

DEPARTMENT
OF THE
AMERICAN MUSEUM
OF NATURAL HISTORY

Zeitschrift

der

Deutschen Geologischen Gesellschaft.

(Abhandlungen und Monatsberichte.)

□□□

71. Band.

1919.

(Mit 5 Tafeln.)

Berlin 1920.

Verlag von Ferdinand Enke
Stuttgart.

4. Beiträge zur Kenntnis des oberen Hauptmuschelkalks von Mittel- und Norddeutschland.

Von Herrn GEORG WAGNER in Nagold (Württemb.).

(Mit 3 Textfiguren.)

Nachdem ich den oberen Hauptmuschelkalk in Franken und Elsaß-Lothringen einer eingehenden Untersuchung unterzogen hatte (Geol. Abhandlungen, Bd. XII, Heft 3, und Centralbl. f. Min. usw., 1913. 17. 18), machte sich das Bedürfnis geltend, die Kreise weiter zu ziehen, um auch die Widersprüche, die der norddeutsche Muschelkalk noch in sich birgt, zum Teil aufzuklären. Das Ergebnis meiner Wanderungen im August 1913 war, daß der nord- und mitteldeutsche Muschelkalk sich ziemlich widerspruchslös ins System einreihen läßt, daß der deutsche Hauptmuschelkalk wesentlich einheitlicher ist, als bisher angenommen wurde. Meinen Freunden, die mich auf dieser Wanderfahrt begleiteten, spreche ich auch hier meinen herzlichsten Dank aus.

I. Unterfranken und Meiningen.

Den Schlüssel für das Verständnis des Hauptmuschelkalks in Thüringen und im Weserland bieten Unterfranken und Meiningen. Außer den schon früher beschriebenen Aufschlüssen (Geol. Abh.) sind es besonders die am Rande des Steigerwaldes bei Wiesentheid—Prichsenstadt—Stadelschwarzach, dann westlich von Gerolzhofen bei Krautheim—Obervolkach, ferner nördlich von Dettelbach bei Brück und Schnepfenbach. Im nördlichen Unterfranken bei Münnersstadt—Königshofen—Mellrichstadt waren leider überhaupt keine Aufschlüsse in den höchsten Lagen zu finden. Erst Meiningen (Blatt Rentwertshausen zwischen Mühlfeld—Schwickertshausen—Nordheim) bot wieder Gelegenheit zur Schichtenverglei chung.

Das neu untersuchte Gebiet entsprach ganz den Erwartungen. Die Uffenheimer Fazies setzt sich nach Norden fort: Die Kalkbänke treten mehr zurück, der Ton nimmt zu. Der Übergang zur Tonfazies des Beckeninnern erfolgt ganz allmählich. Und diese Ausbildung finden wir in

Meiningen wieder, nur mit noch mehr Ton und Mergel. Die Aufschlüsse nördlich von Dettelbach zeigen noch deutlich die Nähe der Quaderkalke, des Trigonoduskalks, an: eine Kornsteinbank mit Septarien schiebt sich als letzter Ausläufer der „Mainbausteine“ im Bairdienton ein (s. Profil S. 85). Bei Volkach ist sie völlig verschwunden.

U n t e r e L e t t e n k o h l e .

Ein Leithorizont läßt sich durchs ganze Gebiet verfolgen. Ich habe ihn schon früher als wichtig für die Maintrias herausgehoben. (Profil Grainberg und Mainbernheim.) Über der Muschelkalkgrenze lagern zunächst graubraune Mergelschiefer und Mergel, in Meiningen auch Zellendolomite, 1—1,5 m dick. Dann aber tritt überall ein Plattenhorizont auf, bis 2 m dick, aus lauter 1—3 cm dicken, feinkörnigen Sandsteinplättchen bestehend, grau bis grüngelb gefärbt, fein geschichtet, gelegentlich mit *Anoplophora* und dünnen Bonebedlagen. Besonders auf Blatt Rentwertshausen hebt sich dieser Leithorizont deutlich heraus.

S e m i p a r t i t u s s c h i c h t e n .

Die Trennung in Fränkische Grenzsichten und Terebratelschichten läßt sich noch festhalten. Erstere führen nur *Ceratites semipartitus*, wenn auch nicht gerade häufig; letztere liefern auch *Cer. dorsoplanus*. *Cer. semipartitus* herrscht noch im oberen Teil der Terebratelschichten (bes. in der oberen Terebratelbank) und verliert sich nach unten.

Die Fränkischen Grenzsichten zeigen, je weiter nach Norden, ein um so stärkeres Vorherrschen von Ton und Mergel, sogar in der Stufe des Glaukonitkalks. Der Glaukonitkalk ist noch bis Meiningen typisch ausgebildet; über die Grenze kann nicht der geringste Zweifel bestehen. Auf Blatt Rentwertshausen erkennen wir ihn schon aus der Beschreibung von PRÖSCHOLDT: „eine mächtige Bank eines zähen, kalkigen, verwittert braunen Gesteins voll fest verwachsener Muscheln, das hier sehr reich an grünem Glaukonit ist. Das Gestein erscheint im Querbruch parallel, und zwar durch Druck verworren striemig und führt einzelne *Myophoria Goldfussi*, häufiger *Myophoria transversa*“. PRÖSCHOLDT stellt ihn allerdings schon in den Kohlenkeuper, während ich früher gezeigt habe, daß damit der Muschelkalk abzuschließen ist. Erschlossen ist der Glaukonitkalk in den Wassergräben an den Wegen am Köpfersberg zwischen Mühlfeld—Schwickertshausen, dann südsüdwestlich Schwickertshausen, am Bahn-

einschnitt südlich des Ortes und am Abhang des Federlips gegen Nordheim. Unserem Glaukonitkalk ist er zum Verwechseln ähnlich: muschelreich, *Myophoria Goldfussi*, fluidale Struktur, viel Glaukonit in großen, grünen Flecken, Bonebed, Koproolithen, Nagelkalk und Gekrösealk. Der untere Teil des Glaukonitkalks enthält hier Mergel, Mergelschiefer und Dolomite, dazu noch Zellendolomite. Der Glaukonitkalk von Volkach—Krautheim führt auch Glaukonitmull. Hier erreicht er eine Dicke von 1,7 m, während die Profile in Meiningen kaum genaue Messungen zulassen (etwa 3 m Mächtigkeit).

Der Bairdienton zeigt ein starkes Zurücktretten der härteren Bänke gegenüber Schieferton, Mergelschiefer und Zellendolomit. Dieser ist für Meiningen bezeichnend. Doch darf darauf kein zu großer Wert gelegt werden; denn sekundäre Bildungen sollten stratigraphisch möglichst wenig verwertet werden. Die Bairdien sind selten oder fehlen ganz. Weiße Schüppchen kommen noch vor. Sandige Bonebedlagen schieben sich ein. Eine Kalkbank führt auch etwas Glaukonit. Besonders stark ist der Wechsel gegenüber dem Gebiet des *Trigonoduskalks*, wo gerade in diesem Niveau mächtige Quader auftreten (im Osten der Quaderkalke). Nur eine muschelreiche Kornsteinbank bei Brück bildet noch einen Ausläufer jener massigen Kalke. Wellige Kalke und Kalkknollen wechsellagern auch sonst mit Mergel. Bei Volkach ist der Bairdienton rund 2 m mächtig, in Meiningen dürfte mit 3 m zu rechnen sein.

Die Terebratelschichten verdienen im Norden ihren Namen immer weniger. Die obere Terebratelbank führt noch bei Brück vereinzelt Terebrateln. Sonst findet man in dem Knauerkalk Gervilleien, Myaciten, Austern, *Corbula*, *Cer. semipartitus*. Doch läßt die petrographische Ausbildung noch sichere Parallelen zu. Ein sehr wichtiger Leithorizont ist der „gelbe Kipper“, ein Mergelkalk, frisch grau, gelb verwitternd, oben mehr schiefriig, mergelig, unten fester, senkrecht klüftend, wahrscheinlich PRÖSCHOLDTS „rauchwackenähnliche Bank“. Noch in Meiningen läßt er sich festhalten. Für Vergleichung und Kombination von Profilen ist er außerordentlich wichtig. Er entspricht den „gelben Bänken“ der Kochendorfer Fazies. Die Mitte der Terebratelschichten bilden Splitterkalke mit Terebrateln und Myaciten, dünne Kornsteinbänke, gelber Mergel und Kalkplatten, bei Brück 2 m dick, nach Süden stetig abnehmend (Wiesentheid 1,7 m, Mainbernheim 1,1 m).

Die „Kiesbank“ ist sehr bezeichnend für das ganze Gebiet: gelbe und graue Mergelschiefer, oben knauerig. Werden die Kornsteine der Gervilleiensichten unterirdisch abgebaut, so bildet sie häufig das Dachgewölbe des Stollens (Schnepfenbachtal).

Die Hauptterebratelbank wird nach Norden ärmer an Terebrateln. Doch ließen sich diese noch bis Weimar sicher nachweisen. *Terquemia*, *Lima* und *Gervilleia* sind ihre Begleiter. Die Bank wird 20—50 cm dick. PRÖSCHOLDT beschreibt sie als „eine Bank mit großer *Gervilleia socialis*, *Terebratula vulgaris*, *Ceratites enodis* und voll weißer Austernschalen der *Ostrea subanomina*“. Gerade die Gervilleien treten nach Norden mehr und mehr hervor.

Nodosusschichten.

Der obere Gervilleienkalk ist an der Mühle von Prichsenstadt 4,7 m mächtig. Er besteht aus dünnen Blaukalkbänken („Knaller“) mit Mergel und Kornsteinlagen. Die Kornsteine bilden wenig unter der Hauptterebratelbank einen durchgehenden Horizont von Dettelbach bis Krautheim. Sie werden bis $\frac{1}{2}$ m dick und sind Gegenstand des Abbaues. Bei Wiesentheid sind die oberen Gervilleienkalke frisch ganz blauschwarz und verwittern auf den Bruchflächen tief rostbraun. Die Mergellagen MI und MIII der Kochendorfer Fazies lassen sich noch erkennen. An Fossilien findet man *Gervilleia socialis*, *G. substriata*, *Lima*, Austern, *Myophoria Goldfussi*, *Ceratites intermedius* und *dorsoplanus*. An die reichen lothringischen Gervilleienplatten erinnern die von Schnepfenbach. Die kleinen Terebrateln sind bei Prichsenstadt sehr spärlich.

Trochitenkalk.

Der untere Trochitenkalk zeigt wie auch sonst in Süddeutschland eine massigkalkige Ausbildung: Dicke Quader, darüber dünne Kalkplatten. Die Quader führen in Oberfranken (zwischen Königshofen und Mellrichstadt) und in Meiningen (bei Rentwertshausen) neben Trochiten auch Oolith und Glaukonit. Die Oolithe gehen über in größere, langgestreckte Formen, so daß es kaum möglich ist, die Grenze gegen die Sphärocodien zu ziehen.

Wie erwartet, zeigte sich in Oberfranken eine allgemeine Schichtenabnahme nach Südosten. Einige Zahlen mögen dies zeigen. Die Fränkischen Grenzsichten einschließlich der oberen Terebratelbank messen bei:

Volkach 4,8 m, Mainbernheim 4,1 m, Winkelhof (südl. Marktbreit 3,8 m, Uffenheim 3,3 m, Hilpertshof (bei Burgbernheim) 2,7 m. Bei Nordheim (Meiningen) ist die Mächtigkeit wohl am größten. Die Terebratelschichten (ohne die obere Terebratelbank) zeigen folgende Mächtigkeiten: Brück 3,5 m, Volkach 3,4 m, Wiesentheid und Mainbernheim 2,6—2,8 m, Winkelhof 2,3 m, Hilpertshof 2,2 m.

Tektonisch sehr interessant ist das Gebiet zwischen Gerolzhofen und Volkach. Zwischen Krautheim und Obervolkach schneidet hier eine Ostsüdost—Westnordwest bis Ost—West verlaufende Verwerfung das Tal (von Thürach festgestellt). Ostsüdöstlich der Wenzelmühle fallen die Schichten in der Nähe der *Cycloides*bank unter etwa 45° gegen das Tal ein. Am nördlichen Ufer zeigen die Steinbrüche der Semipartitusschichten fast alpine Verhältnisse: senkrecht gestellte und überkippte Schichten, Überschiebungen, Wiederholung derselben Schichten. Bei Obervolkach kommen sehr schöne Flexuren vor, die in Überschiebungen übergehen.

Profil Volkach-Krautheim (Unterfranken).

Untere Lettenkohle:

Sandige *Anoplophora*-Plättchen.

120 m graubraune Mergelschiefer.

8,2 m Semipartitusschichten:

3,6 m Fränkische Grenzschichten	}	1,7 m Glaukonitkalk:
		25 cm Muschelreicher Glaukonitkalk, viele große, grüne Flecken, Glaukonitmull, fluidale Struktur.
		110 cm gelber Mergel und Mergelschiefer mit blauen, welligen Kalken (Gekrösealk).
		35 cm Wulst- und Splitterkalk.
		1,9 m Bairdienton: graue bis gelbgraue Schiefertone und Mergelschiefer, vereinzelte Kalkplatten, weiße Schüppchen, sandige Bonebedplatten.
4,6 m Terebratelschichten	}	1,2 m Obere Terebratelbank (O. T.):
		oben: blauer Splitterkalk mit Glaukonit, Austern, Bonebed;
		mitten: Mergelschiefer und Kalkknollen, Septarien, Bonebedreste;
		unten: Knauerkalk (O. T. typisch) und Mergel, Myacitenplatten, <i>Ceratites semipartitus</i> .
		0,8—0,9 m „Gelber Kipper“, „gelber Bolen“, frisch grau, gelb verwitternd, senkrecht klüftend, oben mergelig, unten fester.
		1,7 m Mittlere Terebratelschichten: Splitterkalke und Muschelbänke — Kornstein, blaue und Wulstkalke, gelber Mergel, Terebrateln, <i>Lingula</i> , <i>Myaciten</i> .
		0,8—0,9 m „Kiesbank“ (K). „Letten“ oben gelber Mergel, unten grauer Mergelschiefer.

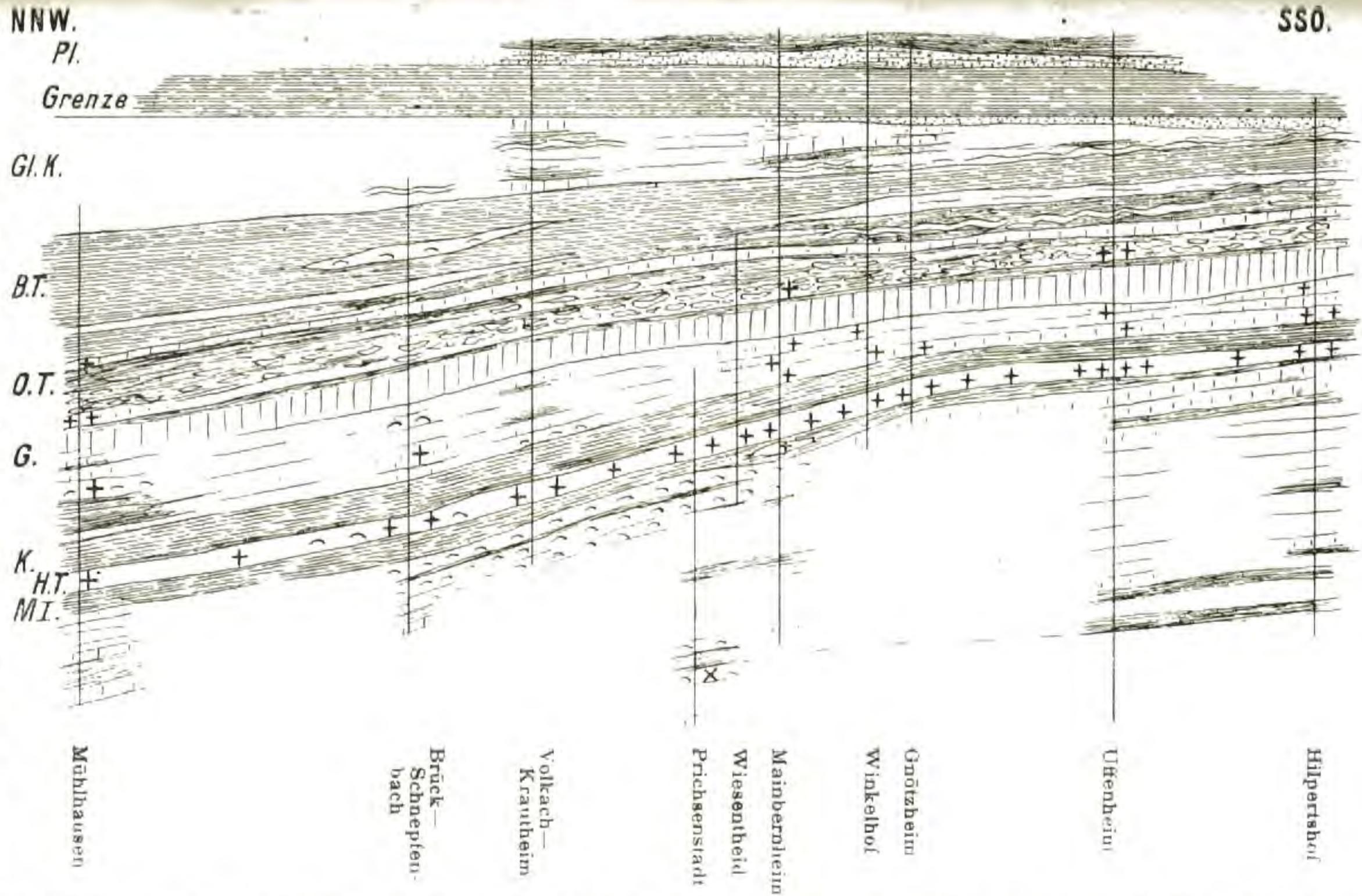


Fig. 1. Längsprofil durch den oberen Hauptmuschelkalk im Mühlhausen-Gebiet von Mühlhausen im Wern-Grund (Tonfazies des Beckeninneren) über Uffenheim bis Hilpertsdorf (bei Burgbernheim), also von NNW—SSO). Höhe 1 : 200, Länge 1 : 400 000.

Es bedeuten stehende Kreuze: Terebrateln, liegende Kreuze: kleine Terebrateln; Schalenquerschnitte: muschelreiche Bänke und Kornsteine; kurze, senkrechte Striche: Splitterkalk; lange, senkrechte Striche: dolomitischer Mergelkalk; Punktierung: Sandgehalt; horizontale Schraffur: Mergel und Schiefer. Die Profile sind aufgenommen, soweit die senkrechten Striche gehen, das übrige ist rekonstruiert. Die Grenze Muschelkalk-Lettenkohle ist als horizontal angenommen. Zur Muschelkalkzeit senkte sie sich allerdings beträchtlich gegen die Beckentiefe nach NW, also gegen Mühlhausen.

Das Profil zeigt: 1. die Mächtigkeitsabnahme der Schichten gegen Südosten; 2. das Auskeilen des Glaukonitkalks (Gl. K.), das allerdings etwas weiter im Südosten vollständig wird; 3. die Bedeutung der Leithorizonte: „Gelber Kipper“ (G), Kiesbank (K), Hauptterebratelbank (H. T.), obere Mergelbank (MI) und in der Lettenkohle den Plättchenhorizont (Pl); 4. das Zurücktreten des Tons gegenüber dem Kalk im Bairdienton (B. T.) nach Südosten; 5. das Auftreten von Kornsteinen (Muschelquadrata) in der Nähe des Gebiets der Quaderkalke (Profil Brück).

0,4 m Hauptterebratelbank, Splitterkalk, oben locker, („Lettenstein“), unten fest. Kornstein. Terebrateln, *Terquemia*, *Lima*.

Nodosus s c h i c h t e n :

0,3 m MI: gelber Mergel.

1 m Kornsteinbänke, wenig Mergel. Austern.
Darunter Blaukalk herrschend; *Gervilleia*, *Lima*,
Austern.

Profil Brück-Schnepfenbach (nördl. Dettelbach), kombiniert.

Semipartitusschichten: ca. 9 m.

Fränkische Grenzsichten:

Glaukonitkalk: 65 cm dolomitische Bänke, Splitterkalk und Gerösekalk, verstimmt.

Ca. 2,2 m Bairdienton:

80 cm gelbbrauner und graugrüner Mergelschiefer.

15 cm blaue und dolomitische gelbe Lagen.

30 cm Kornstein, oben und mitten Septarien.

10 cm Knauerkalk.

10 cm dolomitischer Kalk.

45 cm gelblicher — graugrüner Mergel, mitten schwach welliger Kalk.

20 cm verbackener Knauerkalk. Muscheln.

5 cm Schiefer.

4,8 m Terebratelschichten:

25 cm verbackener Knauerkalk, Austern, Muscheln. } O. T. ?
30 cm gelbbrauner Mergel. }
20 cm Kalkbänkchen-Knollen. Mergel. }

55 cm O. T. Knauerkalk und Mergel. *Myacites*, *Gervilleia*,
Terebrateln spärlich.

5—10 cm glatter, blauer Kalk.

70 cm „gelber Kipper“, oben Mergel, unten Mergelkalk.

20 cm blaue Kalkbänke.

10 cm gelber Mergel.

15 cm Kornstein.

35 cm dünne Kalkplatten und Mergel.

115 cm Splitter- und Wulstkalk, oben mit Terebrateln.

80 cm Kiesbank, gelber Mergel, unten grau. Kein Kalk
(oder nur sehr wenig).

Hauptterebratelbank: 0,5 m. Oben Kornstein mit seidenglänzenden Terebratelschalen. *Gervilleia*, *Pseudomonotis Alberti*; unten Splitterkalkbänke.

Gervilleien k a l k :

50 cm MI gelber Mergel, oben mit Kalkplatten.

20 cm kristalliner Kornstein.

20 cm dünne Kalkbänke.

40 cm 2 Kornsteinbänke.

70 cm Splitterkalk und Mergel.

} *Gervilleia*, *Lima*, Austern,
} *Myophoria Goldfussi*,
} *Cer. intermedius*

II. Weserland.

Im Weserland wird der obere Hauptmuschelkalk immer tonreicher; die Kalke treten hier mehr und mehr zurück. Aufschlüsse sind daher in diesen Lagen nur vorübergehend an Weg- und Eisenbahneinschnitten vorhanden. Am besten sind sie noch erschlossen an dem Einschnitt der Bremsbahn, die einst die Braunkohlen des Meißner zu Tal führte. Mehr die untere Lettenkohle als den oberen Muschelkalk zeigen die von GRUPE angegebenen Aufschlüsse von Bödexen (Blatt Holzminden) und Polle (Blatt Ottenstein).

U n t e r e L e t t e n k o h l e .

Auf Blatt Mihla sind die beschriebenen Aufschlüsse fast alle verfallen. Doch läßt sich noch in nächster Nähe der Muschelkalkgrenze der Leithorizont mit feinsandigen, feinschichtigen Plättchen nachweisen. Ihr Abstand von der Muschelkalkgrenze wächst nach Nordwesten. Am Meißner sind es schon etwa $2\frac{1}{2}$ m; dafür nimmt hier auch der Plattenhorizont an Dicke zu. Bei Bödexen (Holzminden) beginnen die sandigen Lagen etwa $2\frac{1}{2}$ m über der Muschelkalkgrenze, werden aber 5—6 m dick und bilden in den oberen 4 m einen unten dünn-schichtigen, glimmerigen, oben dickbankigen Sandstein = GRUPES „Unterer Lettenkohlsandstein“. Auch bei Polle (Ottenstein) treten wieder diese Platten auf, die nach oben in einen richtigen Sandstein übergehen (alter Friedhof von Ottenstein). Der Abstand des Plattenhorizonts (= Unterer Lettenkohlsandstein) wächst also mit der Mächtigkeit der Lettenkohle.

Etwa $1\frac{1}{2}$ —2 m über der Grenze zum Muschelkalk treten bei Bödexen braune, plattige Dolomite auf, ganz erfüllt von *Lingula tenuissima*, besonders schön an der „Neuen Trift“ südlich des Ortes. CARTHAUS beschreibt sie in ähnlichen Lagen von Holzhausen. Darunter liegen dunkle Schiefer-tone und gelbbrauner dolomitischer Mergel.

M u s c h e l k a l k g r e n z e u n d S e m i p a r t i t u s - s c h i c h t e n .

Die Grenze Muschelkalk—Lettenkohle ist in Norddeutschland weniger scharf ausgeprägt als im Süden. Denn auch der oberste Muschelkalk ist sehr tonreich, enthält auch gelegentlich Sandsteinplatten, und der Glaukonitkalk ist nicht mehr so typisch ausgebildet wie noch in Meiningen. Am Meißner tritt in der untersten Lettenkohle schön ausgebildeter Nagelkalk auf, bis 20 cm dick. MOESTA

wählte ihn als Grenze. Ich lege die Grenze 2 m tiefer. Denn der Plattenhorizont beginnt nur wenig über dem Nagelkalk und ist im Profil vom Meißner als Nr. 1 (grauer, sandig-mergeliger Schieferletten mit Pflanzenresten), in dem von Trubenhausen (jetzt verfallen) wahrscheinlich als Nr. 7 (schmutzig-gelbgrauer, sandiger Mergelschiefer mit Pflanzenresten) beschrieben. Für unserer Grenze entsprechend halte ich seine Bänke Nr. 7 (glatte Kalkschicht) bzw. Nr. 3 (rauchgrauer fester Kalk). Der Nagelkalk — nach MOESTA „bituminöser Flaserkalk, Flasern senkrecht zur Schichtung, bleicht an der Luft“ — darf schon deshalb nicht als Formationsgrenze gewählt werden, weil er ja eine sekundäre Bildung ist (REIS), also überall neu entstehen kann, wo die Bedingungen günstig sind. Tatsächlich kommen auch unter MOESTAS Grenze noch mehrere Nagelkalkschmitzen vor, während im Profil Trubenhausen der Nagelkalk zu fehlen scheint, weshalb hier die Grenze wesentlich tiefer gelegt wird.

Die Grenzbank bildet am Meißner — nach meiner Ansicht — eine harte Splitterkalkbank, die oben ein dünnes Bonebed trägt, rund 2 m unter dem Nagelkalk. Bei Bödexen sind es stark verkieselte Platten mit Fluidalstruktur und etwas Bonebed, beim Anschlagen Funken sprühend. Bei Polle ist die Grenzschiefer mehr kalkig-dolomitisch, enthält Bonebedreste, Koproolithen, Myophorien, Malachit und Glaukonit; auch hier wieder fluidale Struktur. Sie entspricht dem Bairdientkalk von CARTHAUS (Profil Holzhausen). Abgesehen von dieser etwa 20 cm dicken Grenzbank ist der Glaukonit-„Kalk“ in Mergelschiefer oder Schiefertone übergegangen. Bei Polle und Bödexen sind diese oben steinmergelartig. Bei Holzhausen gibt CARTHAUS für die Fränkischen Grenzschiefer noch keine 10% feste Bänke an. Am Meißner ist das Verhältnis noch nicht so ungünstig. Blaukalk und Kalkknollen sind hier in den dem Bairdientone entsprechenden Schichten etwas häufiger. Hier ist das Verhältnis Ton zu Kalk überhaupt derart, wie es die Ceratiten bevorzugen, während weiter im Norden (Ottenstein) Ton und Mergel oben zu sehr herrschen. Daher lieferte der Meißner auch sehr viel Ceratiten. Das Hauptlager der Semipartiten ist $2\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$ m unter der Grenze, genau wie im Fränkischen. Der untere Teil der Fränkischen Grenzschiefer und die „obere Terebratelbank“ liefern die meisten Semipartiten; darunter werden sie immer seltener. *Ceratites dorsoplanus* und tiefer auch *Cer. intermedius* treten an ihre Stelle. Für die Frän-

kischen Grenzsichten nehme ich im Weserland 4—4,4 m an; denn als „obere Terebratelbank“ deute ich hier einen Knauerkalk mit Mergelschiefer, in dem ich allerdings keine Terebrateln mehr fand, aus dem aber auch CARTHAUS 20—30 cm große Semipartiten beschreibt (Holzhausen). Die Terebrateln der oberen Terebratelbank fangen eben schon im Maingebiet an, spärlich zu werden. Am Meißner liegt darunter gelber Mergel, der dem „gelben Kipper“ entsprechen würde. Tiefer folgen nun Kalkknollen und dünne Kalkbänke mit Mergel. Doch ist dann bald das Profil — besonders durch die Durchwühlung auf Ceratiten — so verschüttet, daß genaue Aufnahmen kaum möglich sind. So konnte auch die Hauptterebratelbank nicht festgestellt werden, weil gerade hier der Aufschluß zu schlecht ist.

Nodosusschichten.

Am Meißner sind noch die obersten *Nodosusschichten* erschlossen. Sie beginnen mit Gervilleien führenden Platten. Kalk und Ton befinden sich in bunter Wechselagerung. Die Aufschlüsse in der Nähe von Göttingen, die mir Herr Geheimrat von KOENEN freundlichst mitteilte, zeigen keine wesentlich verschiedene Ausbildung des obersten Muschelkalks. Schichtenvergleichen sind allerdings kaum möglich, denn die nur in Wasserrissen und an Wegrändern vorhandenen Profile sind noch tektonisch ziemlich gestört. Bei Elliehausen kommt *Myophoria pes anseris* im oberen *Nodosuskalk* vor. Eine Bank eigenartig senkrecht abgesonderten Kalkes hat eine größere Verbreitung. Bei Hardeggen sind noch ceratitenreiche obere *Nodosusschichten* erschlossen, vielleicht auch noch Semipartitusschichten.

In den oberen *Nodosuskalk* (Gervilleienkalk) gehört auch das Profil, das GRUPE vom Friedhof von Ottenstein beschreibt. Er reiht es allerdings 1 m unter dem „Unteren Lettenkohlsandstein“ ein. „Die hangendsten, höchstens 1 m mächtigen Schichten unter dem Unteren Lettenkohlsandstein sind nicht mehr erschlossen und bestehen, soweit es im Felde zu sehen ist, aus grauen und bräunlichen Tonen mit vereinzelt kleineren Kalkknollen.“ Auf diesen Aufschluß gründet er seine „*Ostracina*-Schichten“, die er mit den Semipartitusschichten parallel setzt. Nun ist aber die ganze Einreihung des Ottensteiner Profils irrig, und damit fallen auch seine weitergehenden Schlüsse.

Schon die Lage des Steinbruchs läßt eine so hohe Einreihung nicht beweisen. Denn die Sandsteinplatten beginnen im Felde mindestens 8 m darüber. Ferner stände diese Ausbildung der höchsten Muschelkalklagen petrographisch wie faunistisch einzigartig und abweichend da, sowohl für Blatt Ottenstein als auch für den ganzen obersten deutschen Muschelkalk. Das Profil zeigt dicke Muschelbänke, die z. T. fast in Kornstein übergehen. Der Kalk tritt hier sehr stark hervor, bei weitem stärker als in den Semipartitusschichten des Weserlandes, die 1—3 m unter der Lettenkohle fast rein tonig-mergelig sind. So fand ich sie bei Polle und Bödexen, und unter den Profilen von GRUPE hat das von Ottenstein eine völlige Ausnahmestellung. Sonst sind überall die „entsprechenden“ Schichten Mergel, Schiefertone mit Kalkknauern und vereinzelt Kalkbänke. Dagegen gleicht die petrographische Ausbildung derjenigen der oberen *Nodosusschichten* (etwa Gervilleienkalk), wo Muschelbänke und Kornsteine sehr verbreitet sind. Damit stimmen auch die Ceratiten vorzüglich überein: viele knotige Nodosen, darunter auch große Formen, wie sie noch in den höchsten Lagen der oberen *Nodosusschichten* vorkommen. Selbst Funde von *Cer. dorsoplanus* wären für diese Region nicht abnorm; denn beide kommen im Gervilleienkalk vor. *Pseudomonotis Alberti* ist in Süddeutschland zum letztenmal im mittleren Gervilleienkalk (Nähe der kleinen Terebrateln) häufig und verbreitet; weiter oben fehlt sie. So sprechen alle Gründe für eine Einreihung in die oberen *Nodosusschichten* (etwa Gervilleienkalk), mindestens 8—10 m unter der Lettenkohलगrenze. Damit fallen auch alle Unregelmäßigkeiten. *Placunopsis (Ostrea) ostracina* ist in Süddeutschland sehr verbreitet in den Terebratelschichten und im Gervilleienkalk. Das Vorkommen der Ceratiten ist dann ganz normal.

Trochitenkalk.

Auch im Weserland unten dicke Quader, vielfach abgebaut, oben Kalkplatten. Am Meißner ist die Grenze zum mittleren Muschelkalk erschlossen. Eine Bank mit vielen Turmschnecken fällt hier auf. Von Polle beschreibt GRUPE fossilreiche Hornsteine aus dem oberen mittleren Muschelkalk. Sie stimmen petrographisch und faunistisch völlig mit denen überein, die VIKTOR HOHENSTEIN am Rande des Schwarzwaldes nachgewiesen hat. Auch der Erhaltungszustand der Fossilien ist der gleiche.

Als obere Grenze des Trochitenkalks wählt man im Weserland eine Terebratelbank. Diese stimmt nicht mit unserer Grenze überein, sondern liegt wesentlich tiefer. In Franken kommen ja auch Terebratelbänke mitten im Trochitenkalk vor. Bei Hardeggen führt der Trochitenkalk auch Glaukonit.

Profil Meißner (Bremsbahn).

Untere Lettenkohle:

- 2,7 m Plattenhorizont: oben sandig - glimmerige Plättchen, nach unten feinsandig — Mergelschiefer.
- 0,2 m Nagelkalk, sehr schön ausgebildet, MOESTAS Grenzbank.
- ca. 2 m dunkler Schiefertone, unten gelb, mit einzelnen Nagelkalkschmitzen.

Semipartitusschichten:

4,4 m Fränkische Grenzschichten:

- 20 cm harter Splitterkalk, oben dünnes Bonebed.
- 150 cm gelber und grauer Mergelschiefer.
- 20 cm dünne Blaukalkplatten und Mergel, Bonebed.
- 60 cm Mergel und Kalkknollen.
- 50 cm Wulstkalk mit viel Mergel. *Ceratites semipartitus*.
- 80 cm gelblicher Mergel und feinsandige Bonebedplatten.
- 10 cm Blaukalk.
- 50 cm gelbgrauer Mergel. *Ceratites semipartitus*.

x m Terebratelschichten:

- 30 cm O. T.? Splitterkalk und Kalkknauern, *Cer. semipartitus*.
 - 50 cm gelber Mergel („gelber Kipper“).
 - 150 cm Kalkknollen und dünne Kalkbänke mit Mergel. *Cer. dorsoplanus* und *semipartitus*.
- Dann zum Teil verschüttet: noch *Nodosuskalk* erschlossen.

III. Lüneburg.

Viel umstritten ist die Einreihung der Schichten mit *Myophoria pes anseris* und *M. intermedia* von Lüneburg. An der Schafweide bei Lüneburg ist heute anstehender Muschelkalk kaum noch zu finden. Alles Wichtige ist jedoch in den Sammlungen des naturwissenschaftlichen Vereins (Museum) zu sehen. KEILHACK und MÜLLER stellen die Schichten in den Köhlenkeuper, weil „nach v. LINSTOW *M. intermedia* bisher nur aus dem Köhlenkeuper bekannt geworden ist“ und „von v. LINSTOW zum Leitfossil erhoben“ wurde. Nun kommt aber *M. intermedia* auch im typischen Hauptmuschelkalk vor (wobei keine Verwechslung mit *M. transversa* vorliegt). Damit fällt wieder ein „Leitfossil“, dem zuliebe man es vorgezogen hatte,

Ceratites nodosus samt vielen anderen Muschelkalkfossilien in die Lettenkohle zu stellen!

Für Muschelkalk sprechen aber auch noch eine Reihe anderer Gründe: Die Gesteine zeigen einen vom sonstigen norddeutschen Muschelkalk (Tonplatten) abweichenden Typus: harte Kalke, fein porös, fast Kornsteine, mit dunklen Einschlüssen, Glaukonit und Fischresten, unseren Küstenkalcken sehr ähnlich. Unter keinen Umständen können wir sie mit Lettenkohle vergleichen; die hat normal andere Gesteine. Dazu ist die ganze Fauna, die aus diesem „Kohlenkeuper“ beschrieben wird, eine echte Muschelkalkfauna, von der unseres oberen *Nodosuskalks* kaum wesentlich abweichend. Gerade hier häufen sich *Placunopsis (Ostrea) ostracina*, *VELOPECTEN (Pseudomonotis) Alberti*, *Gervilleia socialis*, *Ceratites nodosus*, Schnecken und Myophorien. Auffallend erscheint zunächst der Reichtum an Myophorien. Diese kommen aber auch in Franken lokal fast gesteinsbildend vor, aber eben nur nesterweis. Besonders dem Ries zu werden sie immer häufiger, während sie im Beckeninnern mehr zurücktreten. *Myophoria pes anseris* kommt in den *Semipartitus*-Schichten wie im *Nodosuskalk* vor (vgl. auch Profil Weimar), während ich sie in der Lettenkohle noch nicht gefunden habe. Die *Pes-anseris*-Schichten führen Zähne von *Hybodus*, *Acrodus*, *Nothosaurus*, genau wie im Süden der obere Hauptmuschelkalk. Alle Gesteine sind reich an Glaukonit (auch die des Muschelkalks von Helgoland). Sie entsprechen deshalb aber nicht dem Glaukonitkalk KOKENS; denn Glaukonit ist auch im oberen *Nodosuskalk* sehr verbreitet, besonders in Thüringen und Franken. Terebrateln kommen auch vor. Manche Gesteine sind auch dolomitisch.

Nun die stratigraphische Einreihung. In Süddeutschland liegen die ersten *Nodosen* 4—5 m unter dem Hauptlager von *Myophoria pes anseris*. Nun kommt diese aber auch noch im echten *Nodosuskalk* vor. Ob diese Vorkommen von Elliehausen und Weimar denen von Lüneburg entsprechen, läßt sich nicht sicher nachweisen. Jedenfalls gehören die *Pes-anseris*- und *Intermedia*-Bänke von Lüneburg zweifellos nicht in die Lettenkohle, sondern in den oberen *Nodosuskalk*. Die *Ceratiten* sind im Süden unter den gleichen Verhältnissen (1. Kornsteine, Myophorienkalk, 2. Glaukonit und Küstenkalk, 3. Dolomit) auch spärlich. All das scheint mir auch darauf hinzuweisen, daß die Küste (hier wie in Helgoland) nicht allzufern und

das Meer schon ziemlich flach war. Inwieweit ein Auskeilen von Schichten hier eingesetzt hat, ob vielleicht schon die ganzen Semipartitusschichten fehlen, läßt sich nur entscheiden, wenn gute Aufschlüsse vorhanden sind. Mir erscheint nach der Ausbildung der Gesteine beides möglich. Auch sind echte Semipartiten dort nicht gefunden worden, nur ein *Cer. dorsoplanus* von Helgoland, und der kommt auch noch im obersten *Nodosuskalk* vor.

IV. Thüringen.

Den Thüringer Muschelkalk hat RICHARD WAGNER in Zwätzen (Jena) in seiner grundlegenden Arbeit „Beitrag zur genaueren Kenntnis des Muschelkalks bei Jena“ beschrieben. Über der *Cycloides*bank fand er noch 10,18 m „obere Tonplatten“. Da diese auffallend geringe Mächtigkeit dieser Schichten, die bei Würzburg 40 m dick sind, dem Thüringer Muschelkalk eine Sonderstellung verschafft hatte, war eine nochmalige Untersuchung dieser höchsten Muschelkalklagen wünschenswert, um so mehr, da früher überhaupt keine zusammenhängenden und hinreichenden Aufschlüsse in dieser Region vorhanden waren. Neuerdings sind diese Schichten jedoch an der Bahnlinie östlich Weimar erschlossen, worauf mich Herr RICHARD WAGNER freundlichst aufmerksam machte. Es gelang nun, ein vollständiges Profil des ganzen oberen *Nodosuskalks* und der *Semipartitusschichten* aufzunehmen. Da tektonische Störungen vorkommen und die Schichten vielfach abgeböscht sind, ist mit einigen ungenauen Mächtigkeitsangaben zu rechnen.

Profil Weimar, Bahneinschnitt.

Lettenkohle:

ca. 20 m Dolomite, sandige Dolomite, Sandsteine, sandiger Mergel und Schieferton.

ca. 3,5 m grauer Schieferton, mitten grauer Mergel, der in gelben Zellendolomit übergeht.

4.3 m *Semipartitusschichten*, und zwar:

1.7 m Fränkische Grenzsichten:

15—20 cm harte, verkieselte Kalksandsteinplatten, Glimmer, Fischreste.

150—160 cm gelbgrauer Mergelschiefer, oben grauer Steinmergel, gelb verwitternd.

2.6 m Terebratelschichten:

25 cm gelber und grauer Wulstkalk, Fischreste. O. T.?

80 cm gelber Mergelkalk, oben grau (= „gelber Kipper“).

- 40 cm dünne Kalkbänke und Mergel.
- 100 cm grauer Schieferton, etwas Glimmer, vereinzelte Sandsteinplättchen. = ‚Kiesbank‘.
- 15 cm welliger Kalk — Splitterkalk und Mergel.
- 0,2 m Hauptterebratelbank: hellblauer Kalk, Terebrateln mit seideglänzenden Schalen, wenn auch nicht sehr viel; *Gervilleia*.
- *Nodosus*schichten, noch ca. 27 m erschlossen.
- 4,6 m Oberer Gervilleienkalk:
- 40 cm grauer Mergel, gelb verwitternd, Sandsteinplatten = MI.
- 145 cm Splitterkalk und Muschelbänke, mit Mergel und Schieferton wechsellagernd.
- 20 cm Zinkblendebank mit Austern; harter, kristalliner Kornstein.
- 115 cm Mergel, wenig Kalk (MII).
- 20 cm 2 Splitterkalkbänke.
- 120 cm Mergel und Kalk (M III), unten sandig, Glaukonitmulm, Fischschuppenschichten.
- 2,6 m Unterer Gervilleienkalk:
- 100 cm ‚Thüringer Glaukonitkalk‘, Bank der kleinen Terebrateln (K.T.). Kleine Terebrateln, *Cer. intermedius*, oben riffartige Erhebungen, Bonebed, Glaukonitkalk und Glaukonitsandstein. Kornstein (Quader).
- 160 cm grauer Schieferton, ‚Tonhorizont‘.
- ca. 13,4 m Obere *Nodosus*platten.
- 80 cm grauer Schieferton mit Kalkplättchen (ev. noch zu T. H.).
- 20 cm Splitterkalk-Kornstein. *Myophoria pes anseris*.
- 120 cm grauer Schieferton.
- 25 cm dünne Splitterkalke, wenig Mergel.
- 100 cm grauer Schieferton. unten Kalkplättchen, *Cer. nodosus*.
- 40 cm Splitterkalkbank, hervortretend. Liegende Styolithen.
- 40 cm grauer Schieferton, weiß ausblühend.
- 50 cm kristalline Splitterkalkbänke. Mergel, schwarze Bonebedlagen.
- 50 cm grauer Schiefertton. Fischschuppen.
- ca 800 cm Kalkbänke und Schieferton in buntem Wechsel.
- 0,4 m *Cycloides*bank.
- 6 m + Untere *Nodosus*platten.
- 300 cm Schieferton und Kalk.
- 300 + Splitterkalk vorherrschend.

Als Grenze wähle ich die harten, sandigen, verkieselten Bonebedplatten, die auch bei Görleben (südöstlich Frankenhäusen) vorhanden sind und denen des Weserlandes entsprechen. Die Kastendolomite als Grenze zu wählen halte ich für unzweckmäßig, denn sie sind ja sekundärer Entstehung, kommen zwar normal in der Lettenkohle vor, aber

auch noch im typischen Muschelkalk. Die Fränkischen Grenzschichten sind nur 1,7 m mächtig, das Auskeilen hat also schon ziemlich stark eingesetzt, und die Kurve von Wasselnheim (Straßburg), Vaihingen a. d. Enz, Hall, Gerabronn, Riedenheim, Rothenburg läuft auch durch Weimar. In der „oberen Terebratelbank“ fand ich Fischreste, aber keine Terebrateln mehr. „Gelber Kipper“ und „Kiesbank“ des Mainlandes lassen sich deutlich wiedererkennen. In der darunterliegenden Bank hatte ich die Hauptterebratelbank vermutet, und bald waren auch die Terebrateln gefunden. Viele sind's gerade nicht, aber der sichere Nachweis ist erbracht. 4,6 m darunter liegt der „Thüringer Glaukonitkalk“. An der Dürrenbacher Hütte (bei Weimar) hatte ich ihn zuerst gesehen und als Bank der kleinen Terebrateln angesprochen, obwohl ich seine Lage im Gesamtprofil nicht kannte. Hier ließ sich nun feststellen, daß sein Abstand von der Hauptterebratelbank, sowie von der *Cycloides*bank den sicheren Beweis der Identität erbringt. Die kleinen Terebrateln sind besonders oben häufig. Riffartige Erhebungen erinnern an die Austernriffe Frankens und Lothringens. Auch die Sphärocodien fehlen nicht: bei Klein-Romstedt (bei Jena) kommen sie in kleineren Formen vor. Die Parallelen weisen hier wieder nach Franken (Kirchberg—Hall—Murrthal) und Wasselnheim. Die Bank der kleinen Terebrateln ist die erste massige Kalkbank des Muschelkalks. Sie wird bis 1,2 m dick und besteht aus Kornsteinen oder Muschelquadern, wird daher überall abgebaut. Bezeichnend ist der Reichtum an Glaukonit, ein förmlicher Glaukonitmergel liegt oben drauf. Bonebedreste und Sandsteinplatten sind sehr verbreitet. Es sind die thüringischen Fischschuppenschichten, die seit alter Zeit bekannt sind. Auch bei Görleben treten Kornsteine auf mit *Gervilleia*, *Pecten*, *Lima*, Austern. Sie dürften in denselben Horizont gehören. Die Bank der kleinen Terebrateln ist für Thüringen ein vorzüglicher Leithorizont.

Rund 2 $\frac{1}{2}$ m über diesem Glaukonitkalk liegt die Zinkblendebank, die Herr Dr. R. MICHAEL als durchgehend bei Weimar nachgewiesen hat, und auf die er mich auch freundlichst aufmerksam machte. Ich fand sie denn auch bei Jena wieder (Klein-Romstedt), und vielleicht entspricht ihr auch eine Zinkblende führende Bank bei Thale (am Harz) an der Ziegelei.

Dicht unter der Bank der kleinen Terebrateln treten graue Schiefertone auf, unserm Tonhorizont entsprechend,

die also *Orbiculoidea*, *Lingula* und *Ostracoden* führen könnten. Die oberen *Nodosus*platten führen *Myophoria pes anseris*. Zwischen der Bank der kleinen Terebrateln und der *Cycloides*bank liegen rund 15 m (nach Messungen von MICHAEL etwa 12 m) Ton und Kalk. Wir haben also folgende Mächtigkeiten:

4,3 m <i>Semipartitus</i> - schichten	{ Fränkische Grenz- schichten 1,7 m Terebratelschichten 2,6 m	} „Obere Ton- platten“ etwa 25 m (statt 10,16 m)
0,2 m Hauptterebratelbank		
ca. 20,6 m oberer <i>Nodo-</i> <i>sus</i> kalk (mindestens 18 m!)	{ oberer Gervilleien- kalk 4,6 m unterer Gervilleien- kalk 2,6 m	
0,4 m <i>Cycloides</i> bank		

Damit fällt die Ausnahmestellung des Thüringer Muschelkalks, die er nur solange besessen hatte, bis ausreichende Aufschlüsse und genügendes Vergleichsmaterial vorhanden waren.

Trigonodus Sandbergeri fehlt in Thüringen, denn er liebt den Ton nicht. Auch den *Semipartiten* mag es hier zu tonig-mergelig gewesen sein.

Verwechslungen zwischen der *Cycloides*bank und der Bank der kleinen Terebrateln mögen früher wohl vorgekommen sein, denn lokal ist in Thüringen die letztere sehr reich an Terebrateln, die von *Terebratula vulgaris var. cycloides* sehr schwer zu unterscheiden sind. Dazu wird die Bank der kleinen Terebrateln sehr häufig abgebaut, weil sie noch die dicksten Kornsteinbänke liefert. Doch ist sie sehr reich an Glaukonit, oft ein reiner Glaukonitkalk oder Glaukonitsandstein, oben mit Glaukonitmullm oder Glaukonitmergel und Fischschuppenschichten. So ist die Bank der kleinen Terebrateln, der Thüringer Glaukonitkalk, scharf genug charakterisiert, um Verwechslungen auszuschließen.

Eigentümlich für den ganzen norddeutschen oberen Hauptmuschelkalk ist das Auftreten von sandigen Lagen, die in regelrechte Sandsteinplatten übergehen können, so besonders im Gervilleienkalk Thüringens. Die sandigen Lagen fehlen aber ebensowenig im Weserland (bis nach Meiningen). Bei Weimar und Jena kommen über den kleinen Terebrateln auch wellige Kalke vor, die allerdings nicht so hochwellig werden wie die Gekrösekalke. Kreideartige,

weißlich-mergelige Kalke sind viel mehr verbreitet als im Süden, wo sie fast ganz fehlen.

Der Thüringer Muschelkalk unterscheidet sich von dem Unterfrankens durch stärkeres Vorherrschen des Tons, durch reichere Entwicklung der Bank der kleinen Terebrateln zugleich mit starker Glaukonit- und Sandführung, durch beträchtliche Abnahme der *Semipartitus*schichten, die zudem nur 10—20 % festere Lagen enthalten. Wir sind hier der Küste wesentlich näher als in Unterfranken; unter Umständen muß mit einem Auskeilen des ganzen Glaukonitkalks KOKENS gerechnet werden.

Profil Klein-Romstedt NW. (bei Jena).

(Vgl. Profil Dr. Richard Wagner, Zwätzen.)

*Nodosus*schichten. (Im Abraum wäre die Hauptterebratelbank zu suchen.)

- ca. 50 cm gelber Mergel (=MI?).
- 45 cm oben Splitterkalk, mitten Mergelkalk, unten Muschelbank.
- 50 cm Mergel.
- 10 cm Splitterkalk.
- 25 cm gelbbrauner Mergel.
- 10 cm Kornstein mit Zinkblende. ‚Zinkblendebank‘.
- 10 cm Mergel.
- 10 cm Splitterkalk mit Muscheln.
- 100 cm gelbgrauer Mergel und gelbweißer, kreidiger Kalk.
- 35 cm 2 sandige, kristalline Splitterkalkbänke, rasch wechselnd.
- 35 cm graugelber Mergel, zum Teil sandig.
- 40 cm Knauerkalk, zum Teil welliger Kalk, Muscheln, *Gervilleia*.
- 15 cm Glaukonitkalk, Schmitzen mit kleinen Terebrateln. K.T.
- 40 cm wellige Kalke und gelbe Mergel, Glaukonite und Glaukonitsand.
- 5 cm Glaukonitsandstein.
- 40—60 cm K. T. Quader, rötlicher Kornstein, Bonebed, Glaukonit, kleine Terebrateln, *Gervilleien*, südlich des Orts auch *Sphärocodien*.
- 10 cm Wulstkalk.
- 60—80 cm Muschelquader.

V. Oberfranken.

Der obere Hauptmuschelkalk zwischen Kronach—Kulmbach—Bayreuth ist die kalkreichere Ausbildung des Thüringer Muschelkalks. Daher ist er auch in einer Reihe von Steinbrüchen erschlossen, die sämtlich den *Nodosus*kalk ausbeuten oder noch in den Trochitenkalk hinabgehen. Aufschlüsse der *Semipartitus*schichten fand ich leider nicht.

Geologen für dieses Gebiet zu niedrig. GÜMBEL gibt für Schwingen bei Kulmbach nur 27 m Mächtigkeit des Hauptmuschelkalks an und THÜRACH für die Schichten über der *Cycloides*bank bei Himmelskron nur 10 m. Ich würde für das Gebiet nördlich Bayreuth mindestens 40 m Gesamtmächtigkeit annehmen, von denen 15—20 m auf die Schichten über der *Cycloides*bank entfallen würden. Ob Verwechslungen zwischen *Cycloides*bank und der Bank der kleinen Terebrateln vorgekommen sind, ist noch nicht zu entscheiden.

Die Bank der kleinen Terebrateln führt auch *Lima striata*, *Pecten laevigatus*, Austern (die auch Erhebungen, kleine Riffe bilden), Sphärocodien, kleine Ceratiten, Bonebed und Glaukonit. Der obere Gervilleienkalk enthält besonders *Gervilleia socialis* und *Pseudomonotis (Pecten) Alberti*. GÜMBEL beschreibt von Unter-Steinach *Ceratites semipartitus*. Die Aufschlüsse dort liegen im Gervilleienkalk und reichen höchstens bis zur Hauptterebratelbank. Da früher nicht zwischen *Cer. semipartitus* und den noch im Gervilleienkalk vorkommenden *Cer. dorsoplanus* und *Cer. intermedius* unterschieden wurde, läßt sich so die Frage einfach lösen. Denn echte Semipartiten sollten dort sehr spärlich sein oder ganz fehlen. Auch die Sammler erhalten aus Oberfranken nie (oder nur selten) echte Semipartiten, meist nur Nodosen in allen möglichen Formen.

Schichtenvergleiche sind in Oberfranken, wie überhaupt in küstennahen Gebieten, außerordentlich schwierig. Meist sterile Blaukalke ohne charakteristische Merkmale, alles ziemlich einheitlich, fast keine auffallenden Bänke, die sich festhalten und leicht wiedererkennen ließen. Dazu keine ordentlichen Grenzaufschlüsse. So bleibt nur übrig, alle Steinbrüche systematisch Bank für Bank aufzuzeichnen, die spärlichen Fossilien einzutragen, anders sind Schichtenvergleiche zu gewagt. Nur die Bank der kleinen Terebrateln bietet Vergleichsmöglichkeiten.

Übersicht über den deutschen Hauptmuschelkalk.

Die Untersuchung des größten Teils des deutschen Hauptmuschelkalks hat nun die folgende Gliederung ergeben. Sie wurde in Franken aufgestellt, hat sich aber nicht nur im Neckar- und Mainland als durchführbar erwiesen, sondern auch in Elsaß-Lothringen und Thüringen, während im Weserland eine vollständige Durchführung bei

dem großen Mangel an guten Aufschlüssen nicht möglich war. Doch gilt auch hier diese Gliederung in ihren Hauptzügen.

I. *Semipartitus* s c h i c h t e n , 7—8 m.

- a) 4 m Fränkische Grenzsichten, die mit Grenzbonebed und Glaukonitkalk beginnen. Nach Südosten vollständig auskeilend. Im Kalk herrschen Myophorien, im Ton Ostrakoden, *Ceratites semipartitus*, Verarmung der Muschelkalkfauna.
- b) 3—4 m Terebratelsichten. Beginnend mit der knauerigen ‚oberen Terebratelbank‘ und dem (oberen) Sphärocodienkalk. Unter diesem setzt in Schwaben, im Elsaß und im westlichen Lothringen der *Trigonodus dolomit* ein. Die Terebrateln herrschen, (in Norddeutschland treten sie allerdings sehr zurück), außerdem besonders Austern, *Pecten*, Gervilleien. *Ceratites dorsoplanus*, *semipartitus*. Letztes Aufblühen der Muschelkalkfauna.

Hauptterebratelbank, meist 0,5 m; Terebrateln herrschend. *Ceratites dorsoplanus*, *intermedius* (*semipartitus*, *nodosus* (?), selten).

II. *Nodosus* s c h i c h t e n , durchschnittlich 40 m.

- a) 7—10 m Gervilleienkalk. Unter der Mitte: Bank der kleinen Terebrateln mit Sphärocodien und einer reichen Fauna (besonders kleine Formen). Kornsteine und Austernriffe sehr verbreitet. Gervilleien herrschend. *Ceratites intermedius*, *Cer. nodosus* (*major* und *laevis*), *Cer. dorsoplanus*.
- b) Obere *Nodosus*platten, reich an *Cer. nodosus*. Fossilarme Bänke häufig.

Cycloides bank, 20—40 m unter der Grenze.

- c) Untere *Nodosus*platten. *Cer. compressus*, *spinosus*.

III. Trochitenkalk, durchschnittlich 30 m (20—40 m), beginnend mit:

Spiriferenbank, die zum erstenmal Trochiten in größerer Zahl führt.

- a) Plattiger Trochitenkalk, reich an Ton, arm an Trochiten. *Cer. compressus*.
- b) Massiger Trochitenkalk, reich an dicken Bänken, mit Trochiten und Terebrateln.
- c) Grenzbänke mit Hornstein.

Die kleinen Terebrateln haben eine weite Verbreitung: Aidlingen (Blatt Busendorf in Lothringen); Wasselnheim (Elsaß), Enz-, Murr-, Kocher- und Taubergebiet, Oberfranken, Thüringen.

Sphärocodien führt der obere *Nodosus*kalk in Lothringen (Filsdorf), im Elsaß (Wasselnheim), im Murr-

NW.

SO.

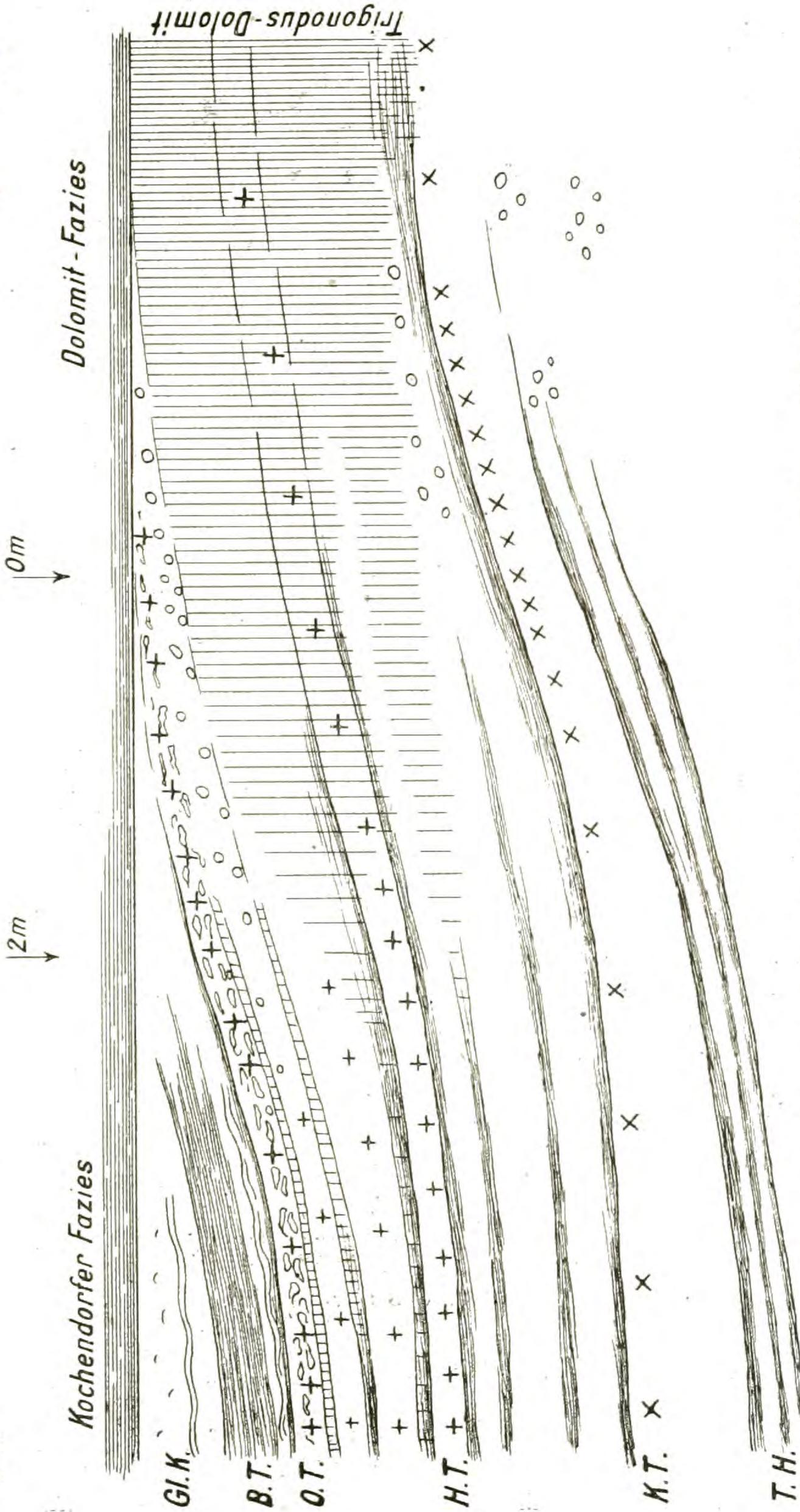


Fig. 2. Längsprofil durch den oberen Hauptmuschelkalk im Neckargebiet (schematisiert).
 Es bedeuten Ringe: Sphärocodien; stehende Kreuze: Terebrateln; liegende Kreuze: kleine Terebrateln; senkrechte Schraffur: Dolomit. Gl.K. = Glaukonitkalk; B. T. = Bairdienton; O. T. = obere Terebratelbank; H. T. = Hauptterebatelbank; K. T. = Bank der kleinen Terebrateln; T. H. = Tonhorizont; 2m und 0m = Mächtigkeit der Fränkischen Grenzschichten (vgl. Karte).
 Das Profil zeigt: Das Auskeilen der obersten Schichten nach Südosten; das Einsetzen des Trigonodusdolomits in der Nähe der Hauptterebatelbank und sein Anschwellen nach Süden; den Übergang von Ton in Kalk; das Auftreten der Sphärocodien und der Terebrateln.

Kocher-, Jagst- und Taubergebiet, in Oberfranken und Thüringen. In den Terebratelschichten sind sie nachgewiesen von Wasselnheim bis Rothenburg o. T.

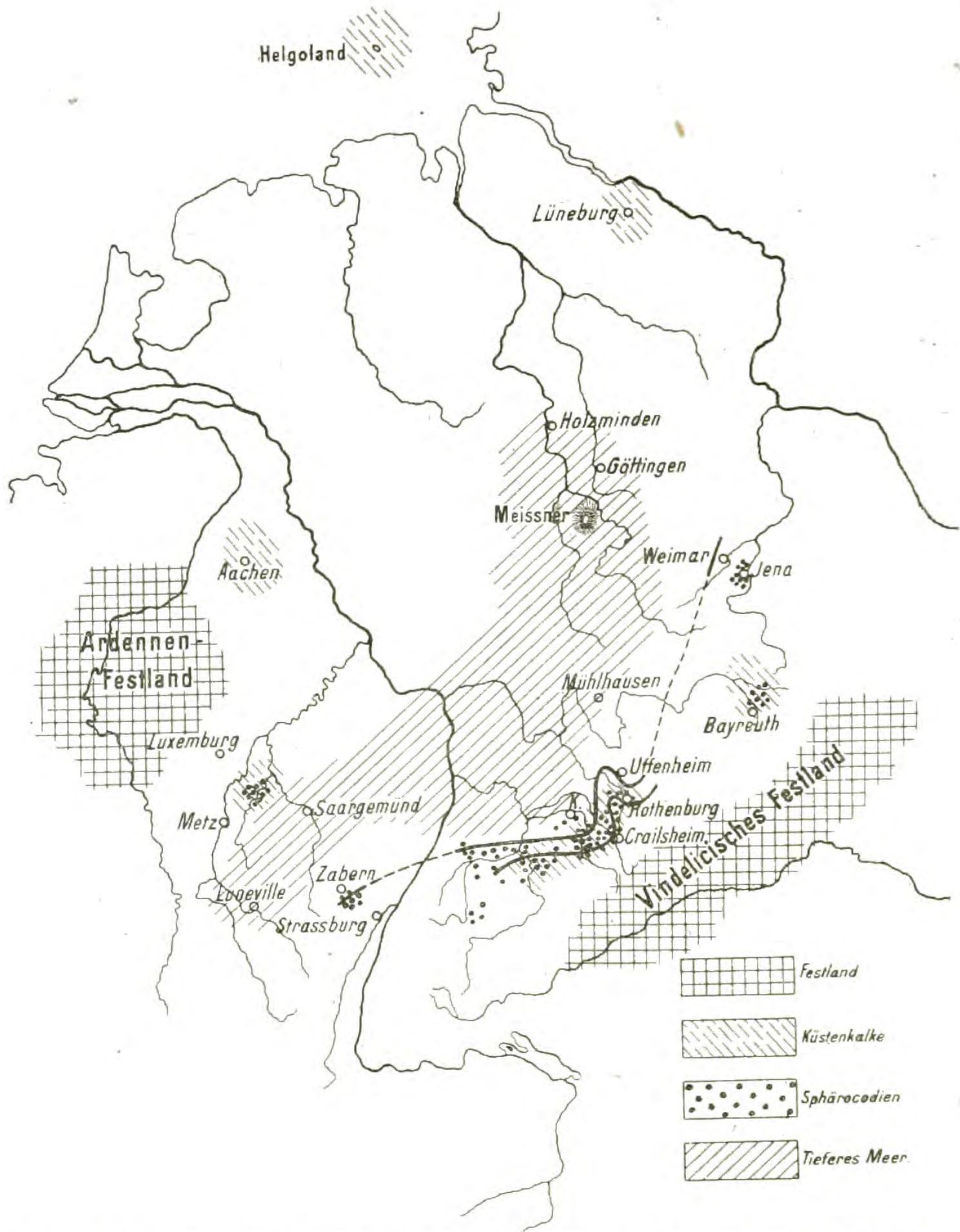


Fig. 3. Land und Meer zur Zeit des oberen Hauptmuschelkalks. Die beiden Linien sind Kurven gleicher Mächtigkeit der Fränkischen Grenzschichten (0 m und 2 m). — (Die Küstenkalke bei Aachen sind nur vermutet, noch nicht festgestellt.) K = Kunzelsau.

Starke Aufarbeitung des Untergrundes kommt vor im Murr-, Kocher-, Jagst-, Taubergebiet und in Oberfranken. Hier kommt es sogar zu Konglomeratbänken.

Küstenkalke fand ich in Lothringen (Filsdorf), im Murr-, Kocher-, Jagst- und Taubergebiet (besonders dem Ries zu, in schönster Ausbildung bei Crailsheim) und in Oberfranken. Auch die Lüneburger Kalke nähern sich sehr diesen Küstenkalcken.

Starke Glaukonitgehalt zeigt der obere *Nodosus*kalk im Murr-, Kocher- und Jagstgebiet, in Oberfranken, Thüringen, bei Lüneburg und auf Helgoland.

Dolomit ist verbreitet in Schwaben und im Elsaß, im westlichen Lothringen und in der Eifel, auch bei Lüneburg gibt es stark dolomitische Kalke. Der primär entstandene Trigonodusdolomit umfaßt das untere Drittel der *Semipartitus*schichten und den obersten Teil der *Nodosus*schichten.

Die höchsten Muschelkalklagen (Fränkische Grenzschichten und zum Teil auch die Terebratelschichten) keilen aus gegen das südliche Elsaß, gegen Schwaben (besonders das Ries) und das böhmische Massiv. Wahrscheinlich ist ein Auskeilen im Gebiet der Mosel (gegen Luxemburg), der Eifel und bei Lüneburg.

Das Meer zur Zeit des Hauptmuschelkalks hatte seine größte Tiefe im Weserland (bis Meiningen), von da über den Werngrund nach Würzburg und über das Bauland (nördliches Baden) zum Saargebiet. Eine Verflachung erfolgt einerseits gegen die Ardennen, andererseits gegen das Elsaß, Schwaben (Ries), Oberfranken, Thüringen und sehr wahrscheinlich auch gegen Lüneburg. Die Küste, die bei uns in Süddeutschland W—O bis WSW—ONO gerichtet war, bog in Oberfranken mehr nach Norden um.

[Manuskript eingegangen am 20. Februar 1914.]

Anmerkung der Redaktion: Der Druck vorstehender Abhandlung erlitt infolge des Krieges erhebliche Verzögerung. R. Bärtling.