aufschluß der oberen Muschelkalkgrenze mehr. Auf dessen südwestlicher Seite hat BROMBACH¹ mehrere Profile durch die dolomitische Region veröffentlicht. Ihre oberen Schichten zeigen dort dieselben Verhältnisse wie auf der südöstlichen Seite (Profile 34 u. 35 a S. 469). An der unteren Grenze stehen auch dort oolithische Bänke an, die wie die unseren Terebrateln führen, verkieselt sind und in ihrer Ausbildung diesen vollständig gleichen. Es kann mit Rücksicht auf ihre Lage unter dem *Trigonodus*-Horizont und in den oberen *Nodosus*-Schichten gar nicht bezweifelt werden, daß es dieselben Schichten sind, die wir als untere Leitbank durch unser ganzes Gebiet verfolgen konnten. Sie stehen an in dem Bruch am Krähenbühl bei Öfflingen (BROMBACH's Profil 27), beim Hagenbacher Hof an der Straße Lörrach—Degerfelden und östlich Lörrach an derselben Straße (BROMBACH's Profil 29). Die Mächtigkeit der dolomitischen Region beträgt am südwestlichen Schwarzwald nach BROMBACH (S. 469 und 470) etwa 15 m.

¹ Mitt. d. bad. geol. Landesanst. IV. Bd. 1903. S. 431—484.

d) Beschreibung der einzelnen Horizonte.

Im allgemeinen lassen die obigen Profile keine nennenswerten Verschiedenheiten in der Mächtigkeit und dem petrographischen Habitus der einzelnen Schichten erkennen, sofern wir von der Dolomitführung absehen. Zwischen den extremen Grenzverhältnissen von Hirrlingen (auf Bild S. 75) und Dettlingen (Profil 1) bestehen zahlreiche vermittelnde Zwischenstufen, die in unserem Gebiete die Regel sind. Die Mächtigkeit der dolomitischen Region schwankt zwischen 15 (Poltringen), 25 (Rottweil) und 11 m (Neuenburg).

Die obersten Muschelkalkschichten, die Estherien-Schiefer, bestehen aus dünnblättrigem, schwarzem, fettem bis mergeligem Schiefertone, der häufig braune und rötliche Verwitterungsfarben zeigt. Nicht selten treten sandige Gemengteile auf, die bei Dettlingen zur Bildung von Sandbänkchen führen. Sie werden überlagert von der festen ALBERTI'schen Bank, von der sie ein meistens kräftig entwickeltes Bonebed trennt. Ihre untere Begrenzung wird durch Zwischenschaltungen von Dolomitbänkchen unscharf. Das Leitfossil der Schiefer ist die *Estheria minuta*.

Die Dolomitbänkchen nehmen nach unten rasch überhand und verdrängen die Schieferzwischenmittel nach und nach vollständig. SCHALCH und BROMBACH führen sie in ihren Arbeiten unter der Bezeichnung „Dolomit mit Bonebed“. In ihrer Farbe unterscheiden sie sich von den liegenden Dolomiten des *Trigonodus*-Horizontes durch die dunkleren Töne, die zwischen blau, rauchgrau und gelbgrau spielen und dem Gestein häufig das Aussehen von Flammendolomiten verleihen (Lohndorf-Kapelle bei Vollmaringen). Ihre Struktur ist dicht, kristallin, fein- bis grobporös, selten kavernös. Oolithische Struktur ist selten. Sehr gut ist letztere z. B. in einem grauweißen, milden Bänkchen bei Bösing (Profil 3 a) entwickelt. Beachtenswert ist der Mineralgehalt, der diese Bänke im allgemeinen auszeichnet. Neben den auch sonst üblichen Calcit- und Dolomitausscheidungen findet man sehr häufig Schwefelkies in schönen kleinen Würfeln (Hirrlingen, Poltringen, Ergenzingen, Bösing, Rottweil). Am häufigsten ist er in der untersten, Bonebed-führenden Bank. Neben Pyrit kommt des öfteren Bleiglanz vor. Er findet sich stets in dünnen, kleinen, schwarzen, glänzenden Blättchen und hauptsächlich ebenfalls in der untersten Bank (Hirrlingen, Ergenzingen). Als drittes Sulfid ist Zinkblende zu nennen, die aber nicht so häufig zu finden ist. Neben diesen ist den Bonebedschichten ein geringer Glaukonitgehalt eigen.

Das Bonebed selbst ist im allgemeinen nicht besonders stark entwickelt. Der Grund liegt jedenfalls darin, daß es auf mehrere Bänke verteilt ist. Sein Inhalt besteht aus Fischschuppen, Fischzähnen und kleineren Knochen (Sulz). Die unterste, gewöhnlich reichste Bonebedbank besteht zumeist aus den massenhaften Resten von *Myophoria Goldfussi* (gut bei Rottweil erschlossen). Darüber kommt oft ein an *Lingula tenuissima* (Bösing, Neuenburg) oder *Estheria minuta* (Rottweil, Fußweg nach Gölldorf) reiches Bänkchen vor. *Trigonodus Sandbergeri* wurde in diesen Schichten nie gefunden.

Von dem *Trigonodus*-Horizont sind die Dolomite durch eine dünne Tonlage, die durch Kieselsubstanz ersetzt sein kann (Hochhalden bei Rottweil), getrennt. Die oberste Schicht dieses Horizontes ist eine blaue, harte, kristalline, wulstige Bank, die häufig in dickere, wellige Platten zerfällt; oder sie ist grau, milde, feinporös und dann von einer Unmasse kleiner und großer Schnecken erfüllt, was ihr den Namen Schneckenbank eingetragen hat (ZELLER, S. 10). In der zuerst erwähnten Ausbildung ist von dem Schneckenreichtum der zweiten nichts oder nur sehr wenig zu bemerken; auch andere tierische Reste finden sich dann nur sehr selten darin vor. Der schneckenreiche Typus ist anscheinend nur auf die Rottweiler Gegend beschränkt, nördlich (mit Ausnahme zweier Aufschlüsse links der Straße Weiler—Hemmendorf) und südlich davon tritt nur der andere auf. Bemerkenswerte Mineral einschlüsse sind außer Chalcedon und Quarz selten. Der faunistische Bestand erstreckt sich auf *Natica*-, *Promathildia*-, *Loxonema*-Arten, *Myophoria Goldfussi*, *Anoplophora musculoides*, *Trigonodus Sandbergeri* u. a.

Zwei Analysen¹ der kristallinen Ausbildung ergaben:

	CaCO ₃	MgCO ₃	Fe ₂ O ₃	Unlösl.
1. Hirrlingen . . .	70,72 %	19,94 %	2,10 %	6,43 %
2. Ergenzingen . .	70,85 %	20,62 %	3,36 %	4,77 %

Diese, sowie die folgenden Analysen, dürfen keineswegs als für die betreffende Lokalität einer Bank unbedingt maßgebend angesehen werden. Denn die stoffliche Zusammensetzung der einzelnen Bänke

¹ Die chemischen Analysen wurden folgendermaßen ausgeführt: Die getrocknete Substanz wurde mit heißer, verdünnter Salzsäure behandelt. Der unlösliche Rückstand, meist feiner Quarzsand, wurde abfiltriert, gegläht und gewogen. Aus der salzsauren, zur Vorsicht noch mit Salmiak versetzten Lösung wurden Eisen- und Aluminiumhydroxyd mit Ammoniak gefällt und als Oxyd gewogen. Kalk und Magnesium wurden genau nach der von Treadwell (Kurzes Lehrb. d. Anal. Chemie. II. Bd. Quantit. Anal. S. 66) angegebenen Methode bestimmt.

wechselt in der dolomitischen Region doch zu sehr, um selbst mit Hilfe mehrerer Analysen einen zuverlässigen Mittelwert zu erzielen. Diese Analysen sollen nur über den ungefähren Magnesiumgehalt der betreffenden Schicht Aufschluß geben.

Unter der Schneckenbank kommt eine Serie grauweißer, graugelber, roter, mergeliger Dolomite. Gewöhnlich bauen sie sich aus dünnen, gebänderten Platten auf; doch ist auch massige Ausbildung nicht selten (Rottweil, an der Straße nach Villingendorf, Neuenburg, Sulz—Bergfelden usw.). Die Bänderung dieser Dolomite wird von zahlreichen, feinen Tonlamellen verursacht, die besonders in der massigen Ausbildung in die Augen fallen. An ihre Stelle treten gerne dunkle Kiesellagen. Vornehmlich aber tritt die Kieselsäure in knolligen Konkretionen (Hornsteine) auf, die nirgends so zahlreich wiederkehren wie in diesen Dolomiten. Die einzelnen Hornsteine erreichen bisweilen beträchtliche Dimensionen, sind oval, unregelmäßig gelappt oder flach-kuchenförmig. Ihre Struktur ist oolithisch und zeigt in den größeren Knollen schaligen Aufbau. Gewöhnlich liegen sie parallel den Schichtfugen und entwickeln sich an manchen Stellen zu dünnen Bänkchen. Lokal tritt der Fossilreichtum dieser Dolomite sehr deutlich in die Erscheinung (Nordstetten bei Horb, Zimmern, Rottweil, Zollhäusle bei Schwenningen). Es sind Steinkerne von *Myophoria Goldfussi*, Myaciten, Anoplophoren; bei Neuenburg fand sich darin ein kleiner Schalenkrebs. *Trigonodus Sandbergeri* ist selten. Bei Rottweil und in den Aufschlüssen links der Straße Weiler—Hemmendorf trifft man die Gastropodenfauna der Schneckenbank bereits in diesen Schichten an. Der Fossilreichtum verursacht hier nicht selten das Auftreten oolithischer Struktur, wie sie auch in der Schneckenbank häufig ist (Zimmern, Rottweil, Weiler, Neuenburg).

Eine Analyse dieser Schichten aus der „Sandgrube“ (s. S. 106) rechts der Straße Ergenzingen—Eckenweiler ergab:

3. Unlösliches	9,24 %
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	4,09 %
CaCO ₃	61,74 %
MgCO ₃	24,56 %
	99,63 %

Das eigentliche Lager des *Trigonodus Sandbergeri* befindet sich in den nun folgenden massigen Dolomitbänken. Der Übergang von den oben beschriebenen zu diesen Dolomiten ist ein allmählicher. Auch hier haben wir oben dunkle, breite Bänder, die aber wegen

der dunkleren Grundfarbe — gelblichgrau, dunkelgrau, im Süden fleischrot bis ziegelrot (Zollhäusle, Neuenburg) — dieses Gesteins nicht so deutlich hervortreten. Die Dolomite selbst sind mild, feinsporös bis kavernös; letzteres besonders in den fossilreichen unteren Bänken (Hauptterebatelbank = Zimmerer Fossil-Schichten). Dichte Struktur ist selten und nur dort zu finden, wo die dolomitische Region von jüngeren Sedimenten überlagert wird (Dettlingen, Ergenzingen, Frommenhausen). Oolithische Struktur ist in den fossilreichen Lagen dieser Bänke allgemein verbreitet (Frommenhausen, Rottweil, Zimmern usw.). Die Oolithe präsentieren sich in kleinen, gelben, kreisrunden Gebilden, die wie Punkte in der etwas dunkleren Grundmasse eingebettet liegen. Scharfe Umgrenzung und Kern der einzelnen Körner sind infolge der Zersetzung des Gesteins durch Sickerwässer meistens verschwunden.

Die dicken Bänke der Zimmerer Fossil-schichten sind immer von zahlreichen vertikalen und schiefen Spalten durchbrochen, was ihnen den Namen „Nagelfelsen“ eingetragen hat. Verbreiteter als diese ist die Bezeichnung „Malb- (= Mehl)stein“, die sie ihrer feinkörnigen, milden, porösen Beschaffenheit verdanken. Die Schichten des *Trigonodus*-Horizontes speziell werden als „milder“ Malb von dem rauheren, härteren, „wilden“ Malb des *Intermedius*- und *Nodosus*-Horizontes unterschieden.

An mineralischen Einschlüssen sind hier zu nennen: Calcit-, Dolomit- und Braunspatdrusen, die oft alle kleineren Hohlräume der Bänke erfüllen (Frommenhausen); Quarzdrusen (Tailfingen OA. Herrenberg); Schwerspat (besonders zwischen Haigerloch und Rottenburg häufig, Hauptfundstelle Brüche bei der Mühle von Rangendingen); Eisenocker in großen Hohlräumen (Frommenhausen); Hornstein, der bei Zimmern in großen, fladenförmigen Gebilden den flachen Mulden der Schichtflächen eng angeschmiegt ist. Diese Fladen zeigen lagenartigen Aufbau und oolithische Struktur; nicht selten dienen sie als Versteinerungsmittel. Nicht so häufig sind in diesen Bänken die sulfidischen Erze der Bonebedschichten zu finden. Beim Zollhäusle finden sich in den oberen Teilen dieser Schichten feine, parallel angeordnete, rostrote Lamellen von Eisenhydroxyd. Hier und in dem Aufschluß beim Grünbrunnen (Nordostecke des Bl. Donaueschingen) haben calcitreiche Sickerwässer eine sekundäre Verkalkung größerer Partien des Gesteins bewirkt, was sich in dem frischen Seidenglanz, den jede Bruchfläche des betroffenen Gesteins zeigt, und in der Wiederausfüllung der ausgelaugten Muschelschalen äußert.

Die Erhaltung der Fossilien dieser Schichten ist eine ausgezeichnete. Schalenreste findet man allerdings kaum (nur bei Dettlingen und Neuenburg). Dagegen ist an den Steinkernen mit einiger Vorsicht beim Präparieren die innere Skulptur der Schale sehr gut zu studieren, während der Abdruck der ausgelaugten Schale alle Feinheiten der Schalenoberfläche wiedergibt, was für das hervorragend feine Korn dieses Sedimentes den deutlichsten Beweis liefert. Der Fossilreichtum ist auf die untersten Partien beschränkt; er drückt sich schon bei oberflächlicher Betrachtung durch die kavernöse Struktur dieser Bänke aus. Am reichhaltigsten sind diese in der Rottweiler Gegend, wo Zimmern ob Rottweil¹ schon lange als berühmte Fundstelle bekannt ist. Den Löwenanteil an den Einschlüssen haben die Myophorien: *laevigata*, *Goldfussi*, *ovata*, *vulgaris*, dann folgen *Trigonodus Sandbergeri*, *Gervillia*, *costata*, *Myacites musculooides* (besonders oben), *Pecten discites*; an Gastropoden sind *Natica gregaria*, *Chemnitzia* und *Promathildia* sp. zu nennen. *Terebratulula vulgaris* ist sehr selten, ebenso Cephalopoden (bisher wurde nur *Cer. semipartitus* gefunden). Als Merkwürdigkeit ist noch eine Krone von *Encrinurus liliiformis*, die HAAG² in Zimmern fand, zu erwähnen. *Trigonodus Sandbergeri* konnte durch das ganze Gebiet nachgewiesen werden; SCHALCH³ berichtet von einem häufigen Vorkommen in der Umgebung von Schleithelm; C. MÖSCH⁴ erwähnt ihn aus dem Kanton Aargau und auch im Dinkelberg wurde er von BROMBACH nachgewiesen.

Einige Analysen dieser Bänke ergaben:

	CaCO ₃	MgCO ₃
4. Poltringen	75,39 %	17,31 %
5. Hirrlingen	60,52 %	31,25 %
6. Ergenzingen	63,18 %	25,69 %
7. Sulz-Glatt	67,59 %	19,67 %
8. Zimmern	65,67 %	23,21 %
9. Zollhäusle	64,19 %	24,13 %

Der Gehalt an Al₂O₃ und Fe₂O₃ schwankt zwischen 2¹/₂ % (Poltringen) und 5¹/₂ % (Zollhäusle), der an unlöslichen Bestandteilen zwischen 3¹/₂ % (Poltringen) und 7¹/₂ % (Zimmern). Der auffallend

¹ Engel gibt in seinem geognostischen Wegweiser (III. Aufl. 1908) eine Zusammenstellung der bisher in Zimmern gesammelten Petrefakten, auf die hiemit hingewiesen sei.

² Zur Geologie von Rottweils Umgebung. S. 13.

³ Trias . . . S. 62.

⁴ Das Flözgebirge im Kanton Aargau. 1856.

hohe Magnesiumgehalt von No. 5 entspricht einem Gestein, das den Witterungseinflüssen stark ausgesetzt war, seiner Konstitution nach aber noch als fest gelten konnte. Diese Analyse zeigt, daß die Bildung von hochprozentigen Dolomiten in diesen Schichten sehr wohl möglich ist, was andererseits zur Annahme eines hohen primären Dolomitgehaltes in diesen Gesteinen nötigt. Der hohe Magnesiumgehalt von No. 6 ist aus den besonderen geologischen Verhältnissen jenes Aufschlusses, die später (S. 106) besprochen werden, zu erklären.

Die nächst tieferen Schichten des *Trigonodus*-Horizontes, die schon dem Zeitalter des *Cer. intermedius* angehören, unterscheiden sich von den eben besprochenen durch ihre rauhere Beschaffenheit, größere Härte und häufig unreinere Farbe. Am schönsten kommt der Unterschied im Burgwald bei Neuenburg (Profil 7) zum Ausdruck. Die Bänke des Zimmerer-Horizontes sind dort ziegelrot, milde und ebenflächig ausgebildet; die darunter liegenden grau, mit welliger Schichtfläche. Sie erinnern in ihrem ganzen Habitus sehr stark an die Kalkbänke des *Nodosus*-Horizontes. Die Fossilhaltung ist in diesen Bänken bei weitem nicht mehr so günstig wie in der Hauptterebratelbank. Man muß sich meist damit zufrieden geben, wenn man wenigstens das bekannte Bild einer *Myophoria Goldfussi* oder einer *Gervillia* wiederfindet. Abdruck und Steinkern sind hier infolge des gröbereren Kornes durch die sekundäre Zersetzung so entstellt, daß das Bestimmen der Funde oft nur schwer gelingt. STETTNER¹ gibt als trennende Glieder zwischen Hauptterebratelbank (seinem „*Trigonodus*-Horizont“) und diesen Schichten ein „Bonebed“ und eine „Stylolithenbank“ an. Stylolithen stellen sich allerdings gerne hier ein, aber von einer „Bank“ zu reden, ist nicht angängig; mit dem „Bonebed“ verhält es sich ebenso. Bedeutendere Reste von Fischen (Schuppen, Zähne usw.) findet man gelegentlich in den verschiedensten Horizonten unter dem typischen Bonebed der obersten Dolomite (beim Hagenbacher Hof bei Degerfelden unter der Oolithleitbank; bei Bühligen (Rottweil) in den dolomitischen Schichten des oberen *Nodosus*-Horizontes; bei Fischingen (Steige nach Empfingen) in den Platten unter der Oolithleitbank usw.).

Die unterste Bank des *Trigonodus*-Horizontes, die etwa 2¹/₂—4 m unter der Hauptterebratelbank liegt, zeigt wieder dieselbe petrographische Ausbildung wie diese. Was die Erhaltung ihrer Fossilien und ihre geographische Verbreitung betrifft, so ist sie, für unser Gebiet wenigstens, jener vollkommen ebenbürtig. Auch der Fossil-

¹ Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturk. i. Württ. 1898. S. 308.

inhalt ist mit dem der Zimmerer Schichten nahe verwandt. *Trigonodus Sandbergeri* scheint allerdings nicht in der Häufigkeit vorkommen wie dort. Eine reiche Fundstelle dafür in dieser Bank ist der Bruch links der Straße Bondorf—Nebringen. Die Mächtigkeit des *Trigonodus*-Horizontes beträgt 5—8 m.

Die nun folgenden Dolomite des *Intermedius*- und *Nodosus*-Horizontes bestehen aus einem Wechsel muschelreicher und -armer Bänke, die ihrer Stellung nach den Gervillienkalken Frankens (S. 72) entsprechen. Häufig bunt gefärbt, kristallin, rauh anzufühlen, grob porös bis löcherig, bilden sie so recht den Typus eines von der Zersetzung durch Sickerwässer stark betroffenen Gesteins. Die fossilarmen Bänke darunter besitzen mehr homogene Struktur, sind milder, feinporöser und mit einheitlicheren Farben ausgestattet als die fossilreichen. Auch hier haben wir wieder massenhaft Ausscheidungen von Calcit, Dolomit und Braunspat. Bemerkenswert sind ferner die zahlreichen verkieselten Muschelschalen, die für manche Bänke charakteristisch sind (Rottenburg, Weiden-Aistaig) und an die verkieselten Muscheln der Schwieberdinger Fossilschichten erinnern.

Je tiefer wir in diesen Schichten hinabsteigen, desto mehr kommt der Kalkgehalt der Bänke zur Geltung. Der Übergang zu den Kalkbänken ist aber ein so allmählicher, daß man stets in Verlegenheit sein wird zu sagen, ob die betreffende „Grenzbank“ herauf oder hinunter gehört. Meistens schieben sich zwischen schon kalkige Bänke (gewöhnlich muschelreiche) dolomitische hinein, die eine scharfe Fixierung der unteren Grenze der dolomitischen Region unmöglich machen. Die genaue Entscheidung über die Frage: Dolomit oder Kalk? kann nur die chemische Analyse bringen. Doch bestehen über die im „Dolomit“ und „dolomitischen Kalk“ verlangten Mengenverhältnisse zwischen Calcium- und Magnesiumkarbonat selbst wieder Meinungsverschiedenheiten bei den einzelnen Autoren. FORCHHAMMER¹ z. B. nennt Kalke mit 2 % $MgCO_3$ „dolomitisch“, während er im „Dolomit“ als Minimum 13 % fordert. RAMMELSBURG¹ stellt dagegen in seinen drei Dolomittypen folgende Bedingungen für das Verhältnis von Magnesium und Calcium:

- | | | |
|--|-----------------------------|--------------|
| A. Normaldolomit . . . | $Mg : Ca = 1 : 1,182$. . . | 46 % : 54 %. |
| B. Dolomit, wie er am häufigsten in der Natur vorkommt | $Mg : Ca = 1 : 1,77$. . . | 36 % : 64 %. |
| C. dolomitischer Kalk . | $Mg : Ca = 1 : 2,364$. . . | 30 % : 70 %. |

¹ Doelter u. Hoernes: Chemisch-genetische Betrachtungen über Dolomit. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1875. Bd. XXV. 3. Heft. S. 298 u. f.

Die Unterschiede dieser beiden Richtungen sind also ziemlich bedeutende. Dem persönlichen Dafürhalten des einzelnen ist demnach genügend Spielraum gelassen, ohne daß Fehler möglich sind. Denn Kalke mit nur 2 % $MgCO_3$ werden in unserem Muschelkalk kaum als „dolomitisch“ angesehen werden und Gesteine vom Typus C entsprechen etwa denen des Zimmerer-Horizontes und können mit FORCHHAMMER getrost als „Dolomit“ angesprochen werden.

Ich selbst schloß die dolomitische Region gewöhnlich mit dem Verschwinden der feinporösen Beschaffenheit und helleren Farbe des Gesteins, die ein leicht erkennbares Merkmal der dolomitischen Gesteine darstellen, ab.

Aus diesen Schichten wurden zwecks Vergleich der verschiedenen Gegenden mehrere Analysen angestellt. Die Gesteinsproben wurden an der Hand von genauen Profilen immer derselben Schicht entnommen:

	$CaCO_3$	$MgCO_3$
10. Ehningen im Gäu	88,89 %	4,17 %
11. Poltringen	74,92 %	14,68 %
12. Weiden-Aistaig	67,93 %	19,22 %

Der Gehalt an Fe_2O_3 und Al_2O_3 schwankt zwischen 2 und 3 %, der an Unlöslichem zwischen $5\frac{1}{2}$ und 10 %. Bei Ehningen liegt die Bank $6\frac{1}{2}$ m, bei Weiden noch 5,75 m über der Oolithleitbank. An dem erstgenannten Ort führt sie zahlreiche kleine Terebrateln (und entspricht der „Bank der kleinen Terebrateln“ im nördlichen Württemberg¹), von denen schon bei Poltringen und vollends bei Weiden nichts mehr zu bemerken ist. Durch die tiefgehende Zersetzung wurden hier sämtliche Schalen zerstört.

Bei diesen Analysen und den nächstfolgenden muß das geologische Vorkommen der untersuchten Bänke, d. h. ihre Tiefenlage in bezug auf die Erdoberfläche in Rechnung gezogen werden. Denn, wie wir später sehen werden, haben die lösenden Sickerwässer einen sehr bedeutenden Einfluß auf die stoffliche Zusammensetzung dieser Schichten. Bei den früheren Analysen war die Erwähnung dieser Rücksicht deshalb nicht erforderlich, weil die betreffenden Schichten fast ausschließlich denselben hydrographischen Bedingungen unterliegen: Die Ausnahmen wurden aber auch dort berücksichtigt (S. 90). Die eben besprochene Bank liegt bei Ehningen 3, bei Poltringen 15, bei Weiden 5 m unter Tag. Die Bedingungen für die kalklösende Tätigkeit der Sickerwässer, die eine entsprechende prozentuale Er-

¹ G. Wagner: Zur Stratigraphie etc. Centralbl. f. Min. etc. 1911. S. 418.

höhung des Dolomitgehaltes zur Folge hat, sind demnach bei Ehningen die günstigsten.

Die beiden nächsten Analysen erstrecken sich auf eine Bank, die bei Ehningen 3, im Haugenloch bei Horb 2,75 m über der Oolithleitbank und 6 bzw. 1 m unter Tag liegt:

	CaCO ₃	MgCO ₃
13. Ehningen im Gäu . . .	93,38 %	3,08 %
14. Horb	70,09 %	20,71 %

Das meiste Interesse in diesen zum Teil kalkigen, zum Teil dolomitischen Bänken fordert die vielgenannte Oolithbank, deren Bedeutung als Leithorizont schon früher (S. 77 und 84) hervorgehoben wurde. Typisch ist sie erschlossen in den Brüchen um Haslach und Reusten bei Herrenberg, wo sie ihre größte Mächtigkeit (1,20 m) und schönste Entwicklung im nördlichen Teil unseres Gebietes zeigt; bei Haigerloch, wo die Verkieselung sehr überhand nimmt; endlich in dem schon mehrfach genannten Bruch unseres Profils 5 an der Straße Marbach—Dürrheim. Hier ist sie in eine obere stark verkieselte und eine untere dolomitische Hälfte geteilt. Letztere führt hauptsächlich *Terebratula vulgaris*, und zwar in großen und ganz kleinen Exemplaren. Die oolithische Struktur dieser Bank ist selbst in der dolomitischen Entwicklung noch sehr gut zu erkennen. Gewöhnlich schließt die Oolithbank Fetzen homogenen blauen Kalkes ein; in Gegenden, wo die Dolomitierung bis in ihre Nähe hinunterreicht, sind diese Kalkfetzen dolomitisch. In frischen Handstücken dieser Bank fanden sich bei Haslach (Herrenberg) winzige Pyritkristalle eingesprengt. In der Horb—Rottenburg—Herrenberger Gegend ist die eigentliche Oolithbank von einer dünnen Lage von Groß-Oolithen bedeckt, die oberflächlich betrachtet den Eindruck von Sphärocodien erwecken. Der Dünnschliff zeigt aber, daß bei ihrer Bildung keine Algen im Spiele waren. Dagegen konnte die Anwesenheit von ophthalmidienartigen Foraminiferen, die in der äußeren Begrenzung GAUB's *Ophthalmidium oolithicum* der jurassischen Oolithe ähnlich sind, nachgewiesen werden. Es ist ihnen aber wegen der geringen Individuenzahl bei der Bildung der Oolithe nur substantielle Bedeutung zuzusprechen.

Neben *Terebratula vulgaris* führt die Oolithbank *Pecten discites*, *Myophoria laevigata*, *Lima lineata* und *striata*, *Pseudomonotis Alberti*, *Gervillia costata* und *socialis* usf. Bei Lörrach (Straße nach Degerfelden) fand sich darin das Bruchstück eines *Ceratites Münsteri*.

Ihrer stratigraphischen Lage nach gehört die Oolithbank in den oberen *Nodosus*-Horizont (s. S. 71 und 77). Sie wurde von WAGNER (s. Beiträge . . . S. 53. Jena 1913) auch im nördlichen Württemberg nachgewiesen und wegen ihrer Sphärocodienführung von ihm als unterer Sphärocodienhorizont bezeichnet.

Ihr Abstand von den *Cycloides*-Bänken beträgt bei Reusten (Profil 2) 10—11 m, bei Hüfingen ca. 10 m. Eine Verwechslung mit höheren oder tieferen Lumachellenbänken ist durch die oolithische Struktur und Härte erschwert. Unter ihr folgen im Norden unseres Gebietes die typischen dünnen *Nodosus*-Plattenkalke mit wenigen Lumachellenbänken. Die Verfolgung dieser Plattenkalke nach Süden führte zu bemerkenswerten Resultaten über

die Stratigraphie der Oolithvorkommen im Hauptmuschelkalk des südlichen Badens,

die im folgenden mitgeteilt werden sollen. Je weiter man nämlich nach Süden kommt, desto mehr findet man die im Norden gewöhnlich leeren *Nodosus*-Plattenkalke seitlich durch muschelreiche Bänke vertreten.

Ein Auskeilen der leeren Platten etwa zwischen höheren und tieferen muschelreichen Bänken findet nicht statt, denn der Abstand zwischen der Oolithleitbank und den *Cycloides*-Bänken ist, wie die Profile 2 und 6 zeigen, derselbe geblieben. Auch diese Lumachellenbänke zeigen häufig, ganz im Süden immer, deutliche Oolithstruktur und starke Verkieselung. Ein Handstück aus einer der Bänke im Bruch oberhalb der Mühle bei Dauchingen ergab mit verdünnter Salzsäure behandelt ein deutliches Kieselgerüst. Auffallend gestalten sich diese Bänke zum erstenmal bei Hüfingen. Man steht dort in dem Bruch in den Anlagen wenige Meter über den *Cycloides*-Bänken, die selbst oolithische Struktur zeigen, plötzlich vor einer 1½ m mächtigen Oolithbank (SCHALCH's Hauptoolithbank), die weiter nördlich in diesem Niveau nirgends zu finden ist. *Terebratula vulgaris* var. *cycloides* ist in den dortigen *Cycloides*-Bänken durch eine größere Form, die keinen *Cycloides*-Charakter trägt, vertreten. Leider sind die untersten Schichten des *Nodosus*-Aufschlusses an der Straße Marbach—Dürrheim (Profil 5), die bei der Aufnahme von SCHALCH's Profil anscheinend noch offen waren, zurzeit verschüttet. Es war daher nicht möglich, dort den Übergang vom Rottweiler Profil (4 b) ins Hüfinger (6) festzustellen. Jedoch gelang es unter Zuhilfenahme der etwas weiter nördlich gelegenen Aufschlüsse bei der Dauchinger

Mühle und den Keckbrunnen bei Deißlingen, den Zusammenhang zwischen beiden herzustellen. Bei Döggingen, Bonndorf und an der Straße Grimmelshofen—Fützen erreicht die Hauptoolithbank (Hauptwerkbank) eine maximale Mächtigkeit von ca. 3 m. Auch zeigen in jener Gegend (obere Wutach) die muschelreichen Bänke zwischen der Hauptoolithbank und der Oolithleitbank oolithische Struktur, so daß man mit SCHALCH von einer „Region des Rogensteins“ (Trias . . . S. 56) im unteren *Nodosus*-Kalk reden kann. Die Mächtigkeit der hierher gehörigen Schichten beträgt bei Reusten (Profil 2), wo die einzelnen Bänke mit Ausnahme unserer Leitbank nicht mehr oolithisch sind, 12¹/₂ m (einschließlich der *Cycloides*-Bänke); bei Hüfingen 12 m, an der oberen Wutach 10—11 m und geht an der unteren Wutach verhältnismäßig rasch auf 7¹/₂—3¹/₂ m zurück (SCHALCH: Nachträge . . . S. 90). Die einzelnen Oolithbänke sind aber immer durch oolithfreie Zwischenkalke getrennt, was an der oberen Wutach und in der Gauchachschlucht nicht so deutlich zum Ausdruck kommt. Denn hier bildet die ganze Oolithregion zusammenhängende, sehr widerstandsfähige Felswände, von denen riesige Blöcke am Fuße des Gehänges herumliegen.

Bei Hüfingen und Döggingen sind die Oolithkörner der Hauptwerkbank dolomitisiert und treten daher sehr deutlich aus der dunkleren Grundmasse des Gesteins heraus. Sie sind alle in Besitz eines Kerns, der in der Regel aus dem winzigen Bruchstück einer Muschelschale besteht und je nach seiner Größe und Form die des Oolithes bestimmt. An der oberen Wutach, wo die Dolomitisierung nicht so tief hinuntergreift, besitzen die Oolithe die dunkle Farbe des Gesteins und treten daher an manchen Fundorten nicht so auffallend in die Erscheinung wie bei Hüfingen. Daß sich hier und bei Döggingen die Dolomitisierung vornehmlich auf die Oolithe und nicht auch auf die Gesteinsgrundmasse erstreckt, ist als eine Folge der starken Verkieselung letzterer anzusehen. Ihr ist es auch zuzuschreiben, daß z. B. unsere Oolithleitbank bei Haigerloch und an der Straße Marbach—Dürrheim, trotzdem sie an beiden Orten zwischen dolomitischen Schichten liegt, sich in ihrer ursprünglichen Struktur erhalten hat.

Die Fauna der Region der Rogensteine ist sehr reichhaltig. *Terebratula vulgaris* hält oben (Leitbank) und unten (*Cycloides*-Bänke) ein Lager ein. Außerdem sind *Pecten* (*laevigatus* und *discites*, oft in sehr großen Exemplaren), Gervillien, Limen und Myophorien sehr zahlreich vertreten. Großenteils sind die Versteinerungen nur in

Steinkernen erhalten, jedoch sind auch prachtvolle Schalenexemplare nicht selten.

Unter der Region der *Nodosus*-Rogensteine, die also erst in der Villingen—Donaueschinger Gegend einsetzen und auf den Süden beschränkt sind, folgt eine Serie dünner, rauchgrauer, unebener Plattenkalke, die „encrinitenfreien oder unteren Plattenkalke“ SCHALCH'S. Sie entsprechen den im übrigen Muschelkalkgebiete Württembergs und Badens unter den *Cycloides*-Bänken liegenden *Compressus*- (*Cer. compressus*) oder *Discites*- (*Pecten discites*) Schichten. In den Nachträgen zur Trias . . . (S. 93) berichtet auch SCHALCH über einen Fund von *Cer. compressus* in den „encrinitenfreien Plattenkalken“ des Wutachgebietes. Die Identität der *Compressus*-Schichten des nördlichen Württembergs und Badens mit den „encrinitfreien Plattenkalken“ SCHALCH'S dürfte demnach nicht zweifelhaft sein. Es empfiehlt sich daher der Einheit wegen, auch für das südliche Baden den Namen „*Compressus*-Schichten“ einzuführen. Bemerkenswert für diese Schichten sowohl als für den ganzen Hauptmuschelkalk ist, daß die tonigen oder mergeligen Sedimente zwischen den einzelnen Kalkbänken gegen die Schweiz hin viel spärlicher sind, als in Württemberg. Eine auffallende Erscheinung tritt uns in dem Bruch oberhalb des Bahnhofes Donaueschingen entgegen. In den unteren Partien der *Compressus*-Schichten steht dort eine ca. 2¹/₂ m mächtige Serie von dünnen, mergelreichen Brockelkalken an, die zum Teil in großen Fetzen in den abenteuerlichsten Formen gebogen, schichtungslos durcheinandergeworfen und in einen gelben Mergel eingehüllt sind. Man denkt dabei unwillkürlich an einen kräftigen Wasserwirbel, der das kaum plastische Sediment wieder aus seinem Lager riß.

An der unteren Wutach, wo die *Compressus*-Schichten fast in jedem Bruch von Grimmelshofen an abwärts anstehen, besitzen sie eine Mächtigkeit von ungefähr 18 m (vergl. SCHALCH: Trias . . . S. 56 und Nachträge . . . S. 90). Mit Versteinerungen sind ihre oberen Horizonte nicht so reich ausgestattet wie die unteren. In letzteren stellen sich regelmäßig *Pecten*- (*P. discites*) reiche Bänke ein, die nicht selten Terebrateln führen. SCHALCH hat mehrere Profile durch die *Compressus*-Schichten des unteren Wutachtales veröffentlicht (Trias . . . Profil 13—16), denen nichts hinzuzufügen ist. Es genüge daher auf sie hinzuweisen.

Im Donau—Neckargebiet geht die Mächtigkeit der *Compressus*-Schichten anscheinend von ca. 17 m auf 9 m (Haigerloch) und noch

weniger (nördliches Württemberg) zurück. Der Übergang zu den Trochitenkalken ist besonders zwischen Donaueschingen und Rottweil durch die Lumachellenbänke, die hie und da schon Stielglieder von *Encrinus liliiformis* führen, eingeleitet und deshalb ganz unscharf.

Als Beispiel dafür diene das Profil des Steinbruches bei den Keckbrunnen oberhalb Deißlingen a. N.:

Profil 8.

Nodos.-Schicht.	Region der Rogensteine	m
		9,50 Region der Rogensteine, oben Oolithleitbank.
		1,40 muschelreiche Bänke (= <i>Cycloides</i> -Bänke).
Obere <i>Compressus</i> -Schichten		ca. 9,00 dünne, rauchgraue Plattenkalke.
		0,20 hellgraue, kristalline Bank mit <i>Ter. vulg.</i>
		0,35 hellgraue, feinkristalline Bänke mit wenig <i>Ter. vulg.</i> , <i>Pecten discites</i> , <i>Pseudomonotis Alberti</i> , wenig Trochiten.
		0,95 rauchgraue Kalkbänke mit wenig Fossilien, unten Mergellage.
		0,80 hellgraue, feinkristalline, muschelreiche Bänke mit großen Terebrateln, <i>Lima striata</i> usw.
		0,45 rauchgraue Kalkplatten.
		0,30 Lumachellenbank.
		0,55 Kalkplatten, unten gelbe Mergel.
7 m Obere Trochitenkalk	Region der Marbacher Oolithe	0,30 feinkristalline muschelreiche Bank, Trochiten.
		1,95 rauchgraue Bänke und Platten mit wenig muschelreichen Zwischenlagen, wenig Trochiten.
		0,55 Lumachellenbänke mit Trochiten und wenig homogenen Zwischenbalken.
		0,85 rauchgraue Platten, unten gelbe Mergel.
		1,20 muschelreiche Platten.
		0,80 trochitenreiche Bänke mit wenig leeren Zwischenkalken, <i>Ter. vulg.</i> , oolithisch.
		0,50 wulstige, rauchgraue Bänke mit Trochiten.
		0,80 trochitenreiche Bank mit wenig Terebrateln, oolithisch.
		0,20 rauchgraue Kalkbank.

Das vermeintliche Schwächerwerden der *Compressus*-Schichten nach Norden hin entspricht nicht etwa einem Auskeilen dieser Schichten. Denn bekanntlich nehmen sämtliche Hauptmuschelkalkstufen gegen das mittlere Württemberg hin zu. Es ist vielmehr auf das eigentümliche Verhalten des Trochitenkalkes zurückzuführen (siehe S. 101), das schon durch das Profil des Bruches links der Straße Grimmelshofen—Fuetzen eingeleitet wird. Dort steht in den unteren Partien der *Compressus*-Schichten, die an der unteren Wutach noch alle trochitenfrei sind, eine 80 cm mächtige, trochitenreiche

Bank an, die in diesem Niveau befremdet, wenn man sich der SCHALCH'schen Profile von der unteren Wutach erinnert.

Wir haben dort

Profil 9.

m

ca. 4,00 Kalkplatten und Bänke.

0,85 oben und unten Muschelbänke, in der Mitte dichtgepackte Brockelkalke,
Pecten discites.

0,85 rauchgraue, wulstige Kalkplatten, wenig Muscheln.

1,20 Brockelkalke mit wenig muschelführenden Lagern.

0,85 hellgraue, muschelreiche Bänke mit Terebrateln, trochitenreich, oben
Einsprenglinge homogenen Kalkes.

1,00 dichtgepackte Kalkplatten, unten dicke rauchgraue Bank mit blauen
Schlieren.

Diese trochitenreiche Bank schwillt nach Norden zu rasch an, erreicht z. B. bei Löffingen (Straße nach Dittishausen) eine Mächtigkeit von ca. 7 m, am Tränkehalteinschnitt unweit der Station Bachheim wird sie von andern trochitenreichen Bänken überlagert, die ihrerseits nach Norden zu ebenfalls an Mächtigkeit zunehmen und in dem berühmten Bruch bei Marbach an der Straße nach Dürrheim (nicht mit dem des Profil 5 zu verwechseln!) in Bänken bis zu 1 m Dicke anstehen. Weiter nördlich werden sie wieder in schwächere Bänke mit dazwischen gelagerten leeren zerlegt (siehe Profil 8). Dasselbe Schicksal erleidet die „Haupttrochitenbank“. Bei Donaueschingen (Bruch am Buchberg) hat sie noch ca. 6 m Mächtigkeit, bei Marbach 3—4 m und bei Deißlingen finden wir sie schon wieder in schwächere Bänke zerlegt, die durch zwischengeschaltete, leere Kalke getrennt sind. Was diese Haupttrochitenbank neben ihrer mächtigen Ausbildung vor anderen auszeichnet, ist ihre oolithische Struktur. Sie erinnert dadurch an die Rogensteine des *Nodosus*-Kalkes, was schon zu irrigen Vorstellungen bezüglich der Stellung beider Anlaß gab. Das Hauptunterscheidungsmerkmal dieser zwei ähnlich entwickelten Schichtkomplexe ist die reiche Trochitenführung der „Marbacher Oolithe“, wie sie nach dem Vorkommen von Marbach genannt werden. Ferner zeigen sich in der Farbe und Härte beider beträchtliche Unterschiede. Die *Nodosus*-Rogensteine zeigen meist dunkles Grau, während die Marbacher Oolithe in allen Aufschlüssen bei und südlich Marbach infolge ihrer oberflächlichen Lage von der Zersetzung ergriffen sind und daher gelbliche Farben besitzen. Bei Deißlingen und weiter

nördlich zeigen sie im frischen Zustand hellgraue Töne. Da ihnen die Verkieselung fehlt, sind sie bei weitem nicht so hart und chemisch widerstandsfähig wie die *Nodosus*-Rogensteine. Dies drückt sich auch darin aus, daß sie sich trotz ihrer häufig oberflächlichen Lage im Gelände nie in nackten Felsen abheben, wie das von den *Nodosus*-Oolithen bekannt ist (Wutach-, Gauchachgehänge). Die einzelnen Körner der Marbacher Oolithe sind infolge der Zersetzung vollständig umgewandelt. Von einem zonaren radialfaserigen Aufbau ist in den allermeisten Fällen nichts mehr zu sehen. Nur eine Ansammlung regellos aneinandergedrängter Calcitkörner mit dazwischenliegenden, rhomboedrisch umrissenen Dolomitkriställchen deutet durch den Besitz eines dunkleren, häufig durchbrochenen Saumes noch auf ein früher vorhandenes Oolithkorn hin. Auch makroskopisch heben sich die einzelnen Oolithkörner nur undeutlich aus der gleichgefärbten Grundmasse des Gesteins ab. In verwitterten Gesteinen sind sie gewöhnlich ausgelaugt und lassen winzige, kugelige Höhlungen zurück. Auch hier schwindet die Oolithstruktur, die bei Donaueschingen—Marbach den übrigen Trochitenbänken zum Teil ebenfalls eigen ist, nach Norden mehr und mehr.

Die Fauna der Marbacher Oolithe ist der der *Nodosus*-Rogensteine, von den Trochiten abgesehen, sehr nahe verwandt und steht ihr an Individuenzahl nicht nach.

SCHALCH hat in seinen Nachträgen zur Trias . . . (S. 94—99) und in den Begleitworten zu Blatt Villingen die Profile fast sämtlicher Aufschlüsse der Marbacher Oolithe in der Villingen—Donaueschinger Gegend veröffentlicht, so daß ich mich damit begnügen konnte, deren Fortsetzung nach Norden und Süden in den Profilen 8 und 9 zu geben.

Im Marbacher Trochitenbruch folgen unter den Rogensteinbänken wieder leere, homogene, dünne Kalke, die in ihrem ganzen Aufbau vollständig den *Compressus*-Schichten gleichen. Sie führen nur ganz vereinzelt Stielglieder von *Encrinus liliiformis* und erweisen sich auch sonst fossilarm. In den oberen Bänken dieser Kalke ist noch häufig oolithische Struktur zu beobachten. Infolge verschiedener Funde von *Pemphix Sueurii* hat VOGELGESANG¹ und nach ihm SCHALCH diese Kalke „*Pemphix*-Schichten“ benannt. Diese Bezeichnung ist nicht gerade günstig gewählt und kann leicht zu Verwechslungen Anlaß geben. Denn *Pemphix Sueurii* kommt lokal

¹ Vogelgesang: Geolog. Beschreibung der Umgebungen von Triberg und Donaueschingen. 1872.

auch in den Plattenkalken unter den *Cycloides*-Bänken und in der dolomitischen Region (Untertürkheim, Ölbronn) häufig vor. Bestimmender als die obige ist die zweite SCHALCH'sche Bezeichnung „trochitenarme Zwischenkalke“.

Unter den Zwischenkalken folgt bei Marbach (und von da ab nördlich immer) eine zweite trochitenreiche Schichtenstufe. Wir haben demnach dort einen oberen Trochitenkalk (die Marbacher Oolithregion) und einen unteren auseinander zuhalten.

In letzterem stellt sich in der Sulz¹—Haigerlocher Gegend etwa 7—8 m über den obersten, dolomitischen Schichten des mittleren Muschelkalkes eine $\frac{1}{2}$ m mächtige Bairdientonschicht ein, die nur in jener Gegend vorzukommen scheint. Sonst bestehen auch die unteren Trochitenkalke nur aus einem Wechsel von trochitenarmen und -reichen Bänken, wobei immer die trochitenreiche Bank in inniger Verzahnung mit einer liegenden trochitenarmen steht. Den unteren Bänken dieser Trochitenschichten sind gewöhnlich zahlreiche schwarze Hornsteine eingelagert. Auch zeigen im Gebiet der Bar und der Wutach manche trochitenreiche Bänke oolithische Struktur, wenn auch nicht in der prachtvollen Ausbildung des *Nodosus*-Rogensteins oder der Marbacher Oolithe. Die Mächtigkeit dieser untersten Hauptmuschelkalkstufe beträgt am oberen Neckar 12—13 m.

Wie schon aus den auf Seite 96 zitierten Profilen SCHALCH's hervorgeht, besteht der ganze Trochitenkalk des unteren Wutachtales nur aus einer einzigen Stufe, ohne eine trennende Folge von „encrinitenarmen Zwischenkalken“ wie im Donau—Neckargebiet. Dagegen sind dort die *Compressus*-Schichten anscheinend viel mächtiger entwickelt als im Neckartal. Es bestehen also im Aufbau des unteren Hauptmuschelkalkes im ganzen Gebiet nördlich der oberen Wutach einerseits, dem der unteren Wutach und der Schweiz andererseits ganz bedeutende Unterschiede, deren gemeinsame Wurzel an der oberen Wutach zu suchen ist.

Wie hat man sich nun aber den Übergang von den Verhältnissen südlich dieser Gegend in die nördlich davon vorzustellen?

Wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, erheben sich über den dolomitischen Schichten des mittleren Muschelkalkes in beiden Gebieten trochitenführende Kalke, die zeitlich unbedingt gleich zu setzen sind².

¹ M. Schmidt: Neue Funde aus der Trias von Rottweils Umgebung. Württ. Jahreshfte. 1911. S. XCIII.

² Es sei darauf hingewiesen, daß sich allerdings die einzelnen trochitenreichen Bänke dieser Schichtenstufe nicht durch größere Gebiete hindurch ver-

An der unteren Wutach erreichen sie eine Mächtigkeit von ca. 11 m, am oberen Neckar von ca. 12 m. Darüber folgen am Neckar die trochitenarmen Zwischenkalke; an der unteren Wutach die unteren *Compressus*-Schichten.

Also sind auch diese beiden Bildungen als gleichzeitig anzusehen. Zwischen beiden Gebieten aber haben sich während dieser Zeit trochitenreiche Schichten, die Oolithregion der oberen Wutachgegend, die bei Löffingen und Bachheim erschlossen ist, niedergeschlagen. Nach einer gewissen Periode finden wir diese in der Marbach—Villinger Gegend (ca. 13 m unter den *Cycloides*-Bänken und schon 6 m über den unteren Trochitenkalken). Zu einer späteren Zeit erscheinen sie im Neckargebiet (bei Fischingen z. B. 8 m unter den *Cycloides*-Bänken, bei Haigerloch 7 m über den unteren Trochitenkalken); im mittleren Württemberg endlich treten sie noch später auf (nach Mitteilungen von Koch 6—7 m unter den *Cycloides*-Bänken). Während dieses langsamen nördlichen Vorrückens der Trochiten werden an der unteren Wutach und in der Schweiz nur trochitenfreie *Compressus*-Schichten abgelagert. Es unterliegt deshalb gar keinem Zweifel, daß die oberen Trochitenkalke samt den darunter liegenden Zwischenkalken der Gegenden nördlich der oberen Wutach in das *Compressus*-Niveau gehören. Mit diesem auf vergleichendem Wege gewonnenen Resultat stimmt auch die Tatsache überein, daß *Cer. compressus* in den oberen Trochitenschichten Württembergs vorkommt. Somit keilen die *Compressus*-Schichten nach Norden nicht aus (siehe S. 97). Aus dem Vorrücken der Trochiten nach Norden wird auch die unscharfe Grenze zwischen oberen *Compressus*-Schichten und den oberen Trochitenkalken (siehe S. 97) erklärlich: Es erfolgten von Norden her während dieses Abzugs immer wieder Rückwanderungen einzelner Encriniten in die früher von ihnen besiedelten Meeresteile, in denen schon die Lumachellenbänke des oberen *Compressus*-Niveaus, an deren Bildung sie nun auch teilnahmen, abgelagert wurden.

Aus dem ganzen plötzlichen Auftreten der oberen Trochitenkalke, das kein Auskeilen zeigt, ist zu schließen, daß sie direkt aus den unteren entspringen, und zwar etwa in der Gegend zwischen Wutach und Breg. Diese Vermutung kann allerdings nicht durch etwa vorhandene Aufschlüsse bewiesen werden, allein es besteht,

folgen lassen, wie etwa die Hauptterebratelbank, die *Cycloides*-Bänke u. a. Sie scheinen vielmehr seitlich in leere überzugehen; oder ist das Umgekehrte der Fall (vergl. hierzu Schalch's Profile in der Trias . . .).

wie wir gesehen haben, von Süden her kein zweiter Trochiten-Horizont, der etwa auf eine Einwanderung von Encriniten von dort her schließen ließe. Wir müssen im Gegenteil annehmen, daß sich die Trochiten zu Beginn der *Compressus*-Zeit von der oberen Wutach aus nach Süden hin auszudehnen suchten (vergl. die trochitenreiche Bank des Profil 9), was aber offenbar mißlang. Das Muschelkalkmeeresbecken in der Gegend der oberen Wutach ist durch die daselbst stattfindende Oolithbildung im oberen Trochitenkalk sowohl, als im *Nodosus*-Horizont bemerkenswert. Da diese beiden Oolithbildungen (wie alle übrigen) an den Fossilreichtum gebunden sind, so ist zu vermuten, daß in den fossilreichen Schichten des unteren Trochitenkalkes jener Gegend ebenfalls Oolithe vorhanden sind¹.

Auch für den oberen Trochitenkalk gilt, daß die einzelnen Trochitenbänke sich nicht weit verfolgen lassen, weil sie eben seitlich aus den oberen *Compressus*-Schichten hervorgehen und wieder in die „trochitenarmen Zwischenkalke“ übergehen. Da der obere Trochitenkalk von Süden nach Norden in den *Compressus*-Schichten steigt, so kann er nicht als „Horizont“ im wahren Sinn bezeichnet werden.

Die Tafel V ist ein Versuch, die etwas verwickelten Verhältnisse des Hauptmuschelkalkes zwischen Wutach und Neckar schematisch wiederzugeben. Die Mächtigkeitsangaben haben in den nicht erschlossenen Teilen des Schemas keinen Anspruch auf kritikfreie Genauigkeit.

Der Hauptmuschelkalk zerfällt in diesen Gegenden in folgende Schichtenstufen:

Untere Wutach	Neckar
Lettenkohlengruppe	
ALBERTI'Scher Horizont	
2 m	2 ¹ / ₂ —4 ¹ / ₂ m
Estherien- und Bonebed-Schichten	
2 ¹ / ₂ m	3 ¹ / ₂ —5 m

¹ Als solche unteren Trochitenkalk-Oolithe hat man jedenfalls die untersten Partien der sehr mächtigen Oolithbank des Bruches am Buchberg bei Donau- eschingen anzusehen.

Horizont des *Cer. semipartitus*
mit
Trigonodus Sandbergeri

8 m

8—9 m

oben

Trigonodus Sandbergeri
Horizont des *Cer. intermedius*

7 m obere <i>Nodosus</i> -Schichten	18 m Horizont des <i>Ceratites nodosus</i>
4—8 m Region der Rogensteine = untere <i>Nodosus</i> -Schichten	
<i>Cycloides</i> -Bänke	
16—19 m Horizont des <i>Ceratites compressus</i>	16—8 m obere <i>Compressus</i> -Schichten
	— 14 m obere Trochitenkalke und trochitenarme Zwischenkalke = untere <i>Compressus</i> -Schichten
11 m Trochitenkalke	12—13 m untere Trochitenkalke

Dolomitische Schichten des mittleren Muschelkalkes.

II. Allgemeiner Teil.

a) Wirkungen der Sickerwässer im Hauptmuschelkalk.

Den speziellen Ausführungen über die einzelnen Horizonte der dolomitischen Region sind noch einige allgemeine anzuschließen.

In jedem Aufschluß kann man die Beobachtung machen, daß die dolomitischen Schichten nach unten allmählich in kalkige übergehen, daß dieser Übergang aber durch dazwischengeschobene dolomit- bzw. kalkreichere Bänke unterbrochen wird (S. 91). Der dadurch entstehende Wechsel von kalkigen und dolomitischen Schichten könnte einen an der Annahme der sekundären Erhöhung des prozentualen Dolomitgehaltes dieser Schichten durch calciumkarbonat-lösende Sickerwässer zweifeln lassen, wenn die kalkigen Lager nicht regelmäßig Lumachellenbänke wären. Die massenhafte Anhäufung grobkristallinen, calcitischen Materials verhindert hier ein rasches Auslaugen des kohlen-sauren Kalkes und eine dementsprechende

Erhöhung des Prozent-Dolomitgehaltes. In den sehr feinkörnigen leeren Bänken dagegen haben die Sickerwässer viel leichtere Arbeit, die Auflösung des kohlensauren Kalkes geht hier viel rascher vonstatten. Der Zersetzungsprozeß durch das Wasser beginnt gewöhnlich auf den Klüften und Spalten der Bänke und schreitet hier am bequemsten in tiefere Horizonte. Er äußert sich dann zunächst auf den horizontalen Schichtflächen, wo er die sonst mehr tonigen Kalkzwischenmittel durch Wegführen des kohlensauren Kalkes in gelben dolomitischen Mergel verwandelt. Daher kommt es, daß in allen Aufschlüssen die schwarzen Tonzwischenmittel erst sehr tief unter der dolomitischen Region wieder als solche auftreten. Von den Schichtflächen aus greift dann der Prozess auf das Gestein selbst über, das nach und nach die charakteristische Beschaffenheit der dolomitischen Gesteine erhält. Diese lassen aber ihre Entstehung aus schwach dolomitischen Kalken an dem häufig noch vorhandenen dunklen Kern im Innern der Bänke erkennen. In den Anfängen der Tätigkeit der Sickerwässer erweisen sich sehr häufig anscheinend leere Kalke als muschelführend. Dasselbe kann man ja auch beobachten, wenn dieselben Gesteine der äußeren Verwitterung anheimfallen. Durch beide Vorgänge wird der kohlensaure Kalk der feinen Gesteinsgrundmasse weggeführt, während die widerstandsfähigen Schalen noch längere Zeit erhalten bleiben und aus der durch die Auslaugung veränderten Grundmasse deutlicher hervortreten als früher. Beide Vorgänge, Erhöhung des Dolomitgehaltes durch Auslaugung des Kalkes und Verwitterung, sind denn auch als nah verwandt zu betrachten.

Überall, wo die dolomitischen Schichten den Untergrund der Hochebenen im Neckar- und Wutachgebiet bilden, finden wir darin zahlreiche Erdtrichter (Erdfälle). Ihre Bildung muß ebenfalls auf die Tätigkeit der Sickerwässer zurückgeführt werden. Es ist anzunehmen, daß die Basis dieser Löcher mit unterirdischen Spalten des Gesteins, durch die eine bequeme Abfuhr des oben gelösten Materials ermöglicht wird, in Verbindung stehen. Der unterirdischen Abtragung schmiegt sich die Humusdecke nach Möglichkeit durch muldenförmige Einbiegung an. Reißungen kommen erst in steilen, tiefen Trichtern vor. Im Dinkelberg sind zahlreiche Erdfälle im *Nodosus*- und Trochitenkalk an einen unterirdischen Wasserlauf, der vom Eichener-„See“ gegen Dossenbach hinfließt und dort in ziemlich starken Quellen mündet, gebunden. Dieser Fluß, der von den Abwässern des dahinter ansteigenden Granitmassives der Hohen-Möhre

gespeist wird, tritt bei länger anhaltenden starken Niederschlägen „über seine Ufer“. Dies äußert sich hier in der Art, daß das Wasser in den Spalten der Muschelkalkschichten nach oben gepreßt wird und an Stellen, die nicht besonders hoch über dem Flußniveau liegen, wie z. B. eine Geländemulde bei Eichen (= „Eichener-See“), zutage tritt. Die Bildung von Erdlöchern über diesem Flußlauf erklärt sich von selbst.

b) Tatsachen, die für die sekundäre Erhöhung des Prozent-Dolomitgehaltes im oberen Hauptmuschelkalk sprechen.

Oben wurde von „sekundärer Erhöhung des prozentualen Dolomitgehaltes durch calciumkarbonatlösende Sickerwässer“ gesprochen (S. 103). Diese Ansicht ist noch klarzulegen und zu begründen. Die Dolomitisierung erfolgt darnach folgendermaßen: Das ursprüngliche Gestein des obersten Hauptmuschelkalkes hat einen gewissen, für die verschiedenen Schichten verschieden hohen Dolomitgehalt. Im nördlichen Württemberg ist dieser Gehalt geringer als im mittleren und steigt nach S mehr und mehr (vergl. hierzu die chemischen Analysen 4—14). Vermögen nun Sickerwässer nach teilweiser Abtragung der schwer durchlässigen Keuper- und Lettenkohlschichten den obersten Hauptmuschelkalk ihren Einflüssen zu unterwerfen, so ist deren erster die Auflösung von Calciumkarbonat, während der schwerer lösliche Dolomit vorerst unbehelligt zurückbleibt. Der gelöste Kalk gelangt auf Klüften und Spalten, wo er zum Teil wieder abgeschieden wird, nach unten und tritt in den Quellwässern wieder zutage. Wo der ursprüngliche Dolomitgehalt des Gesteins hoch war, entsteht ziemlich bald ein „dolomitisches“ Gestein, d. h. ein Gestein, dessen Dolomitgehalt auch äußerlich in Farbe und Struktur zum Ausdruck kommt.

Einen indirekten Beleg für diese Ansicht liefert die Beschaffenheit der Gesteine des Aufschlusses bei Dettlingen (Profil 1). Entgegen der im Süden üblichen feinporösen, lockeren Beschaffenheit und helleren Farbe der Gesteine der Hauptterebratelbank z. B., haben wir hier dichte, harte, dunkelgraue Bänke vor uns, deren Fossilien größtenteils noch im Besitz der Kalkschale sind. Der Fossilreichtum tritt aber wegen der dunklen, dichten Beschaffenheit des Gesteins nicht so gut in die Erscheinung wie sonst. Die Erklärung für diese eigenartige Ausbildung gibt uns ein Blick auf das Hangende dieser Bänke. Denn sie sind von ca. 5 m Schiefertönen überlagert, die

einen sehr guten Schutz gegen atmosphärische Wässer darstellen und so die darunter liegenden Schichten vor intensiver Auslaugung bewahren. Wo aber dieser Schutz fehlt, wo auf hervorstehende Partien der Bänke die Witterung einwirken kann, wie z. B. in den Bänken weiter unten am Hang, haben wir auch hier poröse Ausbildung und hellere Farben. Die Folgen der ällmählich einsetzenden Auslaugung des Kalkes zeigen sich hier, sowie in dem Aufschluß im Burgwald bei Neuenburg an der massenhaften Wiederausscheidung dieses Kalkes in Hohlräumen und Spalten des Gesteins.

Denselben geologischen Bedingungen unterliegt der eben genannte Aufschluß im Burgwald bei Neuenburg (Profil 7). Auch dort ist der Hauptmuschelkalk von einer mächtigen Decke von Lettenkohlen- und Keupersedimenten bedeckt. Infolgedessen sind die dolomitischen Schichten als solche lange nicht so mächtig wie etwa in dem nächst nördlich gelegenen Aufschluß in den Hüfinger Anlagen (Profil 6), wo eine Lettenkohlenbedeckung fehlt. Bemerkenswert ist in diesem Aufschluß allerdings, daß die Gesteine der Hauptterebatelbank im Gegensatz zu denen bei Dettlingen typische Dolomite darstellen, wie sie uns in den Aufschlüssen, die dem Einfluß der Sickerwässer mehr preisgegeben sind, entgegentreten. Daß es sich bei dieser Bank nicht um schon zersetztes Gestein handelt, beweist die Anwesenheit sämtlicher, selbst der dünnsten Muschelschalen. Zweifellos haben wir es hier demnach etwa mit dem Dolomitgestein zu tun, wie es primär im Meeresbecken jener Gegend niedergeschlagen wurde.

Einen direkten Beleg für die Annahme einer nachträglichen Erhöhung des Prozent-Dolomitgehaltes liefern die Aufschlüsse südlich Ergenzingen an dem Weg nach Eckenweiler. Dort liegen direkt nördlich einer tektonischen Linie, die in ONO-Richtung streichend zwischen Seebrohn und Wolfenhausen hindurch und nach H. MÜLLER¹ in die von E. FRAAS beschriebene Bebenhäuser-Aich-Spalte übergeht, zwei „Sandgruben“ in den dolomitischen Schichten. Längs dieser Linie ist eine nördliche Lettenkohlscholle gegen eine südliche der dolomitischen Region verworfen. Die beiden Sandgruben zeigen einen zu feinem Sand zerfallenen Dolomit, in dem noch zahlreiche Gesteinsknohlen der ursprünglichen Bänke eingeschlossen liegen. Die Schichten der einzelnen Horizonte sind zum Teil noch deutlich zu unterscheiden, besonders die des *Trigonodus*-Horizontes, wogegen die des *Intermedius*-Horizontes wegen ihrer auch sonst wenig unter-

¹ H. Müller: Über die Tektonik zwischen Eutingen und Seebrohn. Centralbl. f. Min. etc. 1911. S. 280.

einander verschiedenen Ausbildung kaum auseinanderzuhalten sind. Es kann nun nicht bezweifelt werden, daß die Verwerfung diese Ausbildung der dolomitischen Schichten begünstigt hat. Denn wir finden die Dolomitsande längs dieser ganzen Linie und nur an dieser. Daß aber die Kräfte, die die Verwerfung hervorgerufen haben, so stark gewesen wären, feste Bänke zu dem gegenwärtigen Sand zu zerschmettern, ist aus anderen Gründen nicht anzunehmen. Der Steinbruch nordwestlich Wolfenhausen zeigt nämlich, wie MÜLLER schreibt, „stark verruschelten, nachträglich durch kohlen-sauren Kalk wieder verkitteten *Trigonodus*-Dolomit, dessen einzelne Platten wirt durcheinandergeworfen sind“. Dieser Steinbruch liegt aber zwischen zwei sich dort gabelnden Verwerfungen, von denen die eine der oben genannten entspricht; also waren hier die zerstörenden Kräfte viel stärker, und doch wurden die einzelnen Platten nur gebrochen, nicht aber in einen Sand verwandelt. Die Erscheinungen in jenen Sandgruben sind vielmehr wesentlich als das Resultat einer intensiven Auslaugung des Kalkes aufzufassen. Denn die dolomitischen Schichten sind dort von keiner anderen Formation bedeckt und ragen als isolierte Hügel aus der Umgebung hervor. Die atmosphärischen Wässer können hier also von allen Seiten her einwirken und die gelösten Stoffe leicht abführen (s. Analysen 3 und 6). Dieser Prozeß ist nun schon soweit vorgeschritten, daß die Gesteine ihres kalkigen Bindemittels beraubt in einen lockeren Grus zerfallen sind.

Selbst tiefere Schichten des Hauptmuschelkalkes werden dolomitisch, wenn sie den Sickerwässern leicht zugänglich sind. So z. B. ergaben Analysen eines dolomitischen Gesteins aus den oberen Bänken des Trochitenkalkes vom Hasenhölzle bei Tiengen 9—10 % $MgCO_3$. Die betreffende Bank liegt etwa 6 m unter Tag. Das Gestein besitzt aber trotz dieses verhältnismäßig geringen Magnesiumgehaltes schon eine so grobporöse Struktur, daß man für das unzersetzte primäre Gestein einen sehr geringen Prozentgehalt an Dolomit annehmen muß.

Als letzter Beweis für die „dolomitisierende“ Tätigkeit der Sickerwässer sei noch das schon mehrfach hervorgehobene Fehlen fast sämtlicher Muschelschalen angeführt, das nicht anders als durch Auslaugung hervorgerufen zu erklären ist. Weitere Beweise für die hier vertretene Anschauung können aus jedem Aufschluß beigeschafft werden. Jedoch werden diese wenigen schon darzutun imstande sein, daß der Grad der Dolomitisierung von dem des Einflusses der Sickerwässer und dieser im letzten Grunde von dem geologischen Milieu des betreffenden Aufschlusses abhängig ist. Es ist daher

nicht zu verwundern, daß wir in der dolomitischen Region eine in vertikaler Ausdehnung so wechselnde Schichtenfolge vor uns haben, daß wir ihr eine paläontologische Abgrenzung nicht zu geben vermögen.

Bildung von dolomitischen Gesteinen aus magnesiaarmen Kalken wird auch sonst häufig angenommen. HÖGBOM¹ z. B. schreibt die Dolomitisierung vieler Kalkgesteine Schwedens ebenfalls der Auslaugung des Kalkes zu. Er hält sie jedoch für gleichzeitig mit der Sedimentation im Meer, indem das leichter lösliche Calciumkarbonat der Organismenschalen während des Niedersinkens vom Meerwasser größtenteils ausgelaugt wird und nur ein Rest der Schalen mit einem relativ höheren Gehalt an Magnesia zu Boden fällt. Ähnliches nimmt er für die Entstehung des in Schweden weitverbreiteten, dolomitischen marinen Bändertones an, „der sich aus dem Schlamme bildete, welchen die Gletscherwasser bei der Schmelzung des Binneneises ins Meer hinausführten“. Die Tatsache, daß sich diese Tone um so dolomitischer erweisen, je weiter sie von dem Silurgebiet, dem sie entstammen, entfernt sind, erklärte er damit, daß „kohlensaurer Kalk aus dem im Meere suspendierten Gletscherschlamm immer mehr ausgelaugt wurde, je länger die Suspension dauerte und je weiter er vom Ursprungsorte (dem Silurgebiet) fortgeführt wurde, während das wahrscheinlich in Dolomitspat gebundene Magnesiumkarbonat seiner geringen Löslichkeit wegen durch die Auslaugung des Kalkes angereichert wurde“.

Eine genau im Sinne der Beobachtungen in unserem Gebiet gehaltene Mitteilung macht R. WICHMANN² „Über ein neues Vorkommen von Dolomitisierung am Greitberg bei Holzen“. Er schreibt: „Vielfach kann man sehen, daß die Dolomitisierung des Kalkes von Klüften und Spalten ausgehen dürfte, indem hier der Dolomit am mächtigsten ist. Überhaupt zeigt er da, wo er zutage tritt, seine größte Ausdehnung, während er nach dem Berginnern zu immer mehr abzunehmen scheint.“

Eine sekundäre Dolomitisierung durch Zufuhr von Magnesiumkarbonat spielt in der dolomitischen Region sicherlich nur eine sehr untergeordnete Rolle. Denn nirgends konnte auf Spalten des Gesteins eine größere Abscheidung von Dolomit, wie sie sonst hätte erfolgen müssen, beobachtet werden.

¹ Högbom: Über Dolomitbildung und dolomitische Kalkorganismen. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1894. I. S. 282 u. f.

² Kurze Mitteilung über ein neues Vorkommen von Dolomitisierung am Greitberg bei Holzen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1909. Bd. 61. Protok. S. 392.

Alle Erscheinungen in der dolomitischen Region lassen sich, wie schon oben bemerkt, nur leicht erklären, wenn man den Gesteinen einen gewissen primären, d. h. zugleich mit dem kohlen-sauren Kalk im Meer gebildeten Prozentgehalt an Dolomit zuerkennt. Dieser muß in den einzelnen Bänken verschieden hoch angenommen werden. Durch die sekundäre Auslaugung des kohlen-sauren Kalkes im festen Gestein kommt der Dolomitgehalt mehr zur Geltung. Eine Auslaugung des Kalkes im Meer, in dem das Gestein gebildet wurde, darf mit Rücksicht auf das Vorhandensein der Muschelschalen in den Aufschlüssen bei Dettlingen und Neuenburg nicht angenommen werden.

Die Bildung des Dolomites im Meer ist eine schon vielfach auf experimentellem Wege untersuchte Frage. Seine Gewinnung erzielten frühere Geologen und Chemiker unter Bedingungen, die in der Natur undenkbar sind, weil sie sich vor allem nicht mit dem Vorhandensein von Organismen in den Dolomiten in Einklang bringen lassen. Neuerdings gelang es G. LINCK¹, in überzeugender Weise unter Bedingungen, wie sie tatsächlich in der Natur gegeben sind, Dolomit darzustellen. Das vielumstrittene Problem kann demnach als gelöst gelten. Der Annahme eines primär im Meer des oberen Haupt-muschelkalkes gebildeten Dolomites steht nichts mehr im Wege. STETTNER² nimmt an, daß das Magnesiumkarbonat des oberen Haupt-muschelkalkes erst im Meer der unteren Lettenkohle aufgetreten und auf m. E. gekünstelte Weise in die Schichten des Hauptmuschelkalkes gelangt ist. Demgegenüber halte ich für wahrscheinlicher und natürlicher, daß das Magnesiumkarbonat bereits im Haupt-muschelkalkmeer vorhanden war.

Bemerkungen zu Tafel V.

Die auf Tafel V eingezeichneten Profile sind auf eine vertikale, von SSW nach NNO verlaufende Ebene projiziert gedacht. Die geographische Lage der einzelnen Aufschlüsse in bezug auf diese Richtung ist durch die Ecken der gebrochenen Linie bezeichnet. Als Ausgangsschicht für das Schema wurde die ALBERTI'sche Bank benützt.

Profil 1: SCHALCH's Profil von der Straße Eberfingen—Unterhallau (Trias . . No. 16).

„ 2: Bei der Mühle unterhalb Schleithelm.

„ 3: Aufschluß an der Straße Grimmelshofen—Fuetzen (Prof. 9).

„ 4: Aufschluß im Burgwald bei Neuenburg (Prof. 7).

¹ G. Linck: Über die Entstehung der Dolomite. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1909. Bd. 61. Protok. S. 230.

² Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturkunde i. Württ. 1913. S. 91—93.

- Profil 5: Bruch in den Hüfingen Anlagen (Prof. 6). Der obere Teil dieses Profils ist SCHALCH's Profil vom Bahneinschnitt bei der Lorettokapelle unweit Hüfingen entnommen (Begleitw. zu Bl. Donaueschingen).
- „ 6: Aufschlüsse beim Donaueschinger Bahnhof und am Buchberg.
- „ 7: Brücke an der Straße Marbach—Dürrheim.
- „ 8: Bruch beim Keckbrunnen oberhalb Deißlingen (Prof. 8).
- „ 9: Aufschluß an der Straße Rottweil—Neukirch (Prof. 4 a) und bei der Spitalmühle (Prof. 4 b).
- „ 10: Aufschluß unter dem Steighof bei Oberndorf (Prof. 3 b).
- „ 11: Aufschlüsse an den Steigen Sulz—Bergfelden und Sulz—Holzhausen.
- „ 12: Aufschluß an der Steige Fischingen—Empfingen.
- „ 13: Aufschluß an der Steige Haigerloch—Weildorf.
- „ 14: Aufschluß links der Bahnlinie Eutingen—Horb.
- „ 15: Bruch im Seltengraben bei Ergenzingen.
- „ 16: Brüche bei Poltringen und Reusten (Prof. 2).
- „ 17: Bruch bei Ehningen im Gäu an der Straße nach Aidlingen.

Es bedeutet:

A. H. = ALBERTI'scher Horizont.	C. B. = <i>Cycloides</i> -Bänke.
E. S. = Estheriensichten mit Bonebedbänken.	Cp. H. = <i>Compressus</i> -Horizont.
S. H. = <i>Semipartitus</i> -Horizont.	O. Tr. = Oberer Trochitenkalk.
H. T. = Hauptterebatelbank ¹ (Zimmerer-Fossilschichten).	U. Tr. = Unterer Trochitenkalk.
Tr. H. = <i>Trigonodus</i> -Horizont.	R. = Oolithschichten des <i>Nodosus</i> -Horizontes (Region der Rogensteine).
J. H. = <i>Intermedius</i> -Horizont.	M. = Oolithschichten des Trochitenkalkes
N. H. = <i>Nodosus</i> -Horizont.	(Marbacher Oolithregion).
O. B. = Oolithleitbank.	

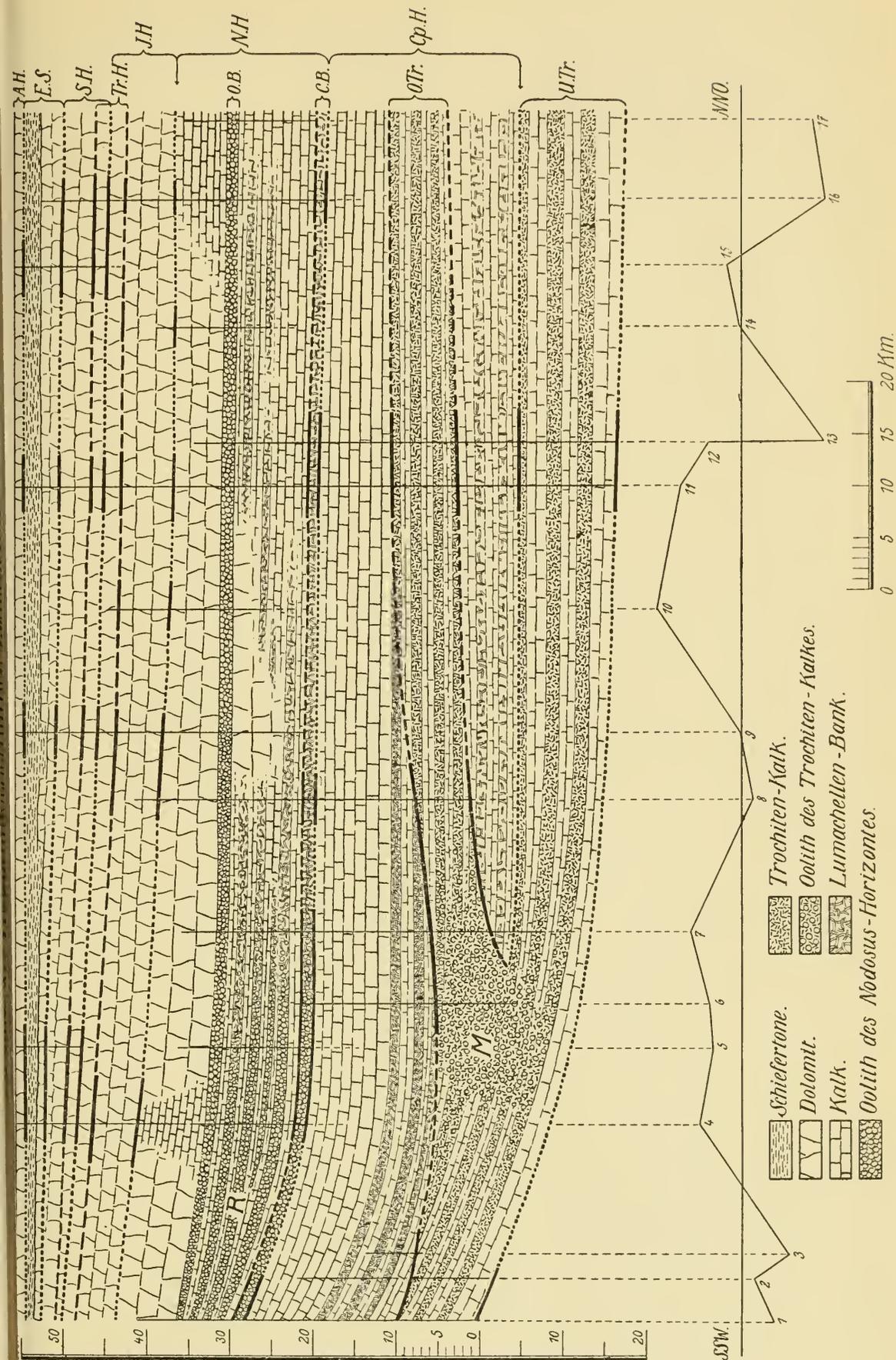
Literaturverzeichnis.

- Achenbach: Geologie der Hohenzollern'schen Lande. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft (= Z. d. d. g. G.). Bd. VIII. 1856. S. 335.
- v. Alberti: Beitrag zu einer Monographie des Buntsandsteins, Muschelkalks und Keupers. Stuttgart und Tübingen 1834.
- Halurgische Geologie. Stuttgart und Tübingen 1852.
- Die Gebirge des Königreichs Württemberg. 1826.
- Überblick über die Trias mit Berücksichtigung ihres Vorkommens in den Alpen. Stuttgart 1864.
- Andrée, K.: Bemerkungen über den Rogenstein des Buntsandsteins und über Oolithe. Z. d. d. g. G. Bd. 60. 1908; briefliche Mitteilungen S. 162.
- Benecke, E. W.: Über die Trias in Elsaß-Lothringen und Luxemburg. Abhandl. zur geol. Spezialk. von Els.-Lothr. Bd. I. Heft 4. Straßburg 1877.
- Bertsch: Einiges zur Geologie des Muschelkalks und der Lettenkohle. Württ. Jahresh. 1889. S. 58.
- Brombach, Fr.: Beiträge zur Kenntnis der Trias am südwestlichen Schwarzwald. Mitt. d. großh. bad. geol. Landesanst. 1903. Bd. IV. 4.
- Doelter und Hoernes: Chemisch-genetische Betrachtungen über Dolomit. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1875. Bd. 25. Heft 3. S. 297.

¹ Die Signatur fehlt infolge eines Versehens auf Taf. V.

- Eck, H.: Beitrag zur Kenntnis des süddeutschen Muschelkalkes. Z. d. d. g. G. 1880.
 — Bemerkungen über geognostische Profile längs der württ. Eisenbahnen. Z. d. d. g. G. 1891.
- Engel, Th.: Geognost. Wegweiser durch Württemberg. III. Aufl. Stuttg. 1908.
- Fraas, E.: Die Bildung der germanischen Trias, eine progenetische Studie. Württ. Jahresh. 1899. S. 55.
 — Über die natürliche Stellung und Begrenzung der Lettenkohle in Württemberg. Z. d. d. g. G. 1892. S. 564.
 — Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg. Bl. Stuttgart und Besigheim. 1903.
- Fraas, O.: Die geognostische Profilierung der württ. Eisenbahnen. I. Lieferung 1883; II. Lieferung 1884.
 — Über Grenzlinien in der Trias. Württ. Jahresh. 1889. S. 56.
- Gaub, Fr.: Die jurassischen Oolithe der schwäbischen Alb. Geol. u. paläontol. Abhandl. N. F. Bd. 9 (der ganzen Reihe Bd. 13). Heft 1. Jena 1910.
- Gümbel: Über die Natur und Bildungsweise des Glaukonits. Sitzungsber. der Akademie zu München, math.-physik. Klasse. Bd. 16. 1886.
- Haag, Fr.: Zur Geologie von Rottweils Umgebung. Programm des k. Gymnasiums in Rottweil 1896—97.
 — Bemerkungen zur Geologie von Schwenningens Umgebung. Centralbl. f. Min. etc. 1911. Heft 1.
- Högbom: Über Dolomitbildung und dolomitische Kalkorganismen. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1894. Bd. 1. S. 262.
- Hohenstein: Beiträge zur Kenntnis des mittleren Muschelkalkes und des unteren Trochitenkalks am östlichen Schwarzwaldrand. Centralbl. f. Min. etc. 1911. S. 643.
- Kalkowsky, E.: Oolith und Stromatolith im norddeutschen Buntsandstein. Z. d. d. g. G. Bd. 60. Abhandl. S. 68. 1908.
- v. Koenen: Über Dolomitisierung von Gesteinen im südl. Hannover. Z. d. d. g. G. Bd. 54. Verhandl. S. 43. 1902.
- v. Koken: Beiträge zur Kenntnis der Gastropoden des süddeutschen Muschelkalkes. Abhandl. zur geol. Spez.-Karte von Elsaß-Lothringen. F. h. IV. 69. N. F. 1—3. Heft 2. 1898.
- Lemberg: Zur mikrochem. Untersuchung von Calcit, Dolomit und Predazzit. Z. d. d. g. G. Bd. 39. S. 489. 1887.
- Leuze: Beiträge zur Mineralogie Württembergs, II. Reihenfolge. Die Versteinerungs- und Vererzungsmittel der schwäb. Petrefakten. Württ. Jahresh. 1889.
- Linck, G.: Bildung der Oolithe und Rogensteine. Neues Jahrb. f. Min. etc. Beilageband 16. S. 495. 1903.
 — Über die Entstehung der Dolomite. Z. d. d. g. G. Bd. 61. Prot. S. 230. 1909.
- Mösch, C.: Das Flözgebirge im Kanton Aargau. 1856.
- Müller, A.: Geognostische Skizze des Kantons Basel. 1862.
- Müller, H.: Über die Tektonik zwischen Eutingen und Seeborn. Centralbl. f. Min. etc. 1911. S. 280.
- Philippi, E.: Die Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes. Paläontol. Abhandl. Bd. 8. Neue Folge. Bd. 4. S. 386 (42). 1901.
 — Über Dolomitbildung und chemische Abscheidung von Kalk in heutigen Meeren. Neues Jahrb. f. Min. etc. Festband 1907.

- Philippi, E.: Die Fauna des unteren *Trigonodus*-Dolomites vom Hühnerfeld bei Schwieberdingen. Württ. Jahresh. 1898. S. 201.
- Über das Problem der Schichtung und über Schichtbildung. Z. d. d. g. G. 1908.
- Lethaea geognostica. II. Teil: Das Mesozoikum. 1. Heft. 1. Liefg. Die kontinentale Trias. 1903—1908.
- v. Quenstedt: Das Flözgebirge Württembergs. Tübingen 1843.
- Epochen der Natur. 1861.
- Begleitworte zur geognost. Spez.-Karte des Königreichs Württemberg. Bl. Löwenstein, Tübingen, Balingen, Oberndorf, Tuttlingen.
- Sauer, A.: Begleitworte zur geol. Spez.-Karte von Baden. Bl. Dürreheim.
- Schalch, Fr.: Beiträge zur Kenntnis der Trias am südöstlichen Schwarzwald. Schaffhausen 1873.
- Nachträge zur Kenntnis der Trias am südöstlichen Schwarzwald. Mitt. d. großh. bad. geol. Landesanst. Bd. V. 1. S. 90. 1907.
- Exkursion nach Hüfingen und Marbach. 33. Versamml. d. oberrhein. geol. Vereins in Donaueschingen. 1900.
- Begleitworte zur geol. Spez.-Karte von Baden. Bl. Niedereschach, Villingen, Donaueschingen, Bonndorf.
- Schaller, J.: Chemische und mikroskopische Untersuchung von dolomitischen Gesteinen des lothringischen Muschelkalks. Mitt. d. geol. Landesanst. von Elsaß-Lothringen. Bd. 5. S. 63—121. 1905.
- Schill, J.: Geologische Beschreibung der Umgebung von Waldshut. Beitrag zur Statistik der inneren Verwaltung des Großherzogtums Baden. 1867.
- Schmidt, A.: Begleitworte zur geol. Spez.-Karte von Württemberg. Bl. Stammheim, Dornstetten, Oberndorf.
- Schmidt, M.: Begleitworte zur geol. Spez.-Karte von Württemberg. Bl. Altensteig, Nagold, Rottweil.
- Stettner: Ein Profil durch den Hauptmuschelkalk von Vaihingen a. E. Württ. Jahresh. 1898. S. 303.
- Beiträge zur Kenntnis des oberen Hauptmuschelkalks und Bemerkungen über die Tektonik von Kochendorf. Württ. Jahresh. 1905. S. 204.
- Beiträge zur Kenntnis des Hauptmuschelkalkes. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. i. Württ. 1913. S. 60—110.
- Treadwell: Kurzes Lehrbuch der analytischen Chemie. II. Bd.: Quantitative Analyse. S. 66.
- Vogelgesang: Geolog. Beschreibung der Umgebungen von Triberg und Donaueschingen. Beitrag zur Statistik der inneren Verwaltung von Baden. 1872.
- Wagner, Gg.: Vorläufige Mitteilung über den oberen Hauptmuschelkalk Frankens. Centralbl. f. Min. etc. 1910. S. 771.
- Zur Stratigraphie des oberen Hauptmuschelkalkes in Franken. Centralbl. f. Min. etc. 1911. S. 416.
- Beiträge zur Stratigraphie und Bildungsgeschichte des oberen Hauptmuschelkalks und der unteren Lettenkohle in Franken. Inaug.-Diss. Jena 1913.
- Walther, K.: Zwölf Tafeln der verbreitetsten Fossilien aus dem Buntsandstein und Muschelkalk der Umgebung von Jena. Jena 1906.
- Zeller, Fr.: Beiträge zur Kenntnis der Lettenkohle und des Keupers in Schwaben. Stuttgart 1907.
- Zimmermann, E.: Über drei Arten kugelliger Gebilde von dolomitischen Kalkstein aus dem Zechstein Ost-Thüringens. Z. d. d. g. G. Bd. 49. Verh. S. 35. 1897.



-  Schiefertone.
-  Dolomit.
-  Kalk.
-  Oolith des Nodosus-Horizontes.
-  Trochiten-Kalk.
-  Oolith des Trochiten-Kalkes.
-  LumachelLEN-Bank.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [70](#)

Autor(en)/Author(s): Gaiser Ernst

Artikel/Article: [Über die dolomitische Region des Hauptmuschelkalkes im südlichen Württemberg und Baden. 69-112](#)