

Vom oberen Hauptmuschelkalk.

Von **Georg Wagner** Künzelsau/Nagold.

I. Zur Klärung von Streitfragen über den oberen Hauptmuschelkalk.

STETTNER hat in diesen Jahreshften (1911 und 1913) „Beiträge zur Kenntnis des oberen Hauptmuschelkalks“ gebracht, in denen er meine Ergebnisse (Centralbl. für Min. etc. 1910. 1911) zum großen Teil ablehnt. Inzwischen hat er zwar den größten Teil der Angriffe zum zweitenmal als unbegründet aufgegeben. Es ist aber trotzdem nötig, um die Fragen völlig zu klären, meine Gegengründe darzulegen, von denen ich auf der Heilbronner Versammlung des Vereins für vaterländische Naturkunde aus Zeitmangel nur einen sehr kleinen Teil vorbringen konnte.

Die Einteilung des oberen Hauptmuschelkalks durch STETTNER stimmt zum Teil mit meinen früheren Veröffentlichungen (1911) und meiner noch genaueren jetzigen Einteilung (s. u.) überein. STETTNER hatte ja auch vor und während der Arbeit einen großen Teil meiner aufgezeichneten Profile in Händen, und in diesen Profilen waren alle Leithorizonte hervorgehoben. Die Schichtenglieder faßt er jedoch anders zusammen, und die Hauptteilstriche der Skala werden von ihm in andere Schichten gelegt. Dies ist aber nur möglich bei einer verhältnismäßig geringen Anzahl von Aufschlüssen und bei regelmäßiger Änderung der Auffassung. Abteilen und Schichtenbenennen ist nicht schwer; aber die Durchführung allein beweist, und hier hat STETTNER vollständig versagt:

1. Die Grenze von Glaukonitkalk und Bairdienton, die seine „Grenzschichten“ abtrennt, läßt sich zwar in der Kochendorfer Fazies festhalten; im Gebiet der Kalk- und Dolomitfazies wird dies aber zunächst schwer und dann leider ganz unmöglich. Dasselbe gilt auch für das Maingebiet. Ebenso ist es mit der Abgrenzung von oberen und unteren Terebratelschichten (G II) und mit der Grenze etwas unter der Hauptterebratelbank (unter MI). Als Hauptgrenzen dürfen wir nur solche Linien wählen, die sich auch festhalten lassen. Die meinigen aber habe ich inzwischen bis zur Mosel und bis zur Saale als durchgehend nachgewiesen.

2. STETTNER stellt „Schichten der *Myophoria Goldfussi*“ auf. Nun ist diese Muschel aber diesseits wie jenseits des Rheines gerade für die Schicht darunter (Bank der kleinen Terebrateln) ein bezeichnendes Fossil. Dr. VIKTOR HOHENSTEIN hat sie sogar an der Grenze zum mittleren Muschelkalk gefunden, und ob sie noch über STETTNER's „Schichten der *Myophoria Goldfussi*“ vorkommt, mag die Zukunft lehren. Diese Schichtenbezeichnung darf also ruhig endgültig begraben werden.

Eine „Region der kleinen Terebrateln“ auszuscheiden, halte ich nicht für angebracht. Die Bank der kleinen Terebrateln fand ich zwar noch in Oberfranken, Thüringen („Thüringer Glaukonitkalk“) und Elsaß-Lothringen. Doch treten die kleinen Formen von *Terebratula vulgaris* nicht so stark hervor, daß man ein Schichtenglied von rund 30 m danach benennen könnte. Ferner kommen Kümmerformen von Terebrateln lokal in den Terebratelschichten (Kirchberg a. d. Jagst) vor, und auch im Trochitenkalk ist „Terebratelbrut“, wie's die Alten nannten, nicht selten.

3. Ebenso ist es mit einer Reihe anderer Schichtenbenennungen. Die Namen „Fränkische Grenzsichten“ und „Tonhorizont“ hatte ich für ganz bestimmte Schichtenglieder gewählt. Er benützt nun dieselben Namen („Grenzsichten“ und „Tonhorizont“) für ganz andere Schichten. Was ich „untere Gervillenschichten“ genannt hatte, bezeichnet er als „mittlere“. Zur Klärung der Frage dient dies jedenfalls nicht. Den Namen „*Semipartitus*-Schichten“, den er einst auf Glaukonitkalk + Bairdienton beschränkte, dehnt er nun auch auf Schichten aus, in denen bei uns noch nie ein *Ceratites semipartitus* gefunden wurde. Überhaupt herrscht eine solche Verwirrung in den Begriffen „obere“ und „untere“ *Semipartitus*-Schichten, daß man sie am besten meidet und sich mit dem Namen *Semipartitus*-Schichten = Fränkische Grenzsichten + Terebratelschichten begnügt. Zu den „Terebratelschichten“ rechnet STETTNER noch den Bairdienton, von dem er selbst sagt: „Schichten, die in Lothringen so wenig als die Estherien-Tone in Württemberg Terebrateln führen.“ STETTNER's Schichtenabgrenzungen und -benennungen lehne ich daher ab; sie verwirren nur, anstatt zu klären.

Den Hauptangriffspunkt bilden für STETTNER die Terebratelbänke. Ich habe stets die Ansicht vertreten, daß die Brachiopoden noch die besten Muschelkalkleitfossilien sind, da sie horizontal die weiteste Verbreitung haben. STETTNER wandte sich 1911 gegen diese Auffassung und stützte seine Behauptungen lieber

auf den normal nicht vorhandenen *Trigonodus Sandbergeri* als auf die fast immer auffindbaren Terebrateln. Heute baut er auf Terebrateln ein kühnes System auf, ohne die Vorsichtsmaßregeln anzuwenden, die ich dabei beobachtete. Er muß zugestehen, daß meine Terebratelbänke überall vorhanden sind. Geht man nun aber rein empirisch vor und trägt alle Terebratelfunde von Profil zu Profil ein, so ergibt sich ganz zwanglos — wie die so entstandenen Längsprofile zeigen —, daß meine Terebratelbänke durchlaufen müssen. Das beweist auch der nahezu konzentrische Verlauf der so gewonnenen Mächtigkeitsskurven. STETTNER hat schon mehrfach von einem „Wandern der flachseeliebenden Terebrateln gegen die Küste“ gesprochen. Verflacht sich aber das Meer, so müßten sie doch becken-einwärts wandern, also gerade umgekehrt.

Ich bestreite auch, daß STETTNER's „beweisende“ Bänke Terebrateln in größerer Zahl führen. Stundenlang habe ich in den meisten derselben umsonst gesucht, in einzelnen Gebieten tagelang. Andern erging es nicht besser. Als Terebratelbänke darf man dann aber solche Bänke doch nicht bezeichnen. STETTNER gibt selbst zu, daß seine Hauptterebratelbank nach Süden nur selten Terebrateln führe. Den genauen Nachweis, daß seine Hauptterebratelbank durchgeht, hat er nicht erbracht. Seinen ganzen Angriff stützt er auf Angaben wie „ganz spärlich Terebrateln“, „Bruchstücke von Terebratelschalen“, „hie und da Terebrateln“, „bald terebratelfrei.“ Damit läßt sich doch aber nichts beweisen.

STETTNER hat wiederholt Terebratelbänke verwechselt, so bei Talheim Hauptterebratelbank (H.T.) und Bank der kleinen Terebrateln (K.T.); bei Walheim erfolgt diese Verwechslung schon zum zweitenmal. Hier ist allerdings durch Verwerfungen eine richtige Profilaufnahme schwierig. Bei Bitzfeld führt seine „Hauptterebratelbank“ keine oder nur sehr wenig Terebrateln, sondern sie liegt unter der richtigen H.T. Dazu wandern noch seine Terebratelbänke beständig. So hatte seine Hauptterebratelbank von Crailsheim nacheinander einen Abstand von 6,5 m, 5 m und 4 m von der Grenze. Umgekehrt wandert der Pelz (= obere Terebratelbank) von der untersten Lettenkohle in den Gekrösealk, und jetzt ist er = Bairdienton + obere Terebratelbank. Ähnlich ist es mit der oberen Terebratelbank von Illingen—Vaihingen. Die Terebrateln der Bank von 1911 sind 1913 ganz verschwunden. Mächtigungsangaben wie Deutung der Schichten wechseln bei ihm von Jahr zu Jahr. Profile, die auf den Zentimeter genau sein wollen, weisen Fehler

von mehreren Metern auf. Es würde zu weit führen, in jedem einzelnen Profile die Fehler aufzuzählen und nachzuweisen. STETTNER'S Detailprofile sind also mit größter Vorsicht aufzunehmen.

Die Sphärocodien übernimmt STETTNER zum Teil aus meinen Profilen. Sie liegen durchgehend unter der oberen Terebratelbank und immer über dem Dolomit. Hätte STETTNER recht, so müßten Terebrateln und Sphärocodien die Schichten diagonal durchsetzen. Für seine Behauptung, daß zwei verschiedene Sphärocodienhorizonte gleichgesetzt worden seien, erbringt er keinen Beweis. Denn seine angeblichen „beweisenden“ Sphärocodien-Funde haben sich als irrig herausgestellt.

STETTNER reiht den *Trigonodus*-Dolomit wesentlich höher ein als ich und hält in seiner letzten Arbeit noch an der sekundären Entstehung desselben fest. Die obere Terebratelbank soll im Dolomit, die Hauptterebratelbank darunter liegen. Nun sind aber obere Terebratelbank und Sphärocodienkalk stets kalkig, Hauptterebratelbank und Kiesbank sehr oft dolomitisch. Aus meinen Längsprofilen (I u. II) ergibt sich die Einreihung ganz zwanglos. An der Nied wie im Elsaß und in Schwaben setzt der Dolomit immer im selben Niveau ein. Er steht in deutlichem Zusammenhang mit den Küstenlinien, mit der Verbreitung der Sphärocodien, des Wellendolomits und des Dolomits im untersten Trochitenkalk. Er wechsellagert mit Kalkbänken, die nach Süden in ihm untergehen; dort wird er immer massiger, und die Versuche einer genauen Gliederung werden hier außerordentlich schwierig, wenn nicht unmöglich sein. Die Annahme, daß die Dolomitwässer unter und zwischen den Schichten 30—60 km weit fortgesickert seien und so diese dolomitisiert hätten, stellt entschieden zu hohe Anforderungen an die Phantasie. Den Gehalt gewisser Bänke an Eisen und Kieselsäure will er auf zersetzten Glaukonitkalk zurückführen. Das ist aber schon chemisch ausgeschlossen, da selbst der reichste Glaukonitkalk nie so viel Eisen und Kieselsäure liefern könnte. Im übrigen verweise ich auf meine Arbeiten im Centralbl. f. Min. 1913. Heft 17. 18 und „Geologische und paläontologische Abhandlungen“ XII 3. Der Dolomitgehalt stammt aus der Muschelkalkzeit. Durch Sickerwässer und Verwitterung kann der Dolomit etwas stärker hervortreten, wenn etwa mehr Kalk als Dolomit fortgeführt wird. Der Dolomit mag auch etwas wandern. Aber das ist alles nur von untergeordneter Bedeutung gegenüber der Hauptmasse des primär entstandenen Dolomits.

In der Ceratiten-Frage hat STETTNER seine Stellung völlig geändert. KOKEN bezw. STUTZER hatte die Behauptung aufgestellt: „Eine auf Ceratiten gestützte, genaue paläontologische Gliederung ist hier nicht möglich.“ „Als Leitform für einzelne Horizonte des Muschelkalks sind sie schlecht zu gebrauchen.“ Wegen dieser „irrigen Auffassung“ griff ihn STETTNER 1905 an und auch gegen meine Ergebnisse führte er Ceratiten ins Feld (1911). Nun wies ich ihm aber (zum Teil brieflich) nach, daß zahlreiche Semipartiten noch in den Terebratelschichten vorkommen, ebenso, daß *Cer. dorsoplanus* noch ziemlich tief in den Gervillienkalk hinabgeht. Heute nun, nach langem Streite, gibt er dies zu: „Bestimmte Zonenceratiten gibt es leider im oberen Muschelkalk nicht; man kann nur sagen, daß gewisse Ceratitenformen in bestimmten Schichten vorherrschen.“ Also genau das, was er einst bekämpft hatte. Darauf, daß ich ihm den lückenlosen Beweis dafür erbracht hatte, geht er nur mit den Worten ein: „WAGNER bestätigt dies.“

Früher hat STETTNER fast alle Mächtigkeitsschwankungen aufs schärfste bestritten. Nun nimmt er in den Grenzschichten starke Schwankungen an, viel stärker, als ich je behauptet. Dagegen bestreitet er sie in allen übrigen Schichtengliedern. Nun müssen aber in einem kaum 300 km breiten Meer Schwankungen der Schichtendicke vorkommen, vor allem aber bei Schichten, die durch Muscheln erzeugt wurden. Wo mächtige Muschelquader auftreten, fand ich stets die größten Mächtigkeiten, so z. B. in den Felsengärten bei Besigheim. Dazu läßt sich ein solches Anschwellen durch eine Reihe von Aufschlüssen verfolgen; es geschieht meist ganz allmählich. (Vergleiche die Längsprofile.) Nur dem, der bloß Anfang und Ende der Reihe kennt, erscheint es unverständlich.

STETTNER bringt auch ein Kärtchen der Mächtigkeitsverhältnisse der Grenzschichten. Dieses ist leider vollständig wertlos, da seine Grenzschichten bald nur den Glaukonitkalk (z. B. Kochendorf), bald Glaukonitkalk + Bairdienton (Sattelweiler, Rauher Stich), bald dazu noch einen Teil der Terebratelschichten umfassen. So sind bei Bretten Glaukonitkalk + Bairdienton 2,5—2,7 m dick; er gibt für die Grenzschichten (= Glaukonitkalk) allein 4,6 m an. Ähnlich ist es bei Walheim. Auch seine Tabelle weist dieselben Irrtümer auf. Sie weicht ebenso stark von seiner früheren Tabelle ab (1911) wie von der Wirklichkeit. Die Unterschiede betragen in erster Hinsicht 0,5—2 m; die Abweichung von der richtigen Mächtigkeit geht bis zu 100 0/o.

Damit fallen aber auch alle seine weiteren Schlüsse, besonders die Mulde Bretten—Heilbronn. STETTNER gründet diese große „Heilbronner Triasmulde“ auf die großen Schichtenmächtigkeiten von Salzgebirge und Buntsandstein. Nun ist aber der Hauptmuschelkalk bei Heilbronn noch nicht 80 m dick (bei Erlenbach 78 m nach E. FRAAS), im Maintal sind es aber 90—100 m! Röt, Wellenkalk und Lettenkohle nehmen nach Norden stetig zu und erreichen in Norddeutschland (Weserland) ihre größte Mächtigkeit. In der Heilbronner Mulde ist also nicht die größte Schichtenmächtigkeit. Zudem darf doch nicht ohne alles weitere größte Mächtigkeit = Beckentiefe gesetzt werden. Sonst müßten wir ja in der Tiefsee die stärkste Sedimentation haben, oder aber müßte man die großen Sandbänke des Meeres als dessen tiefste Stellen betrachten. Der Hauptabsatz der Schichten erfolgt vielmehr am Rande des Kontinentalsockels und nimmt gegen die Tiefsee regelmäßig ab. Und gewaltige Sandanhäufungen können sowohl im Meer als am Strande an beliebigen Stellen erfolgen. Das Muschelkalkmeer war allerdings bei Heilbronn tiefer als bei Rothenburg—Crailsheim—Gaildorf—Ludwigsburg; aber die Mulde selbst liegt wohl mehr gegen das Bauland (Osterburken) und Würzburg zu.

Die Parallele mit Lothringen glaubt STETTNER über Bruchsal legen zu können, wo „die unteren Terebratelschichten eine Anzahl Schiefertou- und Mergelzwischenlagen aufweisen“. Nun sind aber bei Bruchsal die Terebratelschichten massig-kalkig oder -dolomitisch entwickelt; der Ton tritt sehr zurück. Mit Lothringen zeigt dieses Profil wohl am wenigsten Ähnlichkeit; denn dort herrschen Tonfazies des Beckeninnern und Kochendorfer Fazies. Dagegen lassen sich mit Bruchsal die Aufschlüsse im Elsaß vergleichen, wie ich im Centralbl. f. Min. 1913 ausgeführt habe.

Ohne auf weitere Irrtümer einzugehen, glaube ich nun zur Genüge gezeigt zu haben, warum ich STETTNER'S neue Arbeit ablehne, soweit sie Neues, von meinen Ergebnissen Abweichendes bringt. Dagegen haben seine Arbeiten von 1898 und 1905 (in diesen Jahreshften) das Verständnis des oberen Hauptmuschelkalks wesentlich gefördert, wenn auch da Fehler nicht zu vermeiden waren. Denn die vergleichende Schichtenkunde ist eben im Hauptmuschelkalk überaus schwierig, und unrichtige Deutungen von Schichten unterlaufen selbst den Besten. Insbesondere muß das Verdienst STETTNER'S anerkannt werden, neben PHILIPPI als erster auf den Wechsel der Fazies im Muschelkalk hingewiesen zu haben.

II. Untersuchungsmethoden für den Muschelkalk.

Die Schichtenvergleichung stößt im Muschelkalk auf ganz ungewöhnliche Schwierigkeiten; denn Leitfossilien, die nur auf eine Bank beschränkt sind, fehlen vielleicht ganz, und solche, die nur in einem Schichtenstoß von einigen Metern vorkommen, sind spärlich. Dazu gibt es immer wieder Gebiete, wo die oder jene Leitbank nicht aufgefunden worden ist, d. h. entweder fehlt oder etwas zurücktritt. Mit der Fazies wechselt auch häufig die Fauna, so daß auf größere Entfernungen oft jeder Vergleich unmöglich erscheint. Wie sind diese Schwierigkeiten zu überwinden?

Man nehme möglichst viel Profile auf, in schwierigen Gebieten sämtliche auffindbaren. Am besten zeichnet man sie im Maßstab 1 : 50 (oder 1 : 100) auf, wobei der petrographische Charakter der Schichten heraustreten muß — z. B. Schiefer: horizontal schraffiert; Mergel: ebenso, aber kurz gestrichelt; Sandstein: eng punktiert; Dolomit: senkrecht schraffiert; Muschelbänke: mit Schalenquerschnitten. Dann trage man auch jedes häufiger vorkommende Fossil ein, ebenso auch Oolithe, Glaukonit, Küstenkalke etc., am besten mit verschiedenen Farben. Nun dürfen die Profile bloß nebeneinander gelegt werden, und es zeigt sich bald, ob die Parallelen stimmen. Diese sind nur dann einwandfrei, wenn sich alle Zwischenprofile zwanglos einreihen lassen. Denn nimmt man bloß Anfangs- und Endpunkt einer „Entwicklungsreihe“, so sind die Unterschiede zu groß, um sichere Schlüsse zu erlauben. Nur so lassen sich alle Leithorizonte durchverfolgen. Wenn man durch Profilvergleichung die Schicht erkannt hat, die das betreffende Profil führen sollte, so läßt sich meist rasch die Lücke ausfüllen, und man erspart sich so das entmutigende Suchen in fossilfreien oder fossilarmen Schichten. Nur ist es nötig, der Gefahr zu begegnen, daß man etwas zu sehen glaubt, was nicht vorhanden ist; denn sonst wird man ein Opfer der Autosuggestion. Besonders in küstennahen Gebieten ist ein Durchführen der Leithorizonte nur dann möglich, wenn man die Profile durchgehend fortführt und so auch in schwierige Probleme allmählich Klarheit bringen kann. Allerdings verschwinden hier manche Leithorizonte; sie gehen unter in massigen Kalken.

Reiht man nun eine Anzahl solcher Einzelprofile zu Längsprofilen aneinander, so sollte dabei genau geschieden werden zwischen Beobachtung und Rekonstruktion. In meinen Längsprofilen habe ich z. B. durch eine senkrechte Linie angezeigt, wie weit das Profil aufgenommen wurde. Solche Längsprofile lassen uns zu inter-

essanten Ergebnissen gelangen, besonders über Sedimentation, Küstenlinien, paläogeographische Fragen, Fazieswechsel und anderes mehr. Auch für die Horizontalprojektion eignet sich diese graphische Darstellung; denn so ergeben sich Mächtigkeitskurven und Küstenlinien. Trägt man in eine Reihe von Karten alle möglichen Eigentümlichkeiten ein (Glaukonit, Aufwühlung des Untergrundes, Sandgehalt, Oolith, Küstenkalk, *Myophoria Goldfussi* in tieferen Schichten, Sphärocodien, kleine Terebrateln, Kohlen, Dolomit, Kornsteine etc.), so werden die Fragen mehr und mehr geklärt, und es ergibt sich eine Reihe wichtiger Schlußfolgerungen. Tier- und pflanzengeographische Provinzen lassen sich feststellen; auch lassen sich möglichst einwandfreie Schlüsse über die Lebensweise, die Daseinsbedingungen der Lebewelt ziehen, ferner über Tiergemeinschaften.

Interessant wäre eine Karte der Mächtigkeiten des Lettenkohlsandsteins. Diese ließe vielleicht den Verlauf der alten Ströme oder Meeresströmungen erkennen.

Sind genügend Aufschlüsse vorhanden, so führt dieser Weg zum Ziele. Sind sie aber sehr spärlich, so bleibt eben nichts anderes übrig, als jede Gelegenheit zu benützen, um vorübergehend aufgeschlossene Profile genau aufzunehmen und Schicht für Schicht (mit Fossilien) aufzuzeichnen. Nur dann sind Profile wertvoll. So erhält man dann auch im Laufe der Jahre doch eine hinreichende Anzahl, um Klarheit schaffen zu können. Dies gilt besonders für Norddeutschland, wo in den tonigen höchsten Muschelkalklagen Steinbrüche fast ganz fehlen. Eine völlige Klärung des Muschelkalks in Gebieten mit spärlichen Aufschlüssen ist nur möglich, wenn man hinreichendes Vergleichsmaterial hat. Deshalb ist es so wichtig, größere Gebiete zusammenfassend zu untersuchen. So konnten nur von dem an Steinbrüchen reichen fränkischen Gebiet ausgehend die Vergleiche mit Lothringen und Thüringen durchgeführt werden. Soll unsere Kenntnis der alten Meere möglichst wenig auf Hypothesen gestützt sein, so bleibt nichts anderes übrig, als systematisch große Gebiete zu bearbeiten.

Der hier gegebene Weg läßt sich noch auf viele andere Formationen anwenden. Er ist zwar mühsam, erfordert viele Arbeit, auch Kleinarbeit, die nicht immer angenehm ist. Aber er führt auch zu lohnenden Ergebnissen, bei denen die Fehlerquellen auf ein Mindestmaß beschränkt werden können.

III. Normalprofil durch den Hauptmuschelkalk.

Nach einer Untersuchung von über 500 Profilen komme ich für den Hauptmuschelkalk Süddeutschlands zu dem folgenden, zuerst in Geolog. Paläont. Abh. N. F. XII 3. S. 9. 10 veröffentlichten Normalprofil:

Lettenkohlsandstein, bald fehlend, bald in Schmitzen, bald mächtig entwickelt und bis auf die Vitriolschiefer eingeschnitten. 0—15 m.

Untere Lettenkohle:

- 6—7 m Dunkle Tone und Mergelschiefer mit stark wechselnden Kalk- und Dolomitbänken.
- 1—1,5 „ „Untere Dolomite“ (U.D.):
Harter dolomitischer Kalk, lokal mit Glaukonit und *Myophoria Goldfussi*.
Dolomite bzw. gelbe dolomitische Mergel und Zellendolomite.
Härtere Dolomite oder dolomitischer Kalk, z. T. fossilführend.
- 0,5—1 „ „Dolomitische Mergelschiefer“ (D.M.), oben mehr gelbe dolomitische Steinmergel.
- 0,2—0,6 „ „Blaubank“ (Bl.), muschelreich, selten dolomitisch, Bonebed, lokal Glaukonit, *Myophoria Goldfussi*.
- 0,6—1,4 „ „Vitriolschiefer“ (V.), dunkle bis schwarze Schiefertone und Mergelschiefer; mitten mittleres Crailsheimer Bonebed, darunter häufig plattige Lagen; *Estheria minuta*.

6—8,4 m <i>Semipartitus</i> -Schichten (S.Sch.)	3,5—5,2 m Fränkische Grenzschichten (Fr.Gr.)	1,8—3,4 m Glaukonitkalk (Gl.K.)	Grenzbonebed, Glaukonit, Sand; „Muschelkalkbonebed“. Glaukonitkalk, Bonebedreste, <i>Myophoria Goldfussi</i> , <i>Trigonodus Sandbergeri</i> . Gekrösealk mit gelben Mergelzwischenlagen, Septarien. Splitterkalk.	} nach Süden ganz kalkig.
	3,5—5,2 m Bairdien-Ton (B.T.)	1,5—2 m Bairdien-Ton (B.T.)	Dunkle Schiefertone mit <i>Bairdia pirus</i> , <i>Estheria minuta</i> . Kalkknollen und wellige Blaukalke, unten Bonebedreste, <i>Myacites</i> . Dünne Schiefertonlage.	
6—8,4 m Terebratel-schichten (T.Sch.)	2,5—5,4 m Terebratel-schichten (T.Sch.)	0,6—1,2 m Obere Terebratelbank (O.T.) = „Pelz“, knauerig-knorriger Kalk. Terebrateln, <i>Gervillia socialis</i> , <i>Terquemia complicata</i> , <i>Pecten laevigatus</i> , <i>Ostrea sessilis</i> , <i>Lima striata</i> , <i>Myalina eduliformis</i> , <i>Trigonodus Sandbergeri</i> , <i>Myacites</i> ; unten fossilärmer, Splitterkalk, Sphärocodien.	} Sphärocodienkalk, zum Teil mit Oolith	
		0 —0,3 „ I. Gelbe Bank (G1), gelber dolomitischer Mergelkalk, ohne Fossilien.		
		0,4—1,1 „ Splitterkalke mit Terebrateln, <i>Trigonodus</i> , <i>Myoph. Goldfussi</i> , Sphärocodien, Glaukonit.		

6—8,4 m <i>Semip.</i> -Sch.	2,5—5,4 m Terebr.-Schichten (T.Sch.)	0,1—0,3 m II. Gelbe Bank (GII), gelber Mergel oder dunkle Schiefertone.
		0,1—1 „ Blaukalke, unten mergelig bzw. dolomitisch, Terebrateln.
		0,3—0,8 „ „Kiesbank“ (K), oben gelbe dolomitische Mergel, senkrecht klüftend, Terebrateln, unten dunkle Schiefer, Bonebedreste, Ceratiten.
		0,4—1,2 m Hauptterebratelbank (H.T.), oben reine Terebratelleccie, hellblau oder blättrig, zäh oder dolomitisch, <i>Lima striata</i> , <i>Pecten laevigatus</i> , <i>Gervillia socialis</i> , <i>Ostrea sessilis</i> , <i>Myacites</i> , <i>Myalina eduliformis</i> , Schnecken, Ceratiten.
25—30 m Oberer <i>Nodosus</i> -Kalk	8-11 m Gerv.-Kalk (G.) = <i>Interm.</i> -Kalk	0,2—0,5 m Mergel, Kalkplatten (MI).
		3,5—6 „ Blaue Wulstkalke, Muschelbänke und Mergel mit <i>Gervillia socialis</i> , unter der Mitte gelbe Mergelbank (MII) leitend. <i>Trigonodus</i> .
		0,2—0,9 „ Dunkle Schiefer und Mergel (MIII).
	3,5—6 m Unt. Gerv.-Kalk (U.G.)	1,7—3,8 m K.T., Bank der kleinen Terebrateln, blaue Kalke, unten Wulstkalke, „Hebräer“. <i>Coenothyris vulgaris</i> var. <i>minor</i> , <i>Gervillia socialis</i> , <i>Myacites</i> , <i>Lima striata</i> , <i>Ostrea sessilis</i> , <i>Pecten laevigatus</i> , <i>Myophoria Goldfussi</i> , <i>Pseudomonotis Alberti</i> , Schnecken, Ceratiten, Sphärocödien.
		1,7—2,8 „ T.H., Tonhorizont: 3 dicke Tonlagen mit 2 trennenden Kalkschichten, die im SO herrschen. <i>Gervillia socialis</i> , <i>Orbiculoidea discoides</i> , <i>Lingula</i> .
		15—20 m Obere <i>Nodosus</i> -Platten.
		1 m <i>Cycloides</i> -Bank.
		15—20 m Untere <i>Nodosus</i> -Platten mit <i>Ceratites spinosus</i> , <i>compressus</i> .
		0,2—0,4 m Spiriferenbank.
		25—35 m Trochitenkalk, oben noch Ceratiten führend.

Nach S. u. SO. *Trigonodus*-Dolomit

Übersicht:

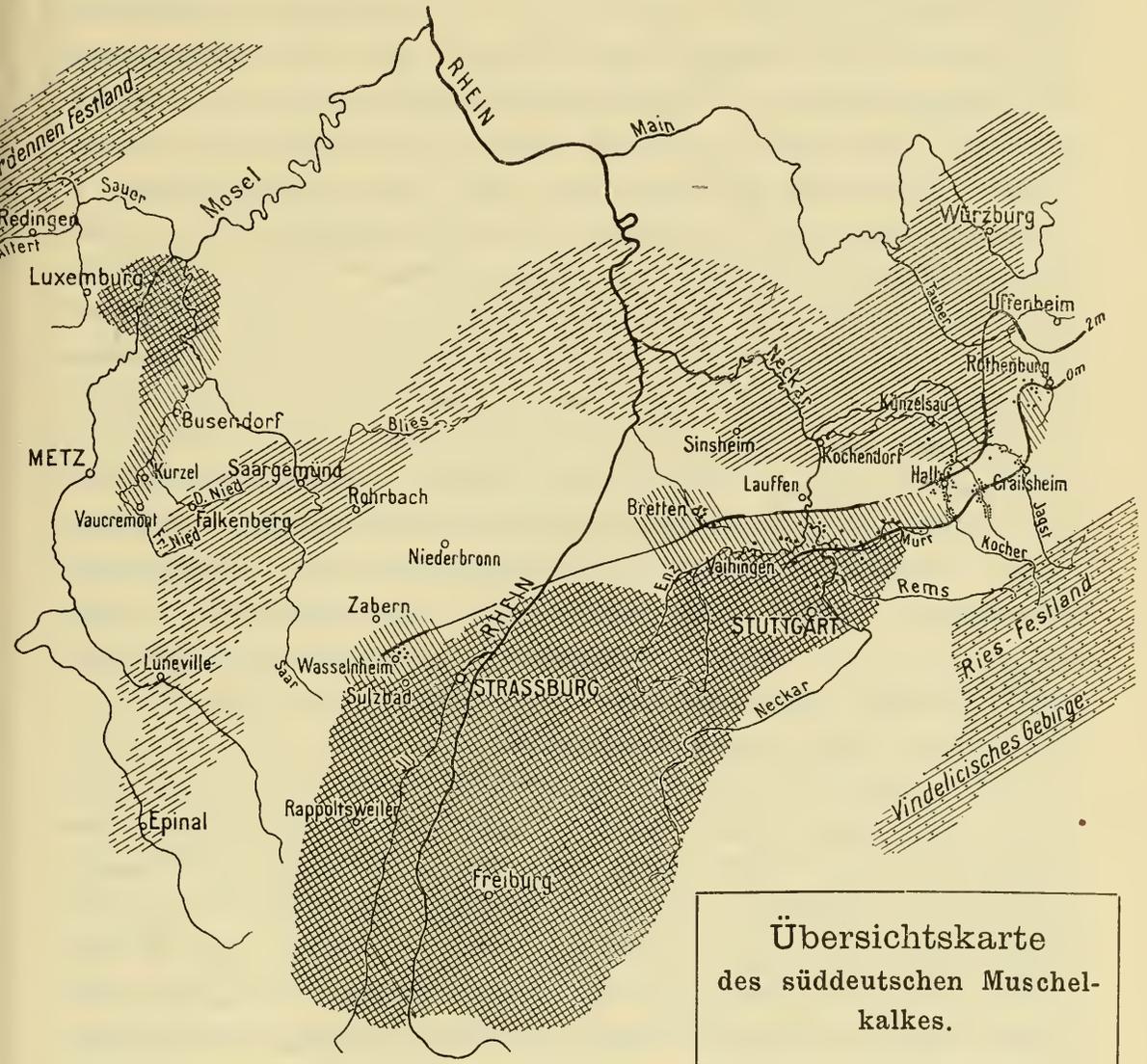
<i>Semipartitus</i> -Schichten	}	Fränkische Grenzschichten: <i>C. semipartitus</i> .
		Terebratelschichten: <i>C. dorsoplanus</i> , <i>C. semipartitus</i> , <i>C. intermedius</i> ?
Hauptterebratelbank: <i>C. dorsoplanus</i> , <i>C. intermedius</i> , <i>C. semipartitus</i> , <i>C. nodosus</i> .		
Gervillien- oder <i>Intermedius</i> -Kalk	}	oben: <i>C. intermedius</i> , <i>C. dorsoplanus</i> , <i>C. nodosus</i> , <i>C. semipartitus</i> ??
		unten: <i>C. intermedius</i> , <i>C. nodosus</i> , <i>C. laevis</i> , <i>C. dorsoplanus</i> ?

Die Ceratiten sind nach der Häufigkeit geordnet.

IV. Vom Muschelkalkmeer.

Wie groß mag nun das Muschelkalkmeer gewesen sein?

Schon länger ist bekannt, daß die Ardennen und das Ries samt dem Bayrischen Wald keinen Muschelkalk haben und auch nicht hatten. Sie waren nie vom Muschelkalkmeer bedeckt. Somit



Übersichtskarte
des süddeutschen Muschelkalkes.

-  Verbreitung des „*Trigonodus*-Dolomits“. Die Rekonstruktion erstreckt sich auf die jetzt der Abtragung zum Opfer gefallen Gebiete.
-  Auskeilen und Verschwinden des *Trigonodus*-Dolomits.
-  Verbreitung der normalen Ausbildung des Muschelkalks; nachgewiesen.
-  Dieselbe, rekonstruiert bzw. angenommen.
-  Festland während der ganzen Muschelkalkzeit.
- Mächtigkeitskurven der Fränkischen Grenzschichten (0 m und 2 m). Die 0 m-Kurve ist Küstenlinie nach der Zeit der oberen Terebratellbank.
- ...: Sphärocodien.

hatte dieses in Süddeutschland eine Breite von etwa 300 km, war also nicht breiter als die Ostsee zwischen Memel und Schweden. Das müssen wir uns stets vor Augen halten. Wir werden dann nie von Schichten sprechen, die „in weit von dem sedimentstoffliefernden Festlande entfernten Meeresteile“ entstanden sein sollen. Breit war also das Muschelkalkmeer bei uns nicht, dafür um so länger. Denn in den Weinbergen von Toulon kann man dieselben Lochmuscheln auflesen wie in Lothringen oder Franken, und noch auf Helgoland kommt Muschelkalk vor. Das ergäbe eine Länge von etwa 12—1300 km, etwa wie die Ostsee von Danzig bis zu ihrem Nordende bei Haparanda. Aber auch Sardinien zeigt noch unsern Muschelkalk. In Norddeutschland hatte außerdem das Muschelkalkmeer eine größere Ausdehnung, vom Rheinischen Schiefergebirge bis ins Schlesische. Wir kommen also der Wirklichkeit am nächsten, wenn wir uns ein Meer von Form und Größe der Ostsee vorstellen, ein Binnenmeer von ähnlicher Geschichte wie diese: bald echtes Meer — mit Eismeer und Nordsee durch breite Straßen verbunden —, bald ein Binnensee; bald ganz abgesperrt (mittlerer Muschelkalk), bald durch enge Kanäle, bald durch breite Meeresarme mit dem Weltmeer in Verbindung. Sardinien gehörte zur Muschelkalkzeit zum germanischen Binnenmeer, später jedoch (Keuperzeit) zum Weltmeer. In jener Gegend mag wohl auch die Verbindung mit dem Weltmeer zu suchen sein, die durch die Rhonesenke zu uns führte, und über Schlesien führte eine zweite solche Meeresstraße.

Das größte Weltmeer jener Zeit war wie heute der Stille Ozean, nur noch größer, und von ihm ging das große Mittelmeer aus, die Thetys. Sie reichte über Mexiko, Spanien, Kleinasien, Persien und Nordindien rund um die Erde. Nach Norden stand der Stille Ozean mit einem Arktischen Ozean in Verbindung. In den großen Weltmeeren herrschte ein reiches Tierleben, besonders reich in der Bucht, in der die Trias der Alpen entstand. Dem germanischen Becken erging's aber nicht viel besser als heute der Ostsee. Nur wenigen Tierarten gefällt es dort, und diese sind vielfach nur in kümmerlichen Formen vertreten. Schuld daran sind der wechselnde Salzgehalt und die schmalen Verbindungen mit dem Ozean. So waren es einst bei uns auch nur wenige Arten, die als kühne Kolonisten hier eindringen, oder die hier dem draußen allzuschärfen Kampf ums Dasein entgehen wollten. Aber die füllten auch das Meer, und der Name Muschelkalk ist davon Zeuge.

Gegen Ende der Muschelkalkzeit war wohl die Verbindung über

Schlesien aufgehoben, Ostelbien wurde wahrscheinlich Festland. Das Hauptbecken blieb im Hauptmuschelkalk beschränkt aufs Weserland (Westfalen, Hessen, Thüringen) und die nordwestliche Hälfte von Süddeutschland. Vom weiten Weltmeer aber war das Muschelkalkmeer getrennt durch eine Barre, die sich vom böhmisch-bayrischen Massiv über die schwäbisch-bayrische Hochebene gegen die Schweiz erstreckte, das Vindelicische Gebirge. Nach Nordwesten und Norden senkte es sich gegen das süddeutsche Meeresbecken; es lieferte Sand und Geröll zu den Sandsteinen von Lettenkohle und Keuper. Die meisten Sandsteine werden deshalb nach Südosten immer grobkörniger und führen dort zum Teil bis kopfgroße Gerölle. Auch an Mächtigkeit nehmen sie nach Südosten zu. Auch die Verbreitung des Sandes in den höchsten Muschelkalkschichten weist darauf hin, daß er von Südosten kam. Vom vindelicischen Festland müssen auch die Baumstämme stammen, deren Überreste wir jetzt noch gelegentlich im Muschelkalk in Form von Kohle finden; denn im Südosten sind diese Funde am häufigsten. Der Einfluß des Ardennenfestlandes macht sich für uns nicht geltend. Wir können annehmen, daß das Muschelkalkmeer auch in der Zeit seiner größten Ausdehnung die Linie Sigmaringen—Aalen—Amberg (Bayern) nach Süden nicht überschritten hat. Genau feststellen ließe sich dies allerdings nur durch teure Bohrungen.

Wie aber, wenn das Meer sich verflachte, sich zurückzog? Dann mußte die Küste sich nach Nordwesten verschieben und zuletzt in ein Gebiet kommen, wo wir uns nicht mehr auf Annahmen beschränken müssen; denn nun tritt der Muschelkalk zutage. Im oberen *Nodosus*-Kalk war diese Zeit noch nicht gekommen. Wohl finden wir hier mächtige Muschelhaufen, von der Strömung geschichtet, „Kornsteine“, Muschelquader, die dazu auch im Südosten häufig Grünsand (= Glaukonit) führen. Dieser wurde von den Tiefseeexpeditionen besonders in 200 m Meerestiefe gefunden, auf dem breiten Festlandssockel, ehe dieser in die Tiefe abfällt. Kalkalgen (*Sphärocodien*) stellen sich in einem breiten Streifen ein, von Gammesfeld bei Rothenburg über Kirchberg, Vellberg, Hall, das Murrgebiet bis ins mittlere Elsaß und auch in Oberfranken und Thüringen. Kalkalgen können aber nur in den obersten, lichtdurchfluteten Regionen des Meeres leben. Auch Oolithe kommen vor, und die sollen nur im Flachmeer entstehen. Das Tierleben wird wesentlich reicher als in tieferen Lagen. Kleine Austern besiedeln alle möglichen Schalen, und erhält sich eine solche Austernkolonie lange Zeit, so bildet

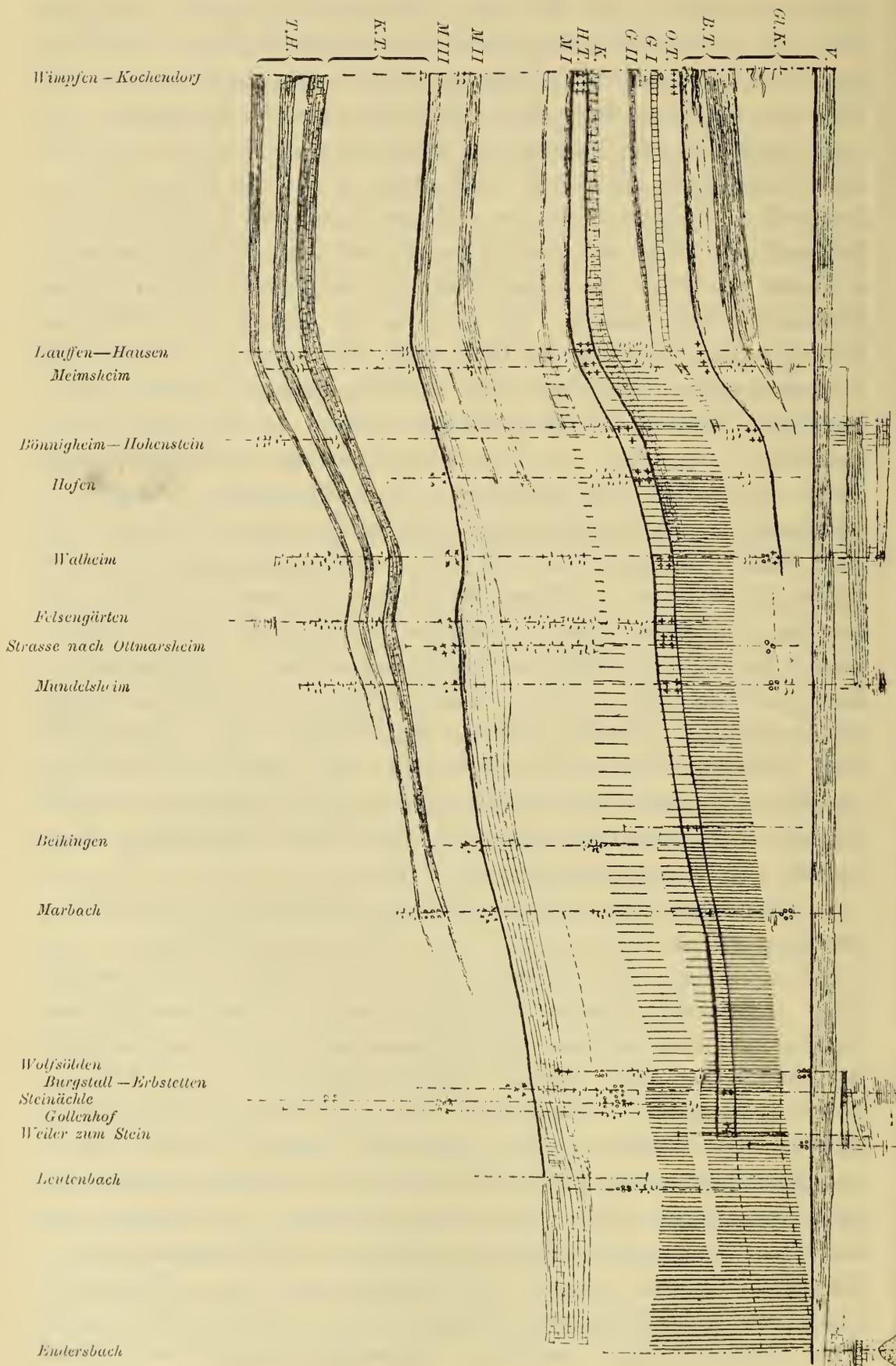
sie ganze Knollen, Klötze, Riffe. Bei Hall werden diese kopfgroß, nur Austernschalen, konzentrisch übereinander geschichtet, eine auf die andere angewachsen. Bei Langensteinach fand ich Riffe von 1,6 m Höhe und 2,5 m Breite, wie riesige Kreisel waren sie in die Schichten eingesunken. Bei Aidlingen im nördlichen Lothringen maß gar ein solches Austernriff mindestens 6 m in der Breite und 2,6 m in der Höhe. Austernbänke bevorzugen aber ebenfalls die Flachsee. Außerdem sind die höchsten *Nodosus*-Schichten südlich von Enz und Murr gelbe Dolomite, weiter nach Süden setzen diese Dolomite schon früher ein. Genau so ist es im mittleren Elsaß. Das sind alles für den Kundigen Zeichen, daß ein seichtes, wahrscheinlich warmes Meer sich hier ausdehnte, daß das Land in siegreichem Vorrücken begriffen war. Aber so rasch ging's noch nicht; denn das Meer wehrte sich wacker.

Wo die *Nodosus*-Schichten aufhören, liegt eine dicke Bank voll von den seideglänzenden Schalen der Lochmuscheln oder Terebrateln. Hier sind sie dick und „fett“, bis 4 cm groß, während sie einige Zeit vorher durch kleine Kümmerformen von 1—2 cm vertreten waren. Wir finden diese Hauptterebratelbank überall wieder, einerlei, ob in Franken oder in Elsaß-Lothringen. Nur im Herzen Schwabens läßt sie sich kaum mehr erkennen. Denn hier siegte der Dolomit, und die gewöhnlichen Muschelkalktiere vertrugen ein solches Wasser nicht gut. Hier war dann ein Eldorado für zählbare Formen wie die gerippten Dreiecksmuschelchen (*Myophoria Goldfussi*). Doch jetzt haben wir noch andere Beweise, daß das Festland im Anzuge ist. Die gibt uns das Metermaß. Wir messen in einigen 100 Steinbrüchen die Dicke der Muschelkalkschichten über der Hauptterebratelbank und tragen dann diese Mächtigkeiten der *Semipartitus*-Schichten auf der Landkarte ein. So können wir Kurven gleicher Schichtendicke erhalten. Diese nehmen einen ganz interessanten Verlauf, alle konzentrisch in der Hauptrichtung Rothenburg o. T.—Hall—Vaihingen. Die Schichten, die normal 6—8 m dick sind, schrumpfen nach Südosten allmählich zusammen bis auf 2—3 m bei Winnenden—Crailsheim—Gammesfeld. Dabei machen diese Kurven zwischen Tauber und Vorbach eine eigenartige Ausbiegung nach Norden. Aus diesen Tatsachen läßt sich manches erschließen.

Die untere Hälfte der *Semipartitus*-Schichten ist sehr reich an Terebrateln, man nennt sie Terebratelschichten. Im untern Teil derselben dringen nun die gelben Dolomite am weitesten nach Norden vor bis in die Gegend von Gochsheim (Baden), Lauffen a. N.,

Rieden (bei Hall). Als die letzten Dolomite entstanden, war das Meer bis in die Gegend von Waiblingen zurückgedrängt. Nun können wir nicht mehr bloß erschließen, sondern auch direkt beobachten. Über den Dolomiten folgt eine Kalkbank, reich an Kalkalgen, die einen breiten Streifen entlang der Küste bewohnten, die ich in über 100 Aufschlüssen zwischen Rothenburg o. T.—Kirchberg—Hall—Murrgebiet—Enzgebiet—Bretten—Wasselnheim (bei Straßburg) gefunden habe. Bald sind sie schön, groß wie eine Walnuß, wenn in der Nähe der Küste; bald mager, klein, dünn, wenn tiefer im Meere (Künzelsau, Kochendorf). Darüber, in der oberen Terebratelbank blüht das alte Geschlecht der Terebrateln nochmals auf, und mit ihm zusammen einige alte Geschlechter der Feilenmuscheln (*Lima*), Miesmuscheln (*Mytilus*), *Pecten* und Faltenaustern, die dann untergehen, aussterben. Zur Zeit, als diese Tierformen zum letztenmal unsere Meere bevölkerten, war das Gebiet von Zuffenhausen, Winnenden, Obersontheim, Gammesfeld schon Festland; denn dort finden wir diese Bank nicht mehr, sie hört schon vorher auf, spitzt sich nach Süden aus, keilt aus. Als gar die Zeit der oberen Terebrateln um war, war das Meer schon zurückgedrängt bis in die Linie Ludwigsburg — Backnang — Gaildorf — Vellberg — Crailsheim — Spindelbach — Lohr (bei Rothenburg). Im Kocher-, Jagst- und Taubertal waren kleine Buchten; zwischen Tauber und Vorbach (bei Gammesfeld) aber drang eine Halbinsel nach Norden vor. Südlich der eben genannten Linie fehlt ein Schichtenstoß von 4 m Dicke, der obere Teil der *Semipartitus*-Schichten, der dem Lande der Franken eigen ist, die „Fränkischen Grenzsichten“.

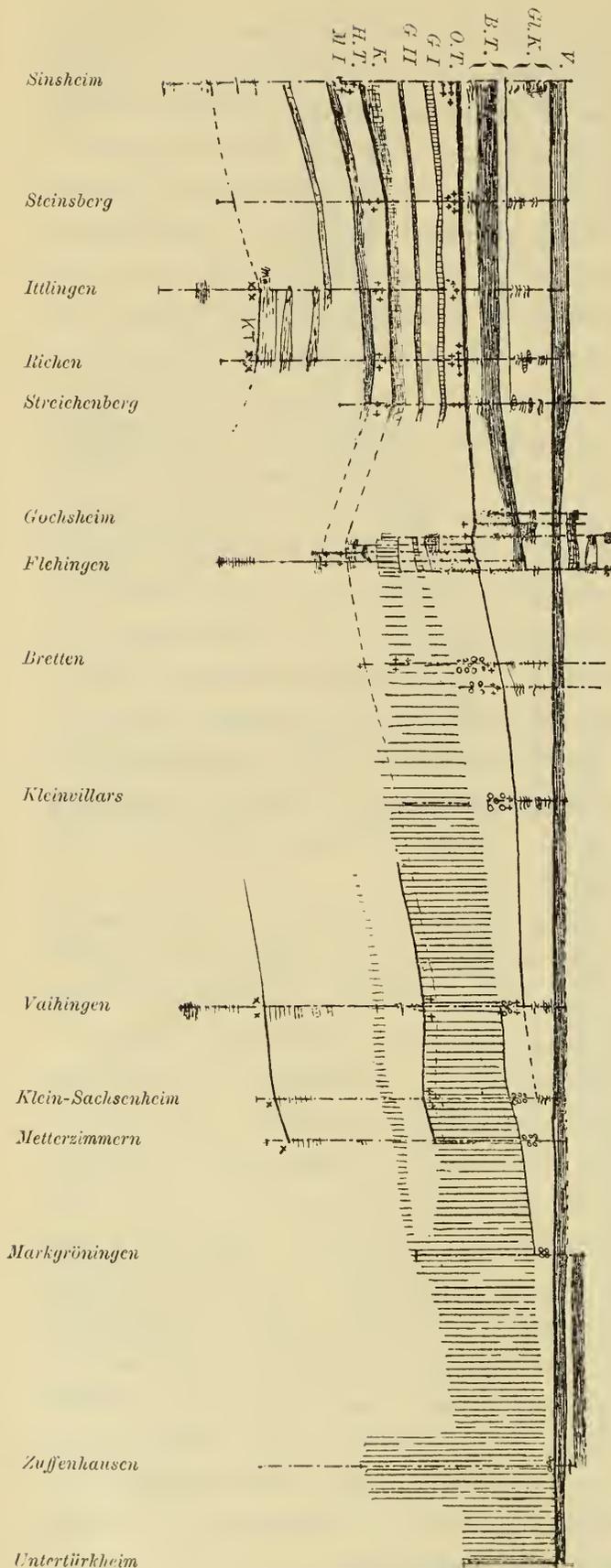
Wir können nun ähnliche Mächtigkeitkurven für diese Grenzsichten finden wie vorher für die *Semipartitus*-Schichten — um sicher zu gehen, ist allerdings eine große Anzahl von Messungen nötig; bei wenigen gibt es der Fehler zu viele —, und diese Kurvenzüge zeigen eine merkwürdige Übereinstimmung mit den vorigen. Wir dürfen sie aber nur mit einigem Vorbehalt als „Küstenlinien“ deuten. Die 0 m Kurve ist es tatsächlich, die anderen sind es nur annähernd. Doch zeigen sie deutlich das alte Relief des Meeresbodens bzw. des Festlandes: eine Kocher-Jagstbucht, eine Rothenburger Bucht und zwischen beiden die Halbinsel oder Barre von Gammesfeld, welche die Richtung auf das Mainknie hatte. Die beiden Buchten waren der Schauplatz eines regen Tierlebens. Die Überreste der Wirbeltiere, Zähne, Schuppen, Knochen und Koprolithen wurden in den bis 40 cm dicken Bonebedlagen zusammen-



geschwemmt, und diese sind gerade in den Buchten am dicksten und reichsten (Crailsheim, Rothenburg o. T.). Eine Reihe von echten Muschelkalktieren sind in den Fränkischen Grenzsichten schon ausgestorben oder doch wenigstens dem Aussterben nahe, sogar Formen wie *Pecten* und Faltenaustern, die vorher küstennahe Gebiete bevorzugten. Die breitrückigen, plumpen Nodosen, breitkieligen Frachtbooten vergleichbar, sind schon längst nicht mehr; nur noch die schlanken, glatten, scharfrückigen Semipartiten durchfurchen wie elegant gebaute Jachten die Wogen. Nun ist auch die Zeit gekommen für die Dreiecksmuschelchen, die sich nun überall breit machen. Die Gesteine enthalten jetzt im ganzen Gebiet, nicht mehr hauptsächlich im Südosten, Grünsand oder Glaukonit: man spricht direkt von Glaukonitkalk. Die Küste ist also nahe. Und an der Küste selbst arbeiteten die Meereswogen. Soeben gebildete Schichten wurden wieder aufgewühlt und mit anderen vermengt. Eine solche Aufarbeitung der höchsten Schichten finden wir nur in einem ganz bestimmten schmalen Küstenstrich: Rothenburg—Vellberg—Hall—Marbach. Nun erlischt aber die Kraft der Meereswogen schon in sehr geringer Tiefe. Somit muß also damals dort das Meer sehr flach gewesen sein. Weiter beckeneinwärts ist von dieser Aufwühlung nichts oder nur wenig zu merken. Ein neuer Beweis, daß sich nach Nordwesten das Meer vertiefte.

So reiht sich alles zwanglos ins Gesamtbild ein: In Schwaben und im Elsaß gegen Ende der *Nodosus*-Zeit ein flaches Meer, in welchem Dolomit niedergeschlagen wurde, dessen Tierleben schon mehr dem der Lettenkohle gleicht. Zwischen Marbach—Heilbronn, Gaildorf—Gailenkirchen, Vellberg—Geislingen a. K., Crailsheim—Langenburg und bei Rothenburg eine rasche Vertiefung des Meeres. Bei Kochendorf, Würzburg, Saargemünd und auch in Hessen und Westfalen größte Meerestiefe, wenn auch kaum über 500 m. Von der Nied in Lothringen an gegen Luxemburg allmähliche Verflachung des Meeres, auch hier Dolomite wie in Schwaben, und in Luxemburg die alte Küste am Ardennenfestland. Zwischen dem Dolomitmeer Schwabens, Südbadens und des Illgebiets einerseits und dem am Rande des Ardennenfestlandes andererseits war eine tiefere Furche (Saargemünd). Diese zog sich wahrscheinlich auch weiter nach Süden über Luneville und die Rhonesenke gegen das Weltmeer hin. Leider ist es für einen Deutschen zurzeit fast unmöglich, zur Lösung dieser Frage eigene Beobachtungen anzustellen.

Während der nun folgenden Zeit der Lettenkohle eroberte



Profil Sinsheim—Vaihingen—Untertürkheim.

das Meer viele verlassene Gebiete zurück. Wir dürfen uns unsere Heimat während dieser Zeit nicht in erster Linie als ausgedehntes Sumpfland mit Dschungelwald vorstellen. Denn zweifellos meerische Bildungen sind viel häufiger als zweifellose Landbildungen; Pflanzen und Tierleichen können ja ebensogut eingeschwemmt sein. Der mittlere Teil der Lettenkohle, ein 0–15 m dicker Sandstein, ist in tiefen Furchen abgelagert, die sich bis 9 m tief in den Untergrund, die untere Lettenkohle, eingruben. Denn diese ist bei Gaildorf 10 m dick, bei Rieden aber nur wenige Meter, an einer Stelle sogar nur 0,9 m. Ob diese Rinnen durch große Ströme in ihrem Mündungsgebiet oder durch Meeresströmungen im flachen Meer entstanden sind, darüber läßt sich streiten. Jedenfalls weist der ziemlich verbreitete Grünsand mehr auf die Entstehung im Flachmeer hin.

Mit welchen Zeiträumen haben wir nun im Muschelkalk zu rechnen? Wir befinden uns hier auf schwankendem Boden. Es kann sich hier nur darum handeln, eine allgemeine Vorstellung von der Länge der Zeiten zu geben. Betrachten wir zu diesem Zwecke ein Austernriff. Nichts als Austernschalen übereinander, jede noch nicht 1 mm dick, in der Mitte papierdünn, etwa 1 cm im Durchmesser. 20—30 solche Schalen bilden oft kaum 1 cm eines Riffs. Nun braucht doch jedes Tierchen eine gewisse Zeit, um seine Schale zu bauen, um diese Größe zu erreichen. Nehmen wir dafür nur 2 Jahre an, so war ein kopfgroßes Riff schon 1000 Jahre alt. — Wahrscheinlich könnten wir noch höhere Zahlen einsetzen. — Wer die Unmasse von Schalen gesehen hat, die ein solches Riff bilden, dem erscheint eine solche Zahl nicht zu hoch. Die großen lothringischen Austernriffe, die man mit Vorliebe als „ewige“ Randsteine benützt, hatten dann ein Alter von mehreren tausend Jahren. Diese Riffe wuchsen aber beträchtlich rascher als die Schichten rundum. Sie ragen daher, obwohl sie in den Untergrund einsanken, wie echte Riffe empor, sind oft mehr als das Doppelte so dick als die gleichaltrigen Schichten. Nach unseren obigen Annahmen wäre ein Riff von 2 m Höhe 10 000 Jahre alt. Mindestens dieses Alter hätte also auch 1 m gewöhnliches Gestein. (Die entsprechenden Zahlen amerikanischer Geologen schwanken zwischen 8000 und 40 000 Jahren.) Die Zeit des Hauptmuschelkalks würde dann fast 1 Million Jahre umfassen, die der *Semipartitus*-Schichten etwa 80 000 Jahre, die der Fränkischen Grenzsichten etwa 40 000 Jahre. 10 000 Jahre hätte dann ungefähr der Rückzug des Meeres vom Remstal zum Murrthal gedauert, 20 000 Jahre von Crailsheim bis Kirchberg oder von Gaildorf bis Hall, und nach weiteren 20 000 Jahren war dann das Ende des Muschelkalkmeeres gekommen.

Nach diesen Annahmen hätten wir ein jährliches Zurückweichen des Muschelkalkmeeres um 1—2 m. Damit verlieren jene „Umwälzungen“ in alten Zeiten jenen katastrophenartigen Charakter, den man einst annahm. Wir sehen, daß sie nichts anderes sind, als was sich heute fast unmerklich vor unsern Augen an den Meeresküsten abspielt, ein langsames, zähes Ringen zwischen Land und Meer.

Zu den Längsprofilen (S. 184 und 186).

Die Vereinigung einer Reihe von Einzelprofilen zu Längsprofilen erleichtert das Verständnis der scheinbar so verwickelten Schichtenkunde des Muschelkalks. Das Ideal wäre erreicht, wenn man den alten Meeresboden in seiner ehemaligen

Höhenlage einsetzen könnte. Das Längsprofil würde dann ein langsames Fallen der Schichten gegen das Beckeninnere (hier nach links) zeigen. Dies ist aber nicht mehr möglich; denn Verwerfungen und Verbiegungen haben das alte Bild so zerstört, daß man es aus den heutigen Höhenlagen der Schichten nicht mehr wiederherstellen kann. Deshalb scheint mir der Weg noch der beste zu sein, die Grenze Muschelkalk—Lettenkohle im Längsprofil — willkürlich — als Horizontale anzunehmen und von ihr aus nach oben und unten die Schichtdicke abzutragen. Dabei wurde 1000fache Überhöhung angewendet (Wimpfen—Winnenden: Höhe 1 : 250, Länge 1 : 250 000; Sinsheim—Untertürkheim: Höhe 1 : 390—400, Länge 1 : 400 000). Die senkrechten Linien (über den Ortsnamen) zeigen, wie weit Messung und Beobachtung vorliegt; das übrige ist ergänzt. Die einzelnen Profile liegen nicht alle in einer geraden Linie. Je weiter ein Profil von derselben abliegt, desto stärker können Störungen im Gesamtbild eintreten (vergl. Gochsheim—FleHINGEN im Profil Sinsheim—Untertürkheim).

In den Profilen bedeuten:

Kreuze: Terebrateln;

liegende Kreuze: kleine Terebrateln;

Ringe: Sphärocodien;

Schalenquerschnitte: Muscheln führende Bänke (z. T. Kornsteine);

wagrechte Schraffur: Tone und Mergel;

senkrechte Schraffur: Dolomit;

eng punktiert: Sandstein.

Die Abkürzungen sind im Normalprofil erklärt.

Die beiden Profile sollen zeigen:

1. Das Auskeilen der obersten Muschelkalkschichten:

Glaukonitkalk: Gegend von Walheim.

Fränkische Grenzschichten: „ Marbach—Markgröningen.

Obere Terebratelbank: „ Wolfsölden—Markgröningen.

Sphärocodienkalk: „ Untertürkheim—Endersbach.

2. Die Abnahme der Mächtigkeit des unteren Gervillienkalks (K.T. + T.H.) besonders zwischen Wimpfen und Marbach.

3. Das vorübergehende Anschwellen der Schichten infolge des Auftretens muschelreicher Bänke (Kornsteine): Felsengärten, Gochsheim.

4. Den Übergang von Ton in Kalk, von der Kochendorfer Fazies in die Dolomitfazies.

Kochendorfer Fazies: Wimpfen—Nähe von Lauffen und Sinsheim bis gegen Gochsheim (Verschwinden des Bairdientons).

Untergang der Kiesbank (K) im Dolomit: Vaihingen, Walheim.

Zurücktreten des Tons im Gervillienkalk in der Dolomitfazies.

5. Die Verzahnung von Kalk und Dolomit, das Einkeilen des *Trigonodus*-Dolomits, die fazielle Vertretung von Kalk durch Dolomit.

6. Das Auftreten der Sphärocodien im Gebiet der auskeilenden Schichten, im flachen Meer; ihr Auftreten in tieferen Horizonten in Küstennähe (Wolfsölden—Leutenbach).

7. Das Einschneiden des Lettenkohlendolomits: bei Burgstall und Endersbach.

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): Wagner Georg

Artikel/Article: [Vom oberen Hauptmuschelkalk. 169-188](#)