

Der obere Hauptmuschelkalk zwischen Murr und Würm.

Von Studienassessor **Wolfgang Losch.**

Mit Taf. I—VII, 3 Beilagen und 3 Textfiguren.

Inhaltsübersicht.

	Seite
Einleitung	15
I. Stratigraphie	18
1. Grenzbonebed	19
2. Fränkische Grenzschiechten	21
3. Terebratelschichten mit der Hauptterebratelbank	21
4. Sphärocodienkalk	22
5. Dolomitische Region	25
6. Oberer Gervillienkalk	28
7. Bank der kleinen Terebrateln	29
8. Pflastersteinbänke	32
9. Unterer Teil der oberen <i>Nodosus</i> -Platten	35
10. <i>Cycloides</i> -Horizont	36
11. Untere <i>Nodosus</i> -Platten	40
12. Grenze zum Trochitenkalk	42
13. Ceratiten	44
14. Sonstiges (Paläontologisches, Bitumen, Schichtflächen, Zerklüftung, Auslaugung, Verwitterung bei Schwieberdingen)	44
II. Entstehungsgeschichte	47
III. Tektonik	47
1. Lage der Grenze Muschelkalk/Lettenkohle bei (auf Blatt Marbach a. N.)	
a) Makenhof—Marbach	48
b) Marbach—Bugmühle	49
c) Bugmühle—Erdmannhausen	50
d) Schweißbrücke—Murr	50
e) Murr—Pleidelsheim	52
f) Pleidelsheim—Mundelsheim	53

	Seite
g) Mundelsheim—Geisingen . . .	54
h) Geisingen—Marbach/Makenhof . .	54
i) Ergebnis	54
2. Schichtenstörungen	55
a) Klüfte und Rutschflächen	55
b) Kalkspatadern und Spiegel	57
3. Zusammenfassung	57
a) Kartenblatt Marbach am Neckar .	57
b) Kartenblatt Bietigheim	61
c) Kartenblatt Vaihingen a. d. Enz	61
IV. Morphologie	62
1. Neckar	62
2. Murr .	63
3. Bottwar	64
4. Otterbach- und Sulzbachtälchen	64
5. Furche Marbach—Bugmühle . .	64
6. Sande von Steinheim und Murr	66
7. Riedbachtälchen	67
Schluß, Rückblick und neue Probleme .	68
Zusammenfassung der Ergebnisse	68
Literaturverzeichnis	69
Profile	71

Einleitung.

Von den drei Abteilungen des deutschen Muschelkalks wird die oberste, der obere oder Hauptmuschelkalk schon seit langem in zwei Schichtgruppen gegliedert: unten der Trochitenkalk, oben der *Nodosus*-Kalk oder die Ceratitenschichten. Nach dem Vorkommen von *Ceratites semipartitus* gliederte man den obersten Teil der Ceratitenschichten als *Semipartitus*-Schichten; der Rest läßt sich als *Nodosus*-Schichten durch die *Cycloides*-Bank in obere und untere *Nodosus*-Schichten einteilen.

Diese grobe und allgemeine Gliederung des oberen Hauptmuschelkalkes wurde wesentlich verfeinert durch GEORG WAGNER, dem es gelang, im oberen Hauptmuschelkalk Frankens von Würzburg bis in die Stuttgarter Gegend eine Reihe sehr guter Leithorizonte aufzustellen und durchzuverfolgen.

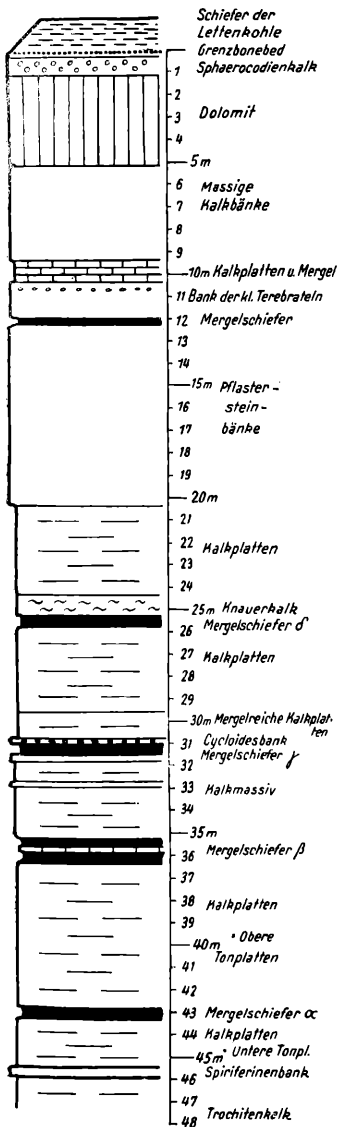
Das von ihm aufgestellte Normalprofil sei hier gekürzt wiedergegeben; die beigelegten Mächtigkeitsangaben beziehen sich auf das hier in Frage kommende Gebiet.

Untere Lettenkohle.

↕ Gegen Süden zu Dolomi- tische Region	0—1 m	Fränkische Grenzschichten gegen Süden kalkig und auskeilend; oben Grenzbonebed mit Glaukonit			
	2,5—4 m Terebratel- schichten	{	Obere Terebratelbank Sphärocodienkalk Terebratelschichten		
	0,4 m		Hauptterebratelbank		
	25—30 m	{	8—10 m	4—7 m Oberer Gervillienkalk	
	Oberer		{	3,5—6 m	1,7—3,5 m Bank der kleinen Terebrateln
	<i>Nodosus-</i>			Unterer	
	kalk			Gervillien- kalk	Obere <i>Nodosus</i> -Platten
			15—20 m		
		1 m	<i>Cycloides</i> -Horizont		
		15—20 m	Untere <i>Nodosus</i> -Platten		
	0,2—0,4 m	Spiriferinenbank			
	etwa 35 m	Trochitenkalk			

Die Hauptaufgabe vorliegender Arbeit war nun, festzustellen, wie weit sich die von WAGNER aufgestellte Gliederung gegen Südwesten zu noch durchverfolgen lasse. Von vornherein mußte eine solche Weiterverfolgung als fraglich erscheinen. Es werden nämlich etwa von der Enz ab gegen Süden die obersten Schichten des Hauptmuschelkalks mehr und mehr dolomitisch, und im südlichen Württemberg sind die obersten 20 m ganz dolomitisch ausgebildet als sogenannte Dolomitische Region. Ihr Vorhandensein war schon lange bekannt (früher *Trigonodus*-Dolomit); daß sie eine fazielle Vertretung von Schichten des obersten Hauptmuschelkalks darstellt, wurde erstmals von STETTNER ausgesprochen und hat sich inzwischen bestätigt.

Die Dolomite sind meist massig ausgebildet und lassen sich kaum gliedern. So war anzunehmen, daß sich die Leithorizonte WAGNER's bestenfalls noch in den Beginn der dolomitischen Ausbildung hinein



Profil durch den oberen Hauptmuschelkalk bei Marbach a. N.

Oberer Teil bis Mergelschieferhorizont δ nordöstlich Erdmannshausen, unterer Teil ab δ südöstlich Steinheim.

verfolgen ließen, wodurch die allmähliche Ausdehnung dieser in vertikaler Richtung von Norden gegen Süden genauer erfaßt werden könnte.

Wie aus WAGNER's Normalprofil hervorgeht, hat er nur die oberen 15—20 m des oberen Hauptmuschelkalks genauer gegliedert. Die *Nodosus*-Platten scheinen durch ihre gleichartige Beschaffenheit eine genauere Einteilung nicht zu ermöglichen. Gerade die von WAGNER genauer gegliederten Schichten aber sind die, welche nach Süden zu dolomitisch werden. Hieraus ergab sich eine zweite Aufgabe: nämlich festzustellen, ob sich nicht doch die unteren Ceratitenschichten etwas genauer gliedern lassen. Eine solche Gliederung wäre für die stratigraphische Vergleichung der Schichten gegen Süden zu von besonderem Wert.

Das untersuchte Gebiet liegt nun gerade in der Übergangszone. Im Nordosten an der Murr läßt sich WAGNER's Gliederung fast noch ganz, z. T. sogar noch recht gut anwenden. Im Südwesten an der Würm sind bereits die obersten 10 m des Muschelkalks dolomitisch ausgebildet. Zu beiden Seiten des Neckars und der Enz und ihrer Nebenflüsse sind im allgemeinen genügend Aufschlüsse vorhanden. Murr aufwärts wurden sie bis Erdmannshausen, enzaufwärts bis Mühlacker und neckarabwärts bis Besigheim bearbeitet. Die Südwestgrenze des Gebietes bildet die Würm. Die übrigen Grenzen ergeben sich an Hand der geologischen Karte aus der Verbrei-

tung des oberen Hauptmuschelkalks (Strombergrand, Stuttgarter Keuperstufe, Schwarzwaldvorland).

Bei den Profilaufnahmen wurde jeweils auch sofort die Meereshöhe einer Schicht festgestellt, um so zugleich für die Lagerung des Muschelkalks einige Anhaltspunkte zu gewinnen.

Besonders eingehende Bearbeitung erfuhr die Gegend um Marbach a. N., da hier am Nordostrand des Untersuchungsgebietes die Gliederung des *Nodosus*-Kalks noch am besten gelang.

Die Tektonik um Marbach a. N. konnte als Folge der eingehenden stratigraphischen Untersuchung dieser Gegend besonders genau festgestellt werden. Morphologisches Arbeiten setzt immer die Vertrautheit mit den tektonischen Verhältnissen, diese wiederum Vertrautheit mit den stratigraphischen Verhältnissen voraus. Nachdem nun die stratigraphischen und tektonischen Grundlagen für die Umgebung von Marbach a. N. einmal vorhanden waren, ergab sich von selbst die Behandlung einiger morphologischer Fragen dieses Teilgebiets, welche am Ende dieser Arbeit angefügt sind.

I. Stratigraphie.

Im folgenden werden die einzelnen Schichten des oberen Hauptmuschelkalks von oben nach unten fortschreitend beschrieben; dabei gehe ich vom Nordwesten des Gebietes aus, wo die Leithorizonte WAGNER's noch am besten erkennbar sind. Ich verweise auch auf die beigegebenen Profile. Fast sämtliche Aufschlüsse des Gebietes wurden besucht, aber nur von den allerwichtigsten konnten die Profile hier beigegeben werden (vergl. auch Profil S. 17).

Der untere Teil der Ceratitenschichten läßt sich durch $\frac{1}{4}$ —1 m mächtige Mergelschieferlagen wenigstens petrographisch gliedern. Da ALDINGER in seiner Arbeit über den Trochitenkalk seine Profile an einigen günstig gelegenen Stellen bis zur *Cycloides*-Bank nach oben hin ausdehnte und dabei diese Mergelschieferlagen mit den griechischen Buchstaben α — γ bezeichnete, sei diese Bezeichnung hier übernommen und zugleich ein weiterer solcher leitender Mergelschieferhorizont über der *Cycloides*-Bank mit δ bezeichnet.

Es ergibt sich dann für die Schichten unter WAGNER's Gervillienkalk folgende Gliederung:

Gervillienkalk

Obere <i>Nodosus</i> - platten WAGNER's	{	Obere <i>Nodosus</i> -Platten über δ (oberer Teil als Pflasterstein- bänke ausgebildet) Mergelschieferhorizont δ Obere <i>Nodosus</i> -Platten unter δ
--	---	--

Cycloides-Horizont

Untere <i>Nodosus</i> - platten WAGNER's	{	Mergelschieferhorizont γ „Kalkmassiv“ WAGNER's = „Mauerkalk“ ALDINGER's Mergelschieferhorizont β „Obere Tonplatten“ ALDINGER's Mergelschieferhorizont α „Untere Tonplatten“ ALDINGER's
---	---	---

Spiriferinenbank

Trochitenkalk

Im folgenden kann bei der Beschreibung der einzelnen Horizonte nicht jeder betreffende Aufschluß erwähnt werden, sondern nur für die Schichtvergleichen besonders wichtige Stellen.

1. Das Grenzbonebed auf der Grenze Muschelkalk/Lettenkohle. Es ist überall da, wo die Grenze Muschelkalk/Lettenkohle aufgeschlossen ist, auch mehr oder weniger deutlich entwickelt. Bei Erdmannhausen NO ist es prächtig zu sehen, 10—15 cm hartes, sandiges, braunes Gestein erfüllt mit schönen Zähnen und Schuppen. Deutlich läßt sich eine Aufarbeitung von vorher zur Ablagerung gelangtem Material feststellen; es findet sich in dem Bonebedgestein häufig als Brocken von hellerem, sehr homogenem Material.

Bei Kleinbottwar S sind einzelne Bonebedlagen in grauem Mergel-dolomit vorhanden. Schön war das Bonebed 1925 beim Bahnhof Murr in einer Lehmgrube zu sehen, 5—10 m dick, mit dolomitischen Lagen dazwischen; diese Stelle ist außerdem wegen der sehr tiefen Lage der Grenze Muschelkalk/Lettenkohle (etwa 205 m) bemerkenswert.

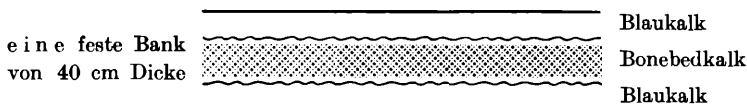
Am Aichgraben ist an einem Feldweg das Bonebed recht schön entwickelt; 5 cm dick, mit Aufarbeitung des Untergrunds und Glaukonit-schuppen. Im dortigen Steinbruch ist die Grenze unzugänglich, was übrigens mehrfach der Fall ist.

Bei der ehemaligen Beutenmühle nordöstlich Klein-Ingersheim, sowie nördlich und südlich Groß-Ingersheim sind auch Grenzaufschlüsse mit Bonebed. Bei der Mundelsheimer Zieglhütte bilden die Ober-

grenze des Muschelkalks 20 cm dolomitische Bänkchen mit Bonebed und Glaukonit. Unterhalb Cannstatt findet sich ein Bonebed auf 10 cm Blaukalk, aber in nicht so schöner Ausbildung wie bei Zuffenhausen, wo es 5 cm dick in rotbrauner sandiger Beschaffenheit sehr deutlich zu sehen ist.

Nordwestlich Bietigheim im Steinbruch zwischen den Fluren „Sörlert“ und „Hutstütze“ sind die Bonebedlagen 20 cm dick, dabei recht fest, aber sehr unruhig geschichtet und mit außerordentlich viel Glaukonit, der in bis 7 mm langen Flecken deutlich hervortritt. Südlich vom östlichen Viaduktende bei Bietigheim ist das Bonebed dagegen nur $\frac{1}{2}$ cm mächtig. Bei Metterzimmern (NW und O) sind einige dünne Bonebedlagen (2—10 mm) in den untersten Schieferen der Lettenkohle vorhanden, die dort mehr als dolomitische Mergel ausgebildet sind. Ein Glaukonitgehalt ist meist leicht nachweisbar. Südwestlich der Brücke bei Enzweihingen ist das Bonebed 3 cm dick und sehr hart; es besteht aus sehr dünnen $\frac{1}{5}$ —2 cm dicken kristallinen Kalklagen, die durch noch dünnere gelbe dolomitische Lagen getrennt sind; die Lagen sind sehr unruhig geschichtet, vielfach geradezu wellenförmig. Spaltet man ein solches Stück auf, so findet man auf den Schichtflächen Zähnen, Schuppen und dunkelgrünen Glaukonit, also typisches Bonebed.

Nördlich Oberriexingen, an der Straße nach Sersheim, ist das Bonebed gleichfalls wie bei Enzweihingen ausgebildet und führt deutlich Glaukonit. Zwischen Vaihingen und Illingen ist es in derselben Ausbildung 20 cm mächtig; an einer Stelle desselben Aufschlusses liegt dieser Bonebedkalk 20 cm dick wellenförmig in einer etwa 40 cm mächtigen Bank, oben und unten sind je noch 5—10 cm Blaukalk vorhanden:



Östlich der Ölmühle bei Markgröningen ist das Bonebed 2—3 cm stark; es ist braun und sandig und erinnert an die Ausbildung bei Erdmannhausen und Zuffenhausen.

Hinter dem Schloß von Mühlhausen an der Enz haben wir 15 cm Bonebed, auch kristallinen Kalk und Dolomit in sehr dünnen Schichten abwechselnd aufeinanderlagernd in kurzen Wellen, dabei aber das Ganze recht hart. Glaukonit tritt auch hier deutlich hervor. Westnordwestlich Leonberg bei der Eisenbahnbrücke über die Glems ist das Grenzbonebed etwas dolomitisch; sonst gleicht es dem bei Enz-

weihingen. Überall läßt sich zwischen den untersten Schiefern der Lettenkohle und den obersten Muschelkalkbänken das Bonebed nachweisen, meist deutlich Glaukonit führend. Die zahlreichen Beispiele aber zeigen, wie verschieden es im einzelnen ausgebildet ist; bald nur einige Millimeter dünn, bald bis 20 cm dick, bald mehr locker und sandig, bald sehr hart oder mehr kalkig. Dies kann nicht überraschen, vielmehr ist bei einer Strandbildung etwas anderes gar nicht zu erwarten.

2. Fränkische Grenzsichten. Sie werden weiter nördlich von WAGNER in einen oberen kalkigen (Glaukonitkalk) und in einen unteren tonigen Teil (Bairdienton) gegliedert. Nach Süden zu werden die Bairdientone kalkiger und im Marbacher Gebiet können beide Horizonte nicht mehr unterschieden werden. Paläontologisch bieten sie nichts Bemerkenswerthes, dagegen läßt sich ihr Auskeilen nach Südosten zu beobachten, wenn es auch nicht gleichmäßig zu sein scheint. In dem Aufschluß bei der Mundelsheimer Ziegelhütte, der zum Vergleich besucht wurde, und dem zwischen Steinheim und Kleinbottwar wurden sie mit G. WAGNER zu 0,6 m gemessen. In einem gleichfalls sehr schönen Grenzaufschluß am Bahnhof Murr folgten über dem Sphärocodienkalk 40 cm grobwulstige Kalke und dann noch 50 cm Kalk bis zum Bonebed; diese letzteren 50 cm dürften wohl den fränkischen Grenzsichten gleichzusetzen sein. Im Aichgraben bei Marbach hält WAGNER 20—30 cm Mächtigkeit für wahrscheinlich; es ist dort nur die Grenze selbst an einem Feldweg aufgeschlossen, nicht der Übergang zu den tieferliegenden Schichten, und in dem in der Nähe befindlichen Steinbruch ist die Grenze unzugänglich. So konnten die Verhältnisse hier nicht nachgeprüft werden. Dagegen sind sie bei Erdmannhausen um so klarer; hier liegen zwischen Bonebed und Sphärocodienkalk nur 35 cm stark knauerige Kalke, welche der oberen Terebratelbank entsprechen dürften. Die fränkischen Grenzsichten sind somit bis auf das Grenzbonebed ausgekeilt und im weitaus überwiegenden Teil unseres Gebiets nicht mehr vorhanden.

3. Terebratelschichten mit der Hauptterebratelbank. Mit der oberen Terebratelbank können wir uns kurz fassen. Im Norden gut leitend, wird sie gegen Süden zu immer undeutlicher und ist bereits bei Marbach kaum mehr zu erkennen; nachweisbar ist sie bei Vaihingen/Illingen noch durch Terebrateln, aber nicht besonders deutlich. Gegen Südwesten zu kann sie nicht mehr festgestellt werden.

Die Hauptterebratelbank ist noch weniger brauchbar für stratigraphische Vergleichung im Südwesten; sie liegt bereits bei Marbach

und Illingen in der dolomitischen Region und ist daher nicht mehr einwandfrei erkennbar. Nur an manchen Orten der Marbacher Gegend finden sich noch wohlerhaltene Terebrateln oder Reste von solchen, so da, wo das von Höpfigheim herabkommende Tälchen in den Neckar mündet (ehemalige Beutenmühle); im Otterbachtälchen südwestlich vom Lehrhof und auch im Aichgraben bei Marbach konnten nach längerem Suchen zwei schöne Terebrateln in einer der Höhe der Hauptterebratelbank entsprechenden Schicht gefunden werden. Manchmal sind nur seideglänzende Schalenreste nachweisbar, so zwischen Steinheim und Kleinbottwar und bei Erdmannhausen.

WAGNER hat freilich alle diese Leithorizonte bis in unser Gebiet herein nachgewiesen; aber vielfach war er selbst dabei nur auf Vermutungen angewiesen. Für ihn war es wertvoll und wichtig, die Bänke möglichst weit nach Südwesten zu festzuhalten; er hat dabei alles, was möglich war, getan. Für die vorliegende Untersuchung gilt, daß Horizonte, die schon da, wo sie im Gebiet noch am deutlichsten sind, recht schwer nachweisbar sind, für eine brauchbare Gliederung nicht in Frage kommen. Wir verlassen daher die Terebratelschichten und gehen zum Sphärocodienkalk über, der zwar auch zu den Terebratelschichten gehört, hier aber für sich betrachtet werden soll.

4. Sphärocodienkalk. Er ist vielfach als Lumachellbank ausgebildet und die widerstandsfähigste Bank zwischen Bonebed und dolomitischer Region, wodurch er rein äußerlich schon rasch zu erkennen ist. Sphärocodien sind fast durchweg vorhanden, in mehr oder minder deutlicher Ausbildung und wechselnder Menge. Bei Erdmannhausen, am Nordostende des Ortes, liegt der Sphärocodienkalk gerade in der Verwitterungszone. Große Stücke liegen im Verwitterungsschutt vom Hangenden eines kleinen Aufschlusses; sie sind stark angewittert, wodurch die kugelschalige Struktur dieser vorweltlichen Kalkalgen wundervoll hervortritt; die Stücke stehen den von WAGNER abgebildeten von Eschenau und Vellberg in keiner Weise nach. Eines davon ist in der Naturaliensammlung in Stuttgart ausgestellt (s. Taf. I, Abb. 1). In dem großen Bruch der Reichsbahn nordöstlich Erdmannhausen senkt sich die Grenze Muschelkalk/Lettenkohle allmählich gegen Osten und kommt so zum Schnitt mit dem Hangenden des Steinbruchs; in dessen südöstlichem Teil steht oben noch Lettenkohle an. Die Muschelkalkschichten sind noch frisch und der Sphärocodienkalk ist in diesem Zustand nicht leicht zu erkennen, da im frischen Anbruch die bläulichbräunlichen Sphärocodien sich kaum von dem etwas mehr blauen Kalk, der sie umgibt, abheben. Auch die konzentrische Struktur tritt nicht so deut-

lich hervor. Beim Befeuchten des Gesteins ist sie etwas besser zu sehen, aber auch hierbei vermag nur der Kundige die Kalkalgen zu entdecken, obwohl sie hier wie auch nordöstlich bei Erdmannhausen geradezu gesteinsbildend auftreten (s. Taf. I, Abb. 2). Gegen Nordwesten zu gelangt der Sphärocodienhorizont in die Verwitterungszone des Steinbruch-Hangenden, und nun haben wir plötzlich wieder dieselben prachtvollen Stücke im Verwitterungsschutt wie bei der Ortschaft Erdmannhausen selbst. Ein mustergültiges Beispiel dafür, wie sehr eine innere Gesteinsstruktur durch die Verwitterung klar in Erscheinung treten kann, die sonst nicht oder kaum beachtet wird.

Zwischen Kleinbottwar und Steinheim, beim Bahnhof Murr, sowie bei der Mundelsheimer Ziegelhütte sind Sphärocodien einwandfrei festzustellen, wenn auch nicht so schön wie bei Erdmannhausen. Bei Groß-Ingersheim ist zwar ein ganz guter Aufschluß, doch Sphärocodien sind nicht zu finden, während sie im Aichgraben südlich Marbach wieder anzutreffen sind. Neckaraufwärts fehlen Aufschlüsse bis Cannstatt, und dort ist kein Sphärocodienkalk mehr gefunden worden; unter dem Grenzbonebed beginnt der Dolomit. Da aber bei Zuffenhausen N direkt unter dem Bonebed $\frac{1}{2}$ m Kalk mit recht schönen Sphärocodien liegt, so dürfte Sphärocodienkalk im Neckartal etwa von Mühlhausen abwärts auch vorhanden und falls Aufschlüsse einmal zustande kommen sollten, nachweisbar sein.

Bei Bietigheim findet sich Sphärocodienkalk in den beiden oben beim Bonebed schon erwähnten Steinbrüchen, zwischen den Fluren „Söllert“ und „Hutstütze“ nordwestlich Bietigheim (undeutlich) und südlich des Viadukts am rechten Enzufer kurz unterhalb des Enzknies. Bei Metterzimmern O sind deutliche Kalkalgen vorhanden; sie stecken in einem Kalk, der ganz von kleinen im frischen Anbruch gelben Körnchen erfüllt ist und dessen Grundmasse ein kristalliner graublauer Kalk ist. Die gelblichen Körnchen sind zwar rundlich, aber meist nicht gleichmäßig kreisrund, so daß das Gestein nicht als oolithisch bezeichnet werden kann. Es ist vielmehr ein grauer Kalk mit eingelagertem Verwitterungsmaterial in schon stark zerkleinerter Form (Durchmesser der gelben Körnchen weniger als $\frac{1}{2}$ mm), also eine Art *Detritus*-Kalk. Auch nordwestlich Metterzimmern sind Sphärocodien zu finden, die sich vertikal auf etwa $\frac{1}{2}$ m Kalk verteilen. Sehr schöne sind direkt südlich bei Kleinsachsenheim ausgebildet. Sie liegen hier in ähnlichem Kalk wie bei Metterzimmern O, nur sind die gelben Einlagerungen größer (bis 1 mm im Durchmesser), und im grauen Kalk selbst tritt vielfach eine recht deutliche Oolithstruktur in Erscheinung. Auch bei

der Ölmühle Großsachsenheim sind Sphärocodien zu finden. Ebenso sind welche nordwestlich Vaihingen an der Illinger Straße vorhanden. Viele deutliche treten auch östlich der Ölmühle Markgröningen auf.

Nachdem die Vorkommen der Sphärocodien geschildert wurden, soll noch die besondere Bedeutung des Sphärocodienkalks als Leit-horizont gewürdigt werden. Von Norden nach Süden zu rückt das Grenzbonebed dem Sphärocodienkalk immer näher. Der Abstand zwischen beiden beträgt:

Bietigheim NW	85 cm
Bietigheim S	60 cm
Markgröningen	45 cm
Zuffenhausen	20 cm

Wie WAGNER an Hand der fränkischen Grenzsichten und der oberen Terebratelbank gezeigt hat, keilen diese gegen Süden zu all-mählich aus, so daß also das Grenzbonebed auf immer tiefere Horizonte zu liegen kommt. Es besteht eine Diskordanz an der Grenze zwischen Muschelkalk und Lettenkohle, die sich nicht im Einzelaufschluß, wohl aber an Hand von fortlaufenden Profilen zeigen läßt (WAGNER), so im obigen Fall mit Hilfe des Sphärocodienkalks.

Doch auch für die nach unten folgenden Schichten hat der Sphäro-codienkalkhorizont Bedeutung; es läßt sich zeigen, wie die dolomitische Ausbildung immer höher greift und die Kalke unter den Sphärocodien immer weniger mächtig werden auf Kosten des sich nach oben hin (und gegen unten) ausdehnenden Dolomits. Es seien hierzu folgende Angaben gemacht:

Mächtigkeit der Kalkzone zwischen Sphärocodienkalk und Dolomit in cm:

Bietigheim NW .	160	
Metterzimmern O	100	
Bietigheim S . .	80	
Markgröningen O	0	(nach WAGNER 25—30)
Zuffenhausen	0—40	(40 dolomitischer Kalk)
Illingen/Vaihingen	etwa 25	(dolomitischer Kalk)

In einem kleinen Steinbruch im Rothenackerwald nördlich Mark-gröningen, der die obersten Dolomitschichten aufschließt, fanden sich in einem stark dolomitischen Kalk (nahezu Dolomit) Sphärocodien. Leider ist das Bonebed dort nicht aufgeschlossen; wie es scheint, ist es nicht mehr erhalten, sondern bereits der Abtragung zum Opfer gefallen. Offenbar ist der Sphärocodienkalk hier schon von der dolomitischen Ausbildung ergriffen worden, was ein Zeichen für sein unregelmäßiges

Einsetzen gegen Süden zu wäre. Möglicherweise liegt auch sekundäre Dolomitisierung vor, doch machte der Befund nicht diesen Eindruck auf mich.

Noch eine Besonderheit muß erwähnt werden. Es fällt auf, daß bei Illingen/Vaihingen der Abstand Grenzbonebed/Sphärocodienkalk recht groß (180 cm!), dagegen der vom Sphärocodienkalk zum Dolomit nur klein ist (25 cm dolomitischer Kalk). Hieraus geht hervor, daß das Auskeilen der Dolomitischen Region nach Norden durchaus nicht parallel geht mit dem Anschwellen der obersten Muschelkalkschichten (= fränkischen Grenzschiehten) gegen Norden. Würde man für den Dolomit Mächtigkeitskurven konstruieren, so müßten sie die der fränkischen Grenzschiehten schneiden.

5. Dolomitische Region. Die Dolomitische Region, früher *Trigonodus*-Dolomit genannt, stellt eine fazielle Vertretung von Schichten des Muschelkalks dar, wie oben schon erwähnt. Sie reicht nach WAGNER nordwärts bis in die Gegend von Bönningheim—Ilsfeld. Im Würmtal mag ihre Mächtigkeit etwa 10 m betragen. Sie geht dort von der Grenze gegen die Lettenkohle bis tief herab in den oberen Gervillienkalk. Gegen Süden zu reicht die dolomitische Ausbildung in immer tiefere Horizonte hinab, gegen Norden keilt sie aus derart, daß sich auch zwischen der Grenze Muschelkalk/Lettenkohle und dem Dolomit kalkige Schichten einschieben (Sphärocodienkalk). Über die Dolomitische Region Genaueres auszusagen, ist sehr schwer. Dies hat verschiedene Gründe. Zunächst sind Aufschlüsse, welche die ganze Dolomitische Region umfassen, gegen Südwesten unseres Gebietes zu recht spärlich (an der Straße Vaihingen—Illingen der letzte!) und damit ist eine sichere Mächtigkeitsmessung des Dolomits an genügend vielen Stellen, um Mächtigkeitskurven konstruieren zu können, verhindert; es fehlen die Unterlagen zur Konstruktion solcher Kurven. Dazu kommt, daß die Grenze zwischen dolomitischer und kalkiger Ausbildung fast nie scharf und deutlich ist, sondern meist durch mehr oder weniger mächtige dolomitische Kalke verwischt ist. An der Untergrenze der Dolomitischen Region trifft man im Süden, so bei Ehningen und Magstadt, eine mehrfache Wechsellagerung von Dolomit- und Kalkbänken an. Vielfach sind auch Kalke oder dolomitische Kalke vorhanden, die ganz unregelmäßig von Dolomitgestein durchzogen sind und dann im frischen Anbruch hellgefleckt erscheinen. Ich habe bei solchen Kalken, wenn sie lange genug der Verwitterung ausgesetzt waren, mehrfach die Beobachtung gemacht, daß die dolomitischen Stellen von schwarzgrünen Algen besiedelt sind, während die mehr glatten Kalkflächen

blau aussehen, dabei allerdings gegenüber frischen Stellen meist ziemlich gebleicht sind. So kann man derartige Kalkdolomitgesteine manchmal schon vor dem Anschlagen mit dem Hammer erkennen. Für gewöhnlich jedoch ist dies nicht möglich. Vielmehr muß man überall frische Bruchflächen erzeugen, um die Beschaffenheit des Gesteins feststellen zu können. Hierbei kommt aber natürlich ein rein örtliches Profil zustande, das einige Meter weiter bereits nicht mehr Gültigkeit haben kann, da das Verhältnis von Kalk zu Dolomit oft auf kurze Entfernung auch in der Horizontalen wechselt.

Die Dolomite sind weißlich bis bräunlich, von porös-sandiger Beschaffenheit oder mehr kristallin und dann mehr hellblau bis grau; manchmal sind sie auch als sogenannter Kornstein ausgebildet, d. h. mehr grobkristallin und oft mit Poren versehen, die rostig gesprenkelt sein können. Die Kalke dagegen sind blau- bis graufarben und meist ziemlich hart. Die dolomitischen Kalke halten wie in der Zusammensetzung so auch im Aussehen die Mitte zwischen Kalk und Dolomit, so daß sie meist ohne chemische Nachprüfung erkannt werden können. Für gewöhnlich sind sie grau, kristallin und ziemlich hart und widerstandsfähig wie die Kalke, wogegen die Dolomite häufig in der für sie charakteristischen Weise zerfallen: durch senkrechte Klüftung parallel der Außenwand des Gesteins werden plattig-scherbige Stücke abgesondert, die leicht den Halt verlieren und herabfallen, wodurch dann mit der Zeit da, wo die Dolomite anstehen, eine Hohlkehle gebildet wird. Der reine Dolomit tritt meist in massiger Ausbildung auf; so ist er bei Vaihingen an der Illinger Straße in einem verlassenen Schotterwerk ohne irgendwelche Gliederung durch Schichtfugen zu zeigen, 385 cm mächtig.

An einigen Stellen ist der Dolomit aber auch recht widerstandsfähig; so bildet er z. B. in einem alten Steinbruch rechts oberhalb der Glems südlich Unterriexingen eine harte feste Wand. Für gewöhnlich jedoch ist er weniger fest, und die natürlichen Felsen in unserem Gebiet werden auch da, wo der Dolomit schon mächtiger ist, vorwiegend von den unter ihm liegenden Kalken gebildet; so im Enztal nordöstlich Mühlhausen, in der rechten Talwand der Glems nordwestlich Schwieberdingen und nordwestlich Leonberg bei der Felsenmühle; bei Leonberg tritt oben an der Felswand auch der Dolomit noch hervor; der größere Teil der Dolomitischen Region folgt aber erst über der eigentlichen Felsstufe (s. Taf. II, Abb. 3).

Der Dolomit ist, wie bereits erwähnt, kaum gegliedert; charakteristische Leithorizonte sind in ihm und um ihn bis zum Sphärocodien-

kalk und zur Bank der Kleinen Terebrateln nicht vorhanden. An allen Aufschlüssen machen sich ferner mehr oder minder störende Verwitterungserscheinungen bemerkbar. Häufig z. B. glaubt man Dolomite vor sich zu haben. Legt man aber mit dem Hammer das Innere der nur oberflächlich angeschlagenen Bank frei, so zeigt sich plötzlich, daß es sich um einen dolomitischen Kalk handelt, der nur oberflächlich durch Auflösung des Kalkgehalts sich einem Dolomit genähert hat. Nicht überall ist es möglich, eine sichere Entscheidung in solchen Fällen zu treffen (schwer zugängliche Stellen usf.).

Ein letzter störender Umstand wird von den Sickerwässern verursacht. In zahlreichen größeren Steinbrüchen läßt sich eine mehr oder weniger fortgeschrittene Dolinenbildung feststellen, so z. B. besonders schön westsüdwestlich der Zechlesmühle bei Ditzingen W. (s. Taf. II, Abb. 3). Man sieht hier, wie die mächtigen Kalkbänke unter dem Dolomit verschwunden sind. An ihrer Stelle liegt in gänzlich zerrütteter Lagerung von oben nachgerutschter Dolomit.

Fast in allen Muschelkalkbrüchen um Cannstatt, Münster und Zuffenhausen finden sich solche Dolinenbildungen (s. Taf. II/III, Abb. 4 u. 5). Auffallend ist dabei, daß die Auslaugung immer in den Kalken direkt unter dem Dolomit beginnend nach unten fortschreitet. Der Dolomit wird durch die Sickerwässer weniger beeinflusst, er verliert nur seine Unterlage und senkt sich infolgedessen entsprechend der Auslaugung nach unten. Bei genauem Zusehen stellte ich fest, daß fast überall in den Steinbrüchen um Zuffenhausen der unter dem Dolomit liegende Kalk mindestens z.T. entfernt ist, so z. B. im Steinbruch von Eugen Siegel. Von unten bis gegen den Dolomit erkennt man die festen Kalkbänke; oben, etwas heller, ist der Dolomit. In der Übergangszone vom Dolomit zum Kalk fehlen deutliche Schichtfugen; die untersten im Dolomit zeigen gegenüber den obersten im Kalk einen leicht gewellten Verlauf, eine Folge der verschieden starken Auslaugung von Kalk. In der Auslaugungszone findet sich gelbgrüner Dolomitsand in wechselnder Menge, der wohl z. T. einen Rückstand ausgelaugten Gesteins darstellt. Wenn auch vorwiegend kalkige Schichten der Lösung anheimfallen, so können sie doch einen geringen Gehalt an Dolomit gehabt haben, der sich dann beim Wegführen des Kalkes anreichert, oder es sind auch dolomitische Kalke in Mitleidenschaft gezogen worden, welche einen derartigen Rückstand liefern.

WAGNER gibt in zweien seiner Profile von Zuffenhausen auch gerade beim Liegenden des Dolomits „gelbgrünen Dolomitsand“ an, woraus ich schließen möchte, daß die Profile nicht mehr völlig die ursprüng-

liche Schichtfolge wiedergeben. Da, soviel sich feststellen ließ, nur an zwei Stellen bei Zuffenhausen die gesamte Schichtfolge erhalten ist (in dem jetzt stillgelegten Bruch von Baresel östlich der Kornwestheimer Straße), diese Stellen aber senkrechte Wände sind, war es nicht möglich, ein ganz genaues Profil aufzunehmen.

Nach diesen Ausführungen wird es verständlich geworden sein, daß ich auf Konstruktion von Mächtigkeitskurven des Dolomits verzichten mußte. Mag sich weiter südlich der Dolomit selbst vielleicht gliedern lassen, in unsrem Gebiet wird dies nicht möglich sein.

Gelegentlich finden sich Fossilien im Dolomit wie *Myophoria Goldfussi*, *Trigonodus Sandbergeri* u. a. m., die aber feinstratigraphisch ohne Bedeutung sind. Eine bemerkenswerte Erscheinung soll noch erwähnt werden. Im Marbacher Gebiet kann stellenweise im Dolomit noch die von WAGNER als Kiesbank bezeichnete Schicht nachgewiesen werden. Sie bildet das Liegende von WAGNER's Terebratelschichten, ist freilich ganz dolomitisch, dabei aber stark mergelig, so daß sie verhältnismäßig rasch verwittert und an Aufschlüssen, die längere Zeit der Verwitterung ausgesetzt gewesen sind, eine deutliche Hohlkehle bildet. Zwischen Steinheim und Kleinbottwar finden sich in ihr etwa 3—5 mm dicke Röhrchen, die innen z. T. mit kleinen Bitterspatkriställchen ausgekleidet sind, oder auch ganz angefüllt sind mit grauem Dolomit, der sich von der etwas bräunlicheren Farbe des Gesteins deutlich abhebt. An andern Orten, so bei der alten Beutenmühle und in dem Steinbruch südwestlich vom Lehrhof, ist dieselbe Erscheinung zu sehen, jedoch in einem tieferen Horizont, etwa 1 m unter der Hauptterebratelbank, also im oberen Gervillienkalk. Möglicherweise handelt es sich um fossile Wurmrohren.

6. Oberer Gervillienkalk. Die unter dem Dolomit lagernden Kalkbänke gehören noch dem oberen Gervillienkalk WAGNER's an, dessen oberer Teil bei uns in dolomitischer Ausbildung vorliegt. Diese Gervillienkalke sind massige Kalkbänke, die manchmal ganz wenig dolomitisch sein können; sie werden durch Schichtfugen mit höchstens 5 cm dicken Mergellagen voneinander getrennt. Kornsteine und kristalline Graukalke herrschen vor, aber auch Blaukalke finden sich. Sogenannte Hebräerbänke und Lumachellen sind häufig; es können dünnschalige Muscheltrümmer in ihnen enthalten sein oder dicke Gervillienschalen, welche oft lagenweise angereichert sind. Im ganz frischen Gestein treten sie als weiße Striche hervor, bei etwas angewittertem Gestein sind diese Schalenquerschnitte gelblich, und bei schon sehr lange zutage tretenden Bänken sind oft die Schalen ganz

herausgelöst, wie an den bleibenden Hohlräumen zu erkennen ist. Limen, Myaciten, *Pecten*, *Chemnitzia* u. a. Fossilien trifft man neben den vorherrschenden Gervillien immer wieder an. Stylolithen sind recht häufig, in manchen Aufschlüssen fast längs jeder Fuge vorhanden. Daß sie rein örtlicher Natur sind und nie leitend, konnte ich durch Eintragung der Stylolithenzüge in die Profile feststellen. Sie treten schon in den einzelnen Steinbrüchen in wechselnder Höhenlage auf. Ihre Größe ist sehr unterschiedlich, die größten wurden mit 5, die kleinsten mit $\frac{1}{2}$ und weniger cm gemessen. In Steinbrüchen liegen oft Blöcke, die teilweise nach einem Stylolithenzuge aufgespalten sind und sehr schön das dunkle bituminöse Tonhäutchen, welches in einem solchen liegt, sowie die starke Verzahnung der Schichten zeigen. Kreuzschichtung kann auch mehrfach beobachtet werden; sie tritt aber erst bei ziemlich fortgeschrittener Verwitterung in Erscheinung.

Nördlich vom Husarenhof nordöstlich Bietigheim stecken in einer Schichtfuge eigenartige Knollen, die aus konzentrisch angeordneten Muschelschalen bestehen; sie werden bis zu 12 cm dick; vermutlich sind es kleine Austernriffe. Hin und wieder trifft man auch kleine Sphärocoden, Pseudo-Oolith und typischen *Detritus*-Kalk bzw. Küstenkalk an.

An Hand der aufgenommenen Profile ergab sich, daß ein Leit-
horizont innerhalb des oberen Gervillienkalks nicht ausgeschieden werden kann. Die Mächtigkeit der Bänke schwankt und die sie trennenden Fugen sind nie durchgehend. Fugen mit deutlicher Mergellage können auf einige Meter Entfernung gänzlich verschwinden, andere dafür auftauchen. Die Fossilien halten keine bestimmten Horizonte ein, ebenso wenig der petrographische Charakter der Schichten. Nur das Liegende des oberen Gervillienkalks stellt als „Kalkplatten und Mergel“ eine wenigstens petrographisch leitende Zone dar, die aber im Zusammenhang mit der Bank der kleinen Terebrateln betrachtet werden soll.

7. Die Bank der kleinen Terebrateln. Sie ist bei Marbach etwa 1,6 m mächtig und führt dort ausnahmslos etwa 25 cm unter ihrer Oberfläche kleine Terebrateln. Über ihr bilden die 0,8—1,5 m mächtigen „Kalkplatten und Mergel“ einen sehr bezeichnenden Horizont. Die 5—20 cm mächtigen Kalkplatten haben ebene Schichtfugen, was sonst in den Schichten dieser Zone selten der Fall ist. Sie bestehen meist aus ganz homogenem Blaukalk, nur manchmal sind sie etwas dolomitisch. Die bis 5 cm dicken und rasch verwitternden Mergellagen lassen die Platten bald auffällig hervortreten, so daß man sie im Auf-

schluß leicht erkennt. An Fossilien wurde nur einmal eine *Orbiculoidea* (*Discina*) *discoidea* gefunden, und zwar im Aichgraben, wo die Platten etwas dolomitisch-mergelig sind. Das Liegende der Bank der kleinen Terebrateln bilden 30—40 cm mächtige Mergelschiefer, die in kurzer Zeit eine Hohlkehle verursachen. Durch ihre graugelbe bis grünliche Farbe heben sie sich deutlich von den blauen Kalken ab. Dazu kommt, daß erst 13 m weiter unten die nächsttiefere solche Mergelschieferlage folgt, gleichfalls 13 m höher die nächsthöhere (Lettenkohle), so daß auch diese Mergelschiefer für sich allein schon leitend sind. Alle drei Abteilungen zusammen, Kalkplatten und Mergel, Bank der kleinen Terebrateln und die unteren Mergelschiefer, bilden so wenigstens für die Marbacher Gegend einen ganz vorzüglichen Leithorizont, der zudem auch paläontologisch nie versagt und insofern noch von besonderem Wert ist, als gerade die Schichtenzone, in der er liegt, sehr häufig abgeschlossen ist.

Die Bank der kleinen Terebrateln allein wäre schwer aufzufinden; erst im Verein mit den sie einschließenden Mergellagen wird sie zu einem so guten Leithorizont, den man, wo er ansteht, nach einiger Übung leicht sofort erkennt, freilich leider nur in der Marbacher Gegend (s. Taf. III, Abb. 6). Die Bank der kleinen Terebrateln selbst setzt sich aus knaue-rigen, 5—20 cm dicken Blau- bis Graukalken zusammen, die häufig als Hebräerbänke oder als Lumachellen ausgebildet sind. So unterscheidet sich auch die Bank selbst ein wenig von den weiter oben und unten vorhandenen Bänken, die mehr massiger Natur sind. Die kleinen Terebrateln konnten bei Marbach ausnahmslos überall gefunden werden. Sie sind jedoch nicht auf die ganze Bank verteilt, sondern vielmehr nur in einer ganz bestimmten Lage enthalten, die 20—30 cm unter dem Hangenden der Bank liegt und nach der diese aufgespalten werden kann. Die Terebrateln sind darin so häufig, daß man oft geradezu von einem Terebratelpflaster sprechen muß. Sehr schön ist ein solches zu sehen in dem großen Steinbruch der Reichsbahn nordöstlich von Erdmannhausen; es lag dort ein großer Block der Bank, der gerade längs dieser Terebratellage aufgespalten war. Die Terebrateln sind vielfach etwas zerdrückt, zuweilen möchte man von einer Terebratelbreccie reden. Ganz unversehrte Exemplare sind nicht so häufig zu erhalten wie aus dem *Cycloides*-Horizont. Die Terebrateln selbst, *Terebratula vulgaris* var. *cycloides*, sind von gleichmäßigerer Größe als diejenigen aus der *Cycloides*-Bank, welche z. T. auch recht kleine Exemplare führt im Gegensatz zur Bank der kleinen Terebrateln. Diese zeigt auch nie rötliche Schalen, wie man sie bei den Terebrateln aus der *Cycloides*-Bank

fast regelmäßig findet. Außer in der einen übrigens leicht aufspaltbaren Schichtfläche sind die Terebrateln in der Bank sehr selten. Doch *Gervillia*, *Myophoria*, Austern u. a. m. finden sich gelegentlich immer wieder in ihr.

Die geschilderte Beschaffenheit der Bank der kleinen Terebrateln gilt für das Gebiet um Marbach. In zahlreichen Aufschlüssen ist die Bank dort in sehr gleichartiger Ausbildung anzutreffen, ein wirklich ausgezeichneter Leithorizont. Auch bei Mundelsheim und nordwestlich Bietigheim sind noch Terebrateln vorhanden. Weiter gegen Westen und Süden zu werden sie aber rasch sehr spärlich; bei Bietigheim S (Viadukt) z. B. fand ich selbst nach längerem Suchen nur einige wenige. Weiterhin läßt sich zwar der so sehr bezeichnende dreiteilige Leithorizont zunächst noch festhalten, aber beinahe ohne Terebrateln, die nur noch ganz gelegentlich vorkommen. Gegen den Rand des untersuchten Gebiets kann der Leithorizont nicht mehr ausgeschieden werden.

Es seien kurz die Veränderungen der drei im Murrgebiet so typischen Horizonte geschildert. In den „Kalkplatten und Mergeln“ werden nach Südwesten zu die Kalkplatten immer mächtiger, die Mergellagen treten zurück, nur ganz unten tritt eine bis 40 cm dicke Mergelschieferlage auf, die aber dolomitisch und dadurch zugleich etwas widerstandsfähiger wird. Sie zeigt das Hangende der Bank der kleinen Terebrateln an, so z. B. bei Vaihingen a. d. Enz. Gegen Markgröningen zu unterscheiden sich die Kalkplatten von den nach oben folgenden Kalkbänken nicht mehr, da auch die Ebenheit ihrer Grenzflächen verschwunden ist. Da zudem weiter oben manche Schichten eine an die „Kalkplatten und Mergel“ erinnernde Ausbildung zeigen, und die untere mächtige Mergellage auch nicht mehr so deutlich auftritt, lassen sich die Kalkplatten und Mergel nicht mehr sicher erkennen.

Die Bank der kleinen Terebrateln wird gegen Süden und Westen zu rasch mächtiger; Mächtigkeit in cm:

Mundelsheim	180
Bietigheim NO, Fürstenstand .	210
Bietigheim S, Viadukt	220
Bissingen N	245
Unterriexingen W, Leimen	270
Vaihingen a. d. Enz	320

Dabei treten einzelne, 10—12 cm dicke Gervillien-Lumachellen besonders in der Mitte der Bank sehr hervor, während die Terebrateln ganz zurückgehen und die Bank zwischen diesen Lumachellbänken

ein mehr lockeres Gefüge annimmt. In ihr selbst finden sich jetzt Mergelschieferschichten, die an Dicke zunehmen und schließlich mit den nach unten folgenden verwechselt werden können, was das Festhalten der Bank erst erschwert und dann ganz verhindert.

Die 30—40 cm Mergelschiefer unter der Bank der kleinen Terebrateln schließlich verändern sich auch; es treten Kalkplatten in ihnen auf. Zuerst nur gering an Zahl und dünn, werden sie mehr gegen Südwesten zu bald auf Kosten der Mergelschiefer dicker. Ihr Liegendes bildet eine in der Bietigheimer Gegend 60—80 cm mächtige Bank, unter der wiederum 25—30 cm Mergelschiefer mit Kalkplatten folgen. Weiter südwestlich werden die beiden Mergelschieferhorizonte einander ganz ähnlich (s. Taf. IV, Abb. 7). Bei Markgröningen O ist die Bank der kleinen Terebrateln nördlich der Ölmühle gerade noch erkennbar. Bei der oberen Mühle (Markgröningen W) sind die Schichten, in denen sie auftritt, erschlossen, aber die Mergelschieferhorizonte sind bereits so kalkig, daß sie nur noch vermutungsweise ausgeschieden werden können. Noch weiter südwestlich haben sich alle die drei für die Marbacher Gegend so wertvollen Horizonte so verändert, daß sie kaum mehr festgehalten werden können und daher als Leithorizonte bedeutungslos geworden sind. So zeigt sich, daß eine bestimmte Schichtfolge für ein örtlich begrenztes Gebiet große Bedeutung haben kann, für weitere Verfolgung der Schichten dagegen durch Veränderung, vor allem durch Verlust des Typischen, unbrauchbar werden kann.

Bei Cannstatt und Zuffenhausen ist eine auffallende, etwa 1 m mächtige Zone von Kalkplatten und Mergeln vorhanden, die unten meist mit 20—40 cm dicken gelben dolomitischen Mergeln abschließt. Der Beschaffenheit nach könnte sie den Kalkplatten und Mergeln, der Höhenlage nach aber würde sie etwas tieferen Schichten entsprechen. Da verbindende Aufschlüsse im Neckartal fehlen, um die Schichten mit denen von Marbach zu parallelisieren und Terebrateln bisher nicht gefunden werden konnten, muß eine genaue Gleichstellung zunächst unterbleiben. Der von WAGNER ausgeschiedene Tonhorizont ist bereits im Murrgebiet so undeutlich, daß auf seine Verfolgung gegen Süden zu verzichtet wurde. In der Bietigheimer Gegend dürften die beiden Mergelschieferhorizonte unter der Bank der kleinen Terebrateln mit der von ihnen umschlossenen Bank etwa dem Tonhorizont entsprechen.

Obere *Nodosus*-Platten: die 15—20 m zwischen Tonhorizont und *Cycloides*-Bank bezeichnet WAGNER als obere *Nodosus*-Platten.

8. Pflastersteinbänke. Der obere Teil der *Nodosus*-Platten besteht in unserem ganzen Gebiet aus z. T. mächtigen Kalkbänken,

zwischen denen Zonen liegen, wo die Kalke mehr plattig sind oder mit Mergelschiefern wechsellagern; gelegentlich finden sich auch dickere Mergelschieferlagen. Von Marbach bis Nagold werden diese Bänke als Pflasterstein bezeichnet. Bei Marbach sind es etwa 7 m Kalkbänke; sie bestehen aus Kornstein, Grau- oder Blaukalk, auch Lumachellen sind häufig. Die Zwischenlagen sind bei Marbach $\frac{1}{2}$ —1 m mächtig und zeigen wulstige Kalkplatten von 5—10 cm Dicke. An Fossilien sind besonders Gervillien, *Lima striata* und Myaciten vorhanden, aber sie halten wie im Gervillienkalk keine bestimmten Horizonte ein. Styolithen sind gleichfalls häufig und nie horizontbeständig. Im einzelnen ändert sich der Wechsel zwischen Bänken und plattigen Zonen rasch in der Horizontalen, so daß die Bänke sich nur innerhalb eines Aufschlusses durchverfolgen lassen, wobei häufig zu sehen ist, wie eine solche Bank in eine plattige Zone übergeht und umgekehrt. Unter diesen Pflastersteinbänken folgen bei Marbach bis zum *Cycloides*-Horizont die bekannten Plattenkalke, etwa 5 cm mächtige Kalklagen im Wechsel mit 1—2 cm dicken Mergel- bzw. Tonlagen, recht gleichmäßig ausgebildet, so daß nach längerer Verwitterung eine von diesen Platten gebildete Wand das bekannte mauerartige Aussehen annimmt, wie es in den Erläuterungen zu den bisher erschienenen Muschelkalkblättern der geologischen Spezialkarte 1 : 25 000 von Württemberg geschildert ist. Gelegentlich finden sich auch etwas dickere Lumachellen (bis 15 cm), die aber immer wieder auskeilen. Nur eine davon scheint bei Marbach beständiger zu sein, etwa 11 m unter der Bank der kleinen Terebrateln bzw. etwa 10 m über der *Cycloides*-Bank.

Die 13 m oberen Plattenkalke werden unterhalb ihrer Mitte unterbrochen von 30 cm gelbgrünlichen Mergelschiefern, über denen 1 m auffallend knauerige Kalkbrocken liegen. Dieser Horizont hat sich als recht gut leitend erwiesen; er sei als Mergelschieferhorizont δ bezeichnet. 5—6 m unter ihm folgt bei Marbach die *Cycloides*-Bank, wie am besten im Steinbruch bei der Haldenmühle zu sehen ist. Die *Nodosus*-Platten werden nur als Schotter oder Vorlagesteine verwandt und besonders in den großen Brüchen am Bahnhof Erdmannhausen gebrochen, wo sie jedoch durch Waschen von den ihnen beigemengten Tonen getrennt werden müssen.

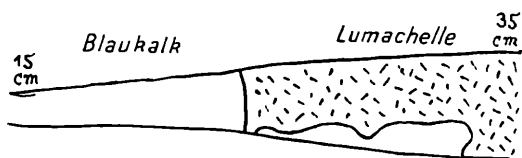
Wir verfolgen nun Pflastersteinbänke und Kalkplatten von Marbach ausgehend. Die Pflastersteinbänke mit der ihr Hangendes bildenden Bank der kleinen Terebrateln sind am häufigsten aufgeschlossen, da sie brauchbare Bau- und Pflastersteine liefern. Im großen und ganzen bleibt der Wechsel zwischen festeren Bänken und mehr plattigen Zonen

bestehen, so verschieden deren Anordnung im einzelnen auch ist. Blau- und Graukalke, Kornsteine und Lumachellen, sowie Kalkplatten und Mergelschiefer sind in jedem Aufschluß wieder anders verteilt, so daß sich kein durchgehender Leithorizont aufstellen ließ. In den Steinbrüchen sieht man mehr die frische Beschaffenheit des Gesteins, in den natürlichen Aufschlüssen kommt dafür mehr seine Wetterbeständigkeit zum Ausdruck (Felsen im Glemstal nordwestlich Schwieberdingen und nordwestlich Leonberg sowie in den Weinbergen der Marbacher Gegend).

Wenn jedoch AXEL SCHMIDT in den Erläuterungen zu Blatt 68. Weil der Stadt, der geologischen Spezialkarte 1 : 25 000 S. 21 schreibt: „Auch G. WAGNER's Verfahren, der in diesen tonhaltigen und daher hohlkehlenreichen Kalken mit Verwitterungserscheinungen . . . arbeitet, hat zu einem befriedigenden Ergebnis nicht geführt, da in den Zeiten nach dem Kriege . . . der Bedarf an . . . Steinen . . . einen so regen Steinbruchbetrieb zeitigte, daß die Verwitterungserscheinungen kaum sich Geltung verschaffen konnten, um für Schichtvergleiche brauchbare Gesamtauswirkungen zu schaffen“, so bin ich damit nicht ganz einig. Freilich, ein so prachtvolles Hervortreten der Widerstandsfähigkeit der einzelnen Schichten wie an den Schwieberdinger oder Leonberger Felsen wird sich selbst in den ältesten Steinbrüchen kaum finden; aber im allgemeinen ist es doch möglich, aus der Beschaffenheit des frischen Gesteins auf seine Widerstandsfähigkeit zu schließen. Diese wird nämlich bei den in Frage kommenden Schichtfolgen hauptsächlich durch Häufigkeit und Mächtigkeit der zwischen den Kalk eingeschalteten Mergelschieferbänkchen bestimmt, und die lassen sich meist auch schon an den frischen Bruchflächen von Steinbrüchen feststellen, wie SCHMIDT sogar selbst an anderer Stelle schreibt (Erläuterungen zu Blatt 81, Aidlingen, S. 19 Mitte). Nur wo das Gestein im großen und dementsprechend rasch abgebaut wird, und außerdem durch tiefe Lage bisher der Verwitterung und vor allem den Sickerwässern fast völlig entzogen war, können Schwierigkeiten auftreten. So erscheinen in dem tiefen Bruch der Firma Baresel bei Dagersheim, dessen Sohle bis 10 m unter dem Bach des dortigen Tälchens liegt, die Mergelschiefer sehr fest. Doch selbst hier finden sich Stellen, wo sie schon etwas angewittert sind; zudem lassen sie sich durch Anschlagen mit dem Hammer oder durch ihre Wasserführung erkennen.

Ich habe die Profile der Schwieberdinger und Leonberger Felsen aufgenommen, ebenso die der benachbarten großen Steinbrüche von Schwieberdingen bezw. Höfingen und Leonberg. Obwohl in beiden

Fällen die Felsen und die Steinbrüche im wesentlichen zweifellos dieselbe Gesteinsfolge bloßlegen, war mir eine einwandfreie Parallelisierung nicht möglich. Ich sehe darin ein Zeichen für einen Wechsel der mehr festen und der mehr plattigen, mergelschieferreichen Gesteinsausbildung. Die Felsen scheinen zwar eine ziemliche Konstanz in der Ausbildung der Schichten anzuzeigen; doch die beiden jeweils am rechten und linken Ende der Felswand aufgenommenen Profile lassen erkennen, daß bereits in dieser kurzen Entfernung die Schichten nicht genau gleich entwickelt sind; auf größere Entfernung hin werden die Veränderungen entsprechend zunehmen, so daß die nächstgelegenen Steinbrüche bereits eine zu sehr veränderte Schichtfolge aufweisen, um eine einwandfreie Parallelisierung zu ermöglichen. Einige Bänke sind deutlich verkieselt, so z. B. gerade in der Felswand unterhalb Schwieberdingen zwei der unteren. Durch Auflösen in konzentrierter Salzsäure wurden verkieselte Schalentrümmer erhalten. Auf welche kurze Entfernung manchmal einzelne Bänke sich verändern, zeigt eine Stelle in den Felsen bei Schwieberdingen: eine über 30 cm mächtige Bank geht innerhalb 20 cm Entfernung über in ein nur 11 cm dickes Bänkchen (s. Taf. IV, Abb. 8). Bei der Talmühle westnordwestlich Magstadt verändert sich eine Lumachelle in ähnlicher Weise; nach links zu nimmt sie stark an Mächtigkeit ab und geht dabei mit scharfer Grenzlinie über in gewöhnlichen Blaukalk. der auch von unten in die lumachellige Ausbildung eindringt:



In den Aufschlüssen wurde die Pflastersteinzone überall jeweils rasch erkannt, aber es gelang nicht, irgendwelche leitende Bänke in ihr aufzufinden. Die Mächtigkeit der Pflastersteine anzugeben, ist nicht genau möglich, da sie im Norden nach oben von der Bank der kleinen Terebrateln begrenzt wird, im Süden dagegen, wo diese nicht mehr ausgeschieden werden kann, vom Gervillienkalk, mit dem ein so allmählicher Übergang sie verbindet, daß eine Grenzlinie nicht gezogen werden kann. Bei Marbach beträgt ihre Mächtigkeit, wie oben schon erwähnt, rund 7 m.

9. Unterer Teil der oberen *Nodosus*-Platten. Die oberen *Nodosus* Platten sind fast nie natürlich, dafür aber in mehreren großen Schotterwerken künstlich aufgeschlossen. Solche befinden sich in Cannstatt, Zuffenhausen, Vaihingen a. d. Enz, Schwieberdingen, Höfingen,

Dagersheim und Ehningen. Die *Nodosus*-Platten über dem *Cycloides*-Horizont sind überall in der gleichen Weise entwickelt. An sämtlichen Aufschlüssen fand sich auch der Mergelschieferhorizont δ über ihrer Mitte, über dem die *Nodosus*-Platten $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ m weit ausgesprochen knauerig sind. Die Platten über δ sind bei Marbach nahezu 8 m mächtig, bei Dagersheim sind sie bereits mehrfach zu Bänken zusammengeschlossen, wären also mehr als Pflastersteinfazies ausgebildet. Bei Cannstatt und Zuffenhausen sind sie 4—5 m mächtig. Hieraus geht hervor, daß gegen Süden zu die oberen *Nodosus*-Platten von oben nach unten zu massiger werden, was mit der Annahme, daß die Meerestiefe gegen Süden bzw. Südosten zu abnahm, gut übereinstimmt. Die *Nodosus*-Platten zwischen Mergelschieferhorizont δ und *Cycloides*-Horizont sind durchweg 4,5—5,5 m mächtig; ihre untersten 1 — $1\frac{1}{2}$ m sind meist dadurch ausgezeichnet, daß die Mergelschieferlagen etwas dicker sind und daher der entsprechende Schichtabschnitt weniger kompakt ist, was besonders bei länger der Verwitterung ausgesetzten Aufschlüssen in Erscheinung tritt. Ein Terebratelvorkommen über dem Mergelschieferhorizont δ soll erst im Anschluß an den *Cycloides*-Horizont genauer beschrieben werden.

10. *Cycloides*-Horizont. Wir kommen zum *Cycloides*-Horizont. Von einer *Cycloides*-Bank kann nicht überall gesprochen werden, da zuweilen statt ihrer nur knauerige Kalkbrocken vorhanden sind, die mehr oder weniger Terebrateln führen und in Mergel eingebettet liegen. Bei Marbach (Häldenmühle und Aichgrabenmündung) sind wechselnde kristalline Platten zu sehen, die ganz erfüllt sind mit den rötlichen Schalen von *Cycloides*-Terebrateln. Unter diesen sind noch etwa 20 cm knauerige, z. T. kalkige Mergel, die auch Terebrateln führen, die leicht herauswittern. Bei Steinheim a. d. Murr und im nahegelegenen Otterbachtälchen ist eine 30 cm mächtige feste *Cycloides*-Bank vorhanden, auch erfüllt mit Terebrateln. In den Cannstatter Steinbrüchen ist der *Cycloides*-Horizont vertreten durch 60 cm knauerige Kalkbrocken in Mergelschiefern, die ziemlich spärlich Terebrateln führen; ebenso ist es bei Münster, Mühlhausen a. N. und Zuffenhausen; an letzterem Ort sind die Knauerkalkbrocken 40 cm mächtig. Daß dieser Horizont tatsächlich der *Cycloides*-Bank entspricht, geht daraus hervor, daß einmal in den Cannstatter Aufschlüssen, die vom Dolomit bis in den Trochitenkalk reichen, kein Horizont merklich *Cycloides*-Terebrateln führt außer diesem, wenn sie auch nur spärlich vorhanden sind. Gelegentlich findet sich übrigens nach Aussage der Arbeiter eine dünne Platte mit vielen Terebrateln in dem Knauerkalkhorizont, was mir

Herr Oberlehrer BURKHARDT (Obereßlingen) bestätigen konnte. Außerdem aber wird unser *Cycloides*-Horizont durchweg von Mergelschiefern unterlagert, die ALDINGER mit γ bezeichnete. Unter diesen wiederum sind regelmäßig zwei Bänke, getrennt durch gewöhnliche *Nodosus*-Platten. Unter ihnen liegen wieder gewöhnliche Plattenkalke, die jedoch etwas kompakter sind als sonst und daher von WAGNER als „Kalkmassiv“, von ALDINGER als „Mauerkalk“ bezeichnet wurden. Überall findet sich nun unter dem *Cycloides*-Horizont die Mergelschieferlage γ , die beiden durch *Nodosus*-Platten getrennten Bänke, sowie das Kalkmassiv, so daß hierdurch unser *Cycloides*-Horizont auch petrographisch genügend gesichert erscheint.

Im Bareselschen Steinbruch bei Vaihingen a. d. Enz (s. Taf. V, Abb. 9), sowie am Kalkofen bei Roßwag haben wir 20–30 cm Knauerkalkbrocken, z. T. mit kristallinen Platten; *Terebratula vulgaris* var. *cycloides* ist durchweg vorhanden in wechselnder Häufigkeit. Nordwestlich bei Schwieberdingen ist ein neuer kleiner Steinbruch eröffnet worden; auch hier tritt der *Cycloides*-Horizont ähnlich wie bei Vaihingen auf, nur unten in den Knauerkalken ist eine etwa 10 cm dicke kristalline Bank mit Terebrateln. In dem verlassenen Schotterwerk am Bahnhof Schwieberdingen ist eine schöne Bank (15 cm) zu sehen (am Fuß der Nordostwand des Steinbruchs), mit sehr vielen Terebrateln; es ist der *Cycloides*-Horizont; unter der Bank folgende 20 cm Knauerkalke in Mergelschiefern liefern auch schöne Terebrateln. Unterhalb der Ruine Löffelstelz bei Dürrmenz-(Mühlacker) steht eine 15 cm mächtige kristalline knauerige *Cycloides*-Bank an, die reichlich Terebrateln enthält. Die lange und unter der Ruine Löffelstelz auch recht hohe Wand bei Dürrmenz ist künstlich durch Steinbruchbetrieb geschaffen. Die Schichten fallen ganz allmählich gegen links, nach Norden zu. Geht man daher am Fuß der ganzen Felswand von Süden nach Norden entlang, was freilich etwas umständlich ist, da die davor liegenden Grundstücke meist bis zur Wand eingezäunt sind, so kommt man von tieferen Schichten in immer höhere. Der unterste Teil dieses schönen Aufschlusses erschließt noch etwa 9 m Trochitenkalk, die höchsten Stellen der Wand reichen noch in die dolomitische Region herein. Südwestlich Höfingen ist in dem großen Steinbruch unten gerade noch der *Cycloides*-Horizont erschlossen: 30 cm Knauerkalkbrocken mit Terebrateln in Mergeln und darunter der Mergelschieferhorizont γ .

Zwischen Dagersheim und Darmsheim betreibt die Firma Baresel einen außerordentlich großen Steinbruch, der bis weit unter die dortige Talsohle hinabreicht. Mit diesem tiefgehenden Abbau wurde erst nach

Aufnahme der geologischen Spezialkarte 1 : 25 000, die das Gebiet darstellt (Blatt 81, Aidlingen, 1915), begonnen, und in der tiefen Steinbruchsohle steht vorwiegend frisches Gestein an. Doch an den Wänden, an denen gerade nicht gearbeitet wird, treten die Mergelschieferhorizonte schon ganz gut in Erscheinung, besonders auch durch ihre Wasserführung. Die Sohle des Bruches liegt noch im Trochitenkalk. 4—5 m darüber fallen zwei harte feste Bänke auf, die obere 25, die untere 50 cm mächtig, beide durch 25 cm Blausplitterkalk getrennt; eine von beiden dürfte die Spiriferinenbank sein. Die Mergelschieferhorizonte α und β sind nicht so deutlich, da sie nicht als mächtige Mergelschieferlagen, sondern mehr als Zone von Plattenkalken mit besonders dicken Mergelschieferzwischenlagen ausgebildet sind. Dagegen tritt das „Kalkmassiv“ als ziemlich kompakte Zone in Erscheinung, auch die beiden Bänke in seinem oberen Teil sind vorhanden. Deutlich ist der Mergelschieferhorizont γ , da er bis 100 cm mächtig ist. Die *Cycloides*-Zone über ihm besteht aus etwa 7 je rund 7 cm mächtigen knauerigen kristallinen Kalkplatten (insgesamt rund 50 cm), von denen die unterste, wenn auch recht spärlich, typische *Cycloides*-Terebrateln enthält. Wie sonst, so sind auch hier die *Nodosus*-Platten über der *Cycloides*-Lage sehr reich an Mergelschiefern. 5½ m über der *Cycloides*-Zone folgt der Mergelschieferhorizont δ mit 45 cm. Auf diesem liegt eine Kalkplattenlage von 7½ cm und darauf wieder eine 7½ cm dicke Platte, die an einer Stelle des Steinbruchs fast nur aus Terebrateln besteht. Dieses Vorkommen ist von besonderer Bedeutung, da mit ihm nachgewiesen ist, daß auch über dem *Cycloides*-Horizont noch „*Cycloides*-Bänke“ auftreten können. Zwar ist schon durch STETTNER bekannt, daß über und auch unter dem *Cycloides*-Horizont *Terebratula vulgaris* var. *cycloides* vorkommt, aber hierbei handelte es sich nur um vereinzelt Auftreten der Terebrateln. Die „oberen“ Terebratelplatten von Dagersheim sind knauerig, leicht aufspaltbar und zerbrechlich; die Terebrateln stecken in Massen im Kalk, sie sind geradezu gesteinsbildend. Der Kalk zwischen ihnen ist von rauchgrauer Farbe, ziemlich dicht und gegen Ober- und Unterfläche der Platten zu etwas mergelig. Oben und unten sind die Vertiefungen der knauerigen Bankflächen mit Mergeln ausgefüllt, in denen gleichfalls Terebrateln stecken, so daß solche leicht ganz zu erhalten sind. Teilweise sind die Schalen verkieselt und konnten mittels konzentrierter Salzsäure schön vom Kalk befreit werden, wobei bei manchen sogar das Armgerüst in Erscheinung trat, wenn auch nur mit seinen hintersten Teilen. Nach dem Reinigen eines Stückes der Terebratelbank zeigte sich auf deren Unterseite ein dünner Bonebedüberzug

mit kleinen Zähnnchen. Die Terebrateln selbst sind den typischen *Cycloides*-Terebrateln ganz ähnlich. Sie sind aber nicht rötlich, sondern graublau, wie auch die *Cycloides*-Terebrateln aus den Cannstatter Aufschlüssen. Dagegen ist die Größe der Terebrateln im Verhältnis zu denen aus der eigentlichen *Cycloides*-Bank mehr gleichmäßig. Kleine Formen (Terebratelbrut) sind seltener als im gewöhnlichen *Cycloides*-Horizont. In manchem erinnert das Vorkommen an dasjenige in der Bank der kleinen Terebrateln aus der Marbacher Gegend, nur daß dort immer sehr viele zerdrückt sind, was bei denen von Dagersheim nicht der Fall ist. Zufällig sah ich einige Stücke der Terebratelplatte liegen; sie mußten, von einer unzugänglichen Wand herabgefallen sein. Lange suchte ich in dem Horizont, aus dem sie meiner Meinung nach stammen mußten, an anderen Stellen des Steinbruchs; erst als ich dort nichts fand, versuchte ich, von oben aus dorthin zu gelangen, von wo die Stücke herabgefallen sein mußten; mit der notwendigen Vorsicht gelang dies auch schließlich, und ich fand im Anstehenden noch mehrere Stücke der schönen Terebratelplatte. Als ich hierauf wieder in derselben Höhe, im Hangenden des Mergelschieferhorizontes δ , an anderen Stellen des Steinbruchs suchte, konnte ich wiederum keine Spur von Terebrateln finden. Eine Täuschung im Horizont war ganz ausgeschlossen. Es muß demnach das Vorkommen nicht nur auf Dagersheim, sondern auch in dem großen Steinbruch dortselbst auf ein ganz enges Gebiet beschränkt sein; ein gewiß eigenartiges, dafür aber um so bemerkenswerteres Vorkommnis. In einem andern Steinbruch westlich bei Darmsheim ist sowohl der normale *Cycloides*-Horizont aufgeschlossen als auch der um 6 m höhere über den Mergelschiefern. Dort kommen auch in beiden Horizonten Terebrateln vor, und zwar je für den betreffenden Horizont charakteristische, wenn auch nur spärlich. Sonst gelang es mir nirgends, in den auf dem Mergelschieferhorizont δ liegenden Platten Terebrateln zu finden.

Einige Steinbrüche bei Renningen und einer nördlich Malmsheim zeigten einen Mergelschieferhorizont zwischen *Nodosus*-Platten, vermutlich γ oder δ . In den knauerigen Kalkplatten über den Mergelschiefern konnte ich Terebrateln nicht finden. Trotzdem erscheint es mir als möglich, daß diese knauerigen Kalkplatten den *Cycloides*-Horizont vertreten. Ein Stück der *Cycloides*-Bank aus dem jetzt außer Betrieb befindlichen Schotterwerk von Züblin östlich Weissach zeigt auf der Oberfläche zahlreiche rötliche Schalenbruchstücke und auch einige ganze Terebrateln. Auf der Unterseite sind Terebrateln und Schalenreste etwas spärlicher verteilt. Im Innern der Platte scheinen

Terebrateln auch nicht häufig zu sein, denn an den Bruchflächen ist fast nirgends eine Terebratel zu entdecken. Demnach ist hier die *Cycloides*-Bank nur von der Fläche gesehen als solche zu erkennen. Bei Schwieberdingen, Dürrmenz und an anderen Orten ist die Bank ganz erfüllt von Terebrateln, die in den Aufschlüssen sehr deutlich hervortreten, gerade auch an den Bruchflächen. Wenn nun die *Cycloides*-Zone noch weniger Terebrateln führt als bei Weissach, so können diese leicht übersehen werden, und ich möchte vermuten, daß tatsächlich der *Cycloides*-Horizont da und dort beinahe keine Terebrateln führt. Wenn er überall als deutliche *Cycloides*-Bank ausgebildet wäre, so hätte er sicher nicht nur auf den drei Blättern Weissach, Altensteig und Schwenningen der geologischen Spezialkarte 1 : 25 000 eingezeichnet werden können, sondern auch auf den übrigen zwölf bisher erschienenen Muschelkalkblättern dieser Karte. Aber gerade die Tatsache, daß er auf diesen nicht ausgeschieden ist, deutet darauf hin, daß wir nur regional eine deutliche *Cycloides*-Bank haben, die dann eine besondere Ausscheidung auf der geologischen Spezialkarte ermöglicht. Dazu kommt, daß möglicherweise auch die bisher kartierten *Cycloides*-Horizonte nicht identisch sind; das Dagersheimer Vorkommen mahnt zur Vorsicht. Um diese Frage zu klären, müßte der obere Hauptmuschelkalk, möglichst sogar der ganze Hauptmuschelkalk, also auch noch der Trochitenkalk, gegen Süden zu genau untersucht werden, dabei insbesondere auch die *Cycloides*-Horizonte.

11. Untere *Nodosus*-Platten mit den Mergelschieferhorizonten α , β und γ . Der Übersicht wegen sei hier nochmals das Gliederungsschema dieser Schichten angeführt (s. Taf. V, Abb. 9):

Cycloides-Horizont

Untere <i>Nodosus</i> - Platten WAGNER's	{	Mergelschieferhorizont γ
		Kalkmassiv WAGNER's = Mauerkalk ALDINGER's
		Mergelschieferhorizont β
		Obere Tonplatten ALDINGER's
		Mergelschieferhorizont α
		Untere Tonplatten ALDINGER's

Spiriferinenbank

Trochitenkalk

Das „Kalkmassiv“ WAGNER's (= „Mauerkalk“ ALDINGER's) wurde oben schon erwähnt. Seine Mächtigkeit beträgt 170—540 cm; sie ist bei Mühlhausen a. N. am größten, bei Mühlacker (Ruine Löffelstolz) am

geringsten, nimmt also gegen das Beckeninnere des ehemaligen Muschelkalkmeeres, gegen Nordwesten zu, ab. Direkt unter dem Mergelschieferhorizont γ und etwa $\frac{1}{2}$ —1 m weiter unten liegt je eine hervortretende Bank in ihm; diese beiden Bänke erleichtern vielfach das Auffinden der *Cycloides*-Bank. Die obere mißt 30—50 cm, bei Mühlhausen a. N. erreicht sie bei schwankender Mächtigkeit auch 65 cm, die untere fehlt bei Dürrmenz-Mühlacker und zeigt ihre größte Dicke (50 cm) gleichfalls bei Mühlhausen a. N. So zeigen auch diese beiden Bänke die Zunahme des Kalks gegen Südosten zu an. Zwischen den Bänken sind gewöhnliche Plattenkalke (25—90 cm), wie sie auch weiter unten das Kalkmassiv zusammensetzen, dessen Name, wie bereits erwähnt, gewählt wurde, weil die Mergelschieferlagen zwischen den Kalkplattenlagen hier etwas zurücktreten, was eine etwas festere Beschaffenheit dieser *Nodosus*-Plattenzone bedingt.

Wir gelangen zum Mergelschieferhorizont β . Er stellt eine deutlich tonreichere Zone in den Kalkplatten dar, indem auf etwa 1 m die mergelschiefrigen Zwischenlagen sehr dick sind. Die mächtigste solche Lage pflegt 30 cm und eine etwas höher gelegene 10 cm zu erreichen. Bei Mühlacker treten die Mergelschiefer entschieden mehr hervor als bei Cannstatt, also umgekehrt wie beim Kalk, der gegen Nordwesten zurücktritt.

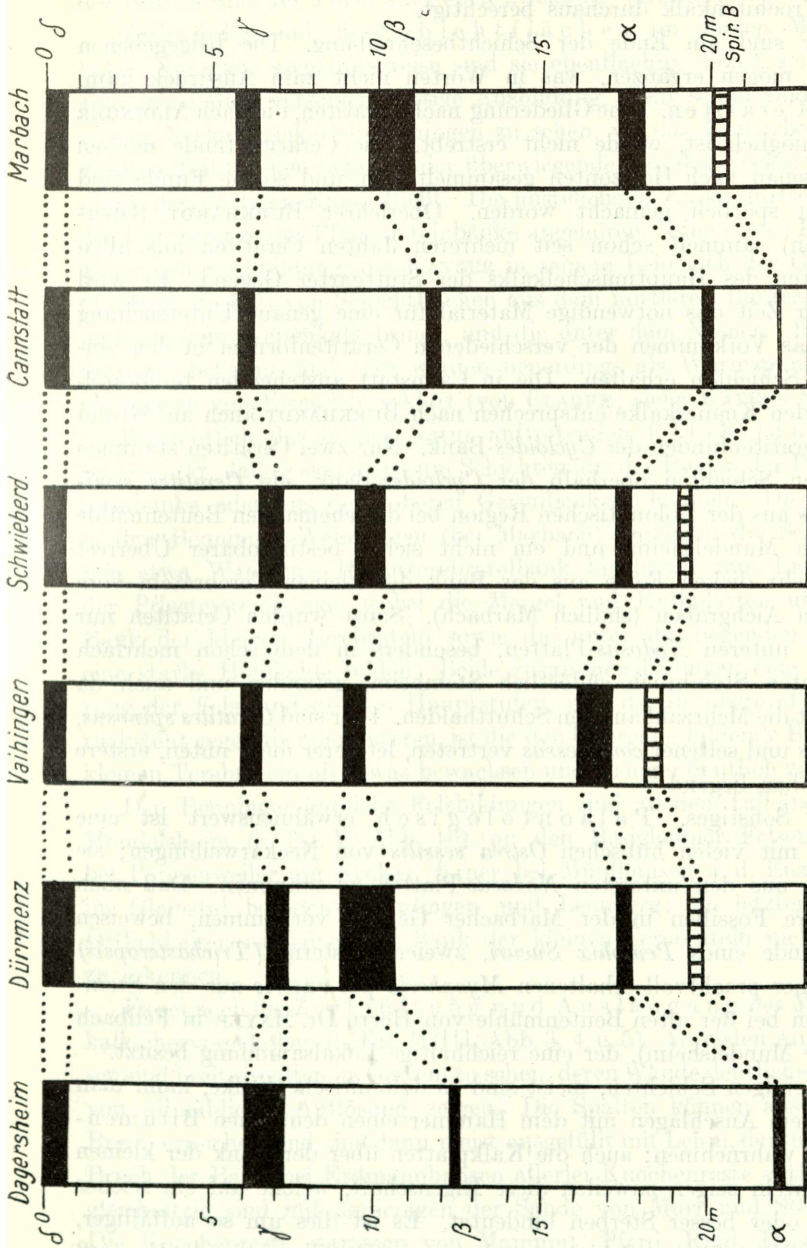
Die oberen Tonplatten sind ebenso wie die unteren aus gewöhnlichen *Nodosus*-Platten zusammengesetzt, die Kalkplattenlagen 5—10 cm, die trennenden Mergelschiefer 1—5 cm dick. Die Mächtigkeit der oberen Tonplatten beträgt 600—800, die der unteren 150—240 cm. Der unterste halbe Meter der oberen Tonplatten zeigt vielfach eine etwas dichtere Beschaffenheit, weil die Mergelschieferlagen hier zurücktreten.

Es bleibt noch der Mergelschieferhorizont α . Er erreicht 20—50 cm Mächtigkeit und bietet weiter nichts Bemerkenswerthes. Seine Ausbildung ist verschiedenartig je nach der Gegend: bei Cannstatt haben wir 20, bei Marbach 50 cm Mergelschiefer, bei Vaihingen und Dürrmenz zwei Mergelschieferlagen von je rund 20 cm Dicke, unterbrochen von etwa $\frac{1}{2}$ m Kalkplättchen, bei Schwieberdingen eine 175 cm mächtige, sehr mergelschieferreiche Zone und bei Dagersheim schließlich 25 cm tonige, wasserführende Mergelschiefer.

Mit Absicht habe ich die zur Gliederung so geeigneten Horizonte als Mergelschieferhorizonte bezeichnet. Sie sind nicht aus reinem Ton zusammengesetzt, sondern aus kalkhaltigem Ton, also Mergel, der bei der Verwitterung in dünne Blätter aufspaltet. In sehr frischem Zustand

können diese Mergelschiefer zunächst wie Blaukalke aussehen, da sie dann auch von dunkelblauer Farbe sind. Nur recht selten findet man sie aber in derart unbeeinflusstem Zustand, in dem sich ihre Zusammensetzung aus viel Ton mit Kalk (tonige Mergel) durch ihre Weichheit bald verrät. Meist sind sie mehr oder weniger angewittert, wobei sie schiefrig werden, d. h. in dünne Blätter zerfallen und dabei eine hellere Farbe annehmen, die verschieden sein kann; gelbgrünliche Farbtöne herrschen vor. Was den Fossilgehalt dieser Schichten betrifft, so fielen einige Stücke eines 2—3 cm dicken Bänkchens auf, die auf einer Seite ganz mit Muscheln bedeckt waren. Sie fanden sich nur im Schutt des Steinbruchs südöstlich Steinheim, entstammen aber den unteren *Nodosus*-Platten, wenn sie auch im Anstehenden nicht gefunden werden konnten. Die Muscheln sind so schlecht erhalten, daß sie nicht mehr sicher bestimmt werden konnten; vermutlich sind es glattschalige Myophorien. Nur *Pecten discites* war in einem Exemplar deutlich zu erkennen.

12. Grenze zum Trochitenkalk. Sie wird gebildet von der *Spiriferinenbank*. ALDINGER hat sie in seiner Arbeit überall in mehr oder weniger gleicher Ausbildung nachgewiesen und auch *Spiriferina fragilis* darin gefunden, die im Nordosten unseres Gebietes nicht zu selten ist. Bei Roßwag dagegen am dortigen Kalkofen fand sie ALDINGER erst nach langem, mehrfachem Suchen in der dort 30—35 cm mächtigen und etwas dolomitischen Bank. Weiter gegen Südwesten zu zeigte sich immer in entsprechender Höhenlage eine deutliche Bank, die Terebrateln führte, doch *Spiriferina* konnte ich bisher nicht darin finden. Allem Anschein nach wird sie gegen Südwesten zu recht selten, denn aus dem ganzen dortigen Gebiet, auch weiter südwestlich vom hier untersuchten, wurde sie bisher noch nirgends gefunden. ALDINGER bestätigte mir meine Beobachtung, daß örtlich der oberste Trochitenkalk oft recht wenig Trochiten führt, sie andererseits gelegentlich schon in den untersten *Nodosus*-Kalken oder Ceratitenschichten auftreten. Die Grenze Trochiten—*Nodosus*-Kalk ist nun bisher bei der Kartierung der geologischen Spezialkarte 1 : 25 000 in der Weise erhalten worden, daß die obersten trochitenführenden Kalke festgestellt wurden. Aus obigem geht aber hervor, daß diese kartierte Grenze stratigraphisch nicht immer dieselbe bleibt, was übrigens in den betreffenden Erläuterungen auch mehrfach erwähnt wird. Eine genaue Untersuchung und stratigraphische Festlegung der Grenze zwischen *Nodosus*-Platten und Trochitenkalk steht einstweilen für Südwest-Württemberg noch aus. Wegen dieser Tatsache und der relativ leichten Durchführbarkeit halber ist daher



Lage der Mergelschieferhorizonte α — δ und der Spiriferenbank zueinander an sechs verschiedenen Aufschlüssen.

Die schwarz gezeichneten Zonen sind teils reine Mergelschiefer, teils nur mergelschieferreiche Kalkplattenzonen; bei einigen sind auch zwei Mergelschieferhorizonte mit dazwischenliegender Kalkzone zusammengefaßt. Die Darstellung soll nur allein die Lagebeziehungen veranschaulichen. Bei Cannstatt und Dagersheim, den südöstlichsten Aufschlüssen, liegen die Mergelschieferhorizonte β und γ weiter auseinander als bei all den übrigen Profilen. Vielleicht fanden im Südosten während der Ablagerung der Schichten zwischen β und γ Senkungen statt.

die bisherige Art und Weise der Kartierung der Grenze *Nodosus*-Kalk/Trochitenkalk durchaus berechtigt.

Wir sind am Ende der Schichtbeschreibung. Die beigegebenen Profile mögen ergänzen, was in Worten nicht zum Ausdruck kam.

13. Ceratiten. Eine Gliederung nach Ceratiten, die nach ALDINGER wohl möglich ist, wurde nicht erstrebt. Die Ceratitenfunde müssen dazu genau nach Horizonten gesammelt sein, und solche Funde sind viel zu spärlich gemacht worden. Oberlehrer BURKHARDT (Obercöblingen) sammelt schon seit mehreren Jahren Ceratiten aus allen Schichten des Hauptmuschelkalks der Stuttgarter Gegend. Er wird mit der Zeit das notwendige Material für eine genaue Untersuchung über das Vorkommen der verschiedenen Ceratitenformen in den einzelnen Schichten erhalten. Die in Cannstatt anstehenden terebratel-führenden Knauerkalle entsprechen nach BURKHARDT auch auf Grund von Ceratitenfunden der *Cycloides*-Bank. Nur zwei Ceratiten stammen aus den Schichten oberhalb der *Cycloides*-Bank, ein *Ceratites semipartitus* aus der Dolomitischen Region bei der ehemaligen Beutenmühle (südlich Mundelsheim) und ein nicht sicher bestimmbarer Überrest einer sehr dicken Form aus der Bank der kleinen Terebrateln vom unteren Aichgraben (südlich Marbach). Sonst wurden Ceratiten nur in den unteren *Nodosus*-Platten, besonders in dem schon mehrfach erwähnten Steinbruch südöstlich Steinheim, gefunden und auch da stammt die Mehrzahl aus den Schutthalden. Hier sind *Ceratites spinosus*, *nodosus* und seltener *compressus* vertreten, letzterer mehr unten, erstere mehr oben liegend.

14. Sonstiges. Paläontologisch erwähnenswert ist eine Platte mit vielen hübschen *Ostrea sessilis* von Neckarweihingen; sie scheint aus den untersten *Nodosus*-Platten zu stammen. Daß auch seltenere Fossilien in der Marbacher Gegend vorkommen, beweisen die Funde eines *Pemphix Sueuri*, zweier Seesterne (*Trichasteropsis*) und einer prachtvoll erhaltenen *Myophoria pes anseris* aus den Steinbrüchen bei der alten Beutenmühle von Herrn Dr. MAYER in Fellbach (früher Mundelsheim), der eine reichhaltige Lokalsammlung besitzt.

In einigen Schichten, meist sind es dolomitische Kalke, kann man nach dem Anschlagen mit dem Hammer einen deutlichen Bitumen-geruch wahrnehmen; auch die Kalkplatten über der Bank der kleinen Terebrateln zeigen zuweilen diese Eigenschaft, welche auf ein reiches Leben oder besser Sterben hindeutet. Es ist dies um so auffälliger, als die betreffenden Schichten sehr wenig Fossilien zeigen. Es muß wohl angenommen werden, daß Reste zwar vorhanden waren, aber

schon bald der gänzlichen Zerstörung anheimfielen. „Die Erhaltung des Stoffes und der Form sind eben zweierlei“ (HENNIG).

Merkwürdig sind die Schichtflächen im oberen Muschelkalk. Nur ganz ausnahmsweise sind sie ebenflächig. Sonst zeigen sie eine erstaunlich verschiedenartige Ausbildung. Sehr schön sind einige an der Neckarbrücke bei Beihingen zu sehen, wo das Neckarbett zum größten Teil trocken liegt, da der überwiegende Teil des Neckarwassers durch den dortigen Kanal fließt. Die anstehenden Kalke dürften etwa der Untergrenze der Pflastersteinbänke angehören. Eine dieser Flächen ähnelt einer Abbildung, die KAYSER in seinem Lehrbuch der Geologie (3. Band, S. 432) von Schichtflächen aus dem mittleren Buntsandstein und aus dem Wellenkalk bringt, und die unter dem Namen „Hühnerführten“ bekannt sind. Sie werden neuerdings als Wurmspuren oder als Spuren von Eisnadeln erklärt (von CLARKE; siehe KAYSER S. 434).

Hinsichtlich der in der Natur auftretenden Felsbildungen sei bemerkt, daß es sich meist um Schichten aus der Region der Pflastersteinbänke oder aus dem oberen Gervillienkalk handelt. Die Felsen in den Benninger Weinbergen (bei Marbach) umfassen die Schichten von etwa WAGNER's Hauptterebratelbank bis herab zum Liegenden der Pflastersteinbänke, wobei die Mergel und Kalkplatten über der Bank der kleinen Terebrateln sowie die unter ihr liegenden Mergel eine starke Hohlkehle bilden. Beide zusammen bedingen eine Gliederung der Felswand in zwei Hauptstufen, und da die obere etwas zurücksteht gegenüber der unteren, ist die den Übergang bildende Bank der kleinen Terebrateln oft etwas bewachsen und weniger deutlich zu sehen.

Den Benninger ähnliche Felsbildungen sind an den Talhängen bei Mundelsheim (s. Taf. V, Abb. 10), an den Besigheimer Felsengärten, bei Poppenweiler am Neckar, ferner bei Mühlhausen a. d. Enz, sowie im Glemstal bei Schwieberdingen und Leonberg; an letzteren drei Örtlichkeiten ist jedoch die Bank der kleinen Terebrateln nicht mehr zu erkennen.

Es sei noch die Zerklüftung und Auslaugung des Muschelkalks hervorgehoben (s. Taf. II/III, Abb. 3, 4 u. 5). An vielen Aufschlüssen sind breite Spalten im Gestein zu sehen, deren Wände deutliche Spuren von allmählicher Auflösung zeigen. Die Spalten können ansehnliche Breite erreichen und sind dann meist ausgefüllt mit Lehm, der im großen Bruch der Bahn bei Erdmannhausen allerlei Knochenreste enthält, die gleichaltrig sind mit denjenigen der Sande von Murr und Steinheim. Die Knochenreste stammen von Mammut, Pferd, Rind, Hirsch und Hyäne. Weniger widerstandsfähige Schichten sind zuweilen ganz ver-

schwunden, und auf längere Erstreckung hin durch umgelagerte Lehme und Tone ersetzt, worunter man häufig blaue Tone der Lettenkohle erkennt. Gleichfalls bei Erdmannhausen findet man auch recht ansehnliche Tropfsteinbildungen und im Aichgraben bei Marbach ist gar ein regelrechter unterirdischer Wasserlauf durch den Steinbruchbetrieb aufgedeckt worden, der erst ganz unten am Neckar als starke Quelle zutage tritt. Von der Sohle des Steinbruchs aus konnte man in die etwa 1—1½ m hohe und breite Höhlenbildung des Wasserlaufs durch ein Loch hinabgelangen. Über die Auflösung der unter dem Dolomit liegenden Kalke wurde bereits ausführlich berichtet.

Schließlich möchte ich noch über besondere Verwitterungserscheinungen bei Schwieberdingen einiges mitteilen. Eine eigenartige Erscheinung zeigt die *Cycloides*-Bank zusammen mit den sie umgebenden Schichten in dem verlassenen Schotterwerk am Bahnhof Schwieberdingen. Sie alle sind dort stellenweise stark verändert. An Stellen, wo die *Cycloides*-Bank gut erhalten ist, besteht sie aus hartem, kristallinem Kornstein, in dem zahlreiche Terebrateln liegen. An der Südwestwand des Steinbruchs aber ist sie schon ziemlich mürbe und an dem kleinen Tunnel, das die beiden Steinbruchteile verbindet (jetzt auf der einen Seite zugeschüttet), ist sie ganz weich und weiß. Nur die dünnwandigen Terebratelschalen sind erhalten, aber auch mit der weißen zerreiblichen Gesteinsmasse erfüllt und daher sehr zerbrechlich. Nahebei finden sich Stücke einer ehemaligen *Nodosus*-kalkplatte, welche dieselbe Beschaffenheit zeigen. Sie sind sehr porös und leicht, färben beim Anfassen ab und zerfallen beim geringsten Druck zu einem weißlichen Pulver. Ihre ganze Beschaffenheit erinnert stark an käufliche Magnesia. Ursprünglich dachte ich an sekundäre Dolomitisierung der Schichten, aber vermutlich handelt es sich auch um eine besondere Art der Verwitterung, die das Gestein nicht nur an der Oberfläche veränderte, sondern mehr in seiner ganzen Masse erfaßte und einen Teil davon selektiv auflöste und hinwegführte. Etwas weiter von der beschriebenen Stelle entfernt finden sich Stücke der *Cycloides*-Bank und von Kalkplatten, die von außen herein verändert sind, im Innern aber noch die ursprüngliche feste Beschaffenheit zeigen. Dies beweist, daß es sich um eine sekundäre Veränderung handelt, woran freilich auch nach dem ganzen sonstigen Befund kein Zweifel sein kann. Eine solch merkwürdige Veränderung von Muschelkalkbänken habe ich bisher noch nirgends beobachtet; sie wäre einer näheren Untersuchung insbesondere auch mikroskopischer und chemischer Art wohl wert.

II. Entstehungsgeschichte.

Auf die Entstehungsgeschichte der untersuchten Schichten möchte ich nicht näher eingehen, weil das behandelte Gebiet zu klein ist, um zu den bereits bekannten Tatsachen wesentlich Neues hinzufügen zu können. Bekanntlich wird angenommen, daß das Muschelkalkmeer im Nordwesten tiefer war als im Südosten, in welcher Richtung wir uns das vindelizische Festland zu denken haben. Außerdem zog sich das Meer allmählich gegen Nordwesten zurück, wobei das Grenzbonebed entstand. Mit diesen Annahmen stimmt überein, daß die obersten *Nodosus*-Platten gegen Süden von oben herab etwas massiger werden; die Mergelschieferhorizonte zwischen den Kalkplatten treten zurück, Lumachellbänke werden häufiger. Ebenso ist es bei den Kalkplatten und Mergeln und dem Mergelschieferhorizont, den beiden Schichtgruppen, welche die Bank der kleinen Terebrateln umschließen; beide werden gegen Süden zu kalkiger, was schließlich ihre Bedeutungslosigkeit als Leithorizonte bedingt. Das Auskeilen des Dolomits gegen Norden gilt schon lange als Folge der Vertiefung des ihn bildenden Meeres in dieser Richtung.

Die unruhige Schichtung im großen, welche eine sichere Parallelisierung der Pflastersteinbänke verhindert, gilt auch als Zeichen einer geringeren Meerestiefe; ebenso die Kreuzschichtung, welche gelegentlich immer wieder in diesen Schichten angetroffen wird. Auf dasselbe deuten hin die vielen Bänke mit Schalenentrümmern sowie die Häufigkeit so dickschaliger Muscheln wie der Gervillien. Daß die große Unregelmäßigkeit in der Art des Auftretens vom Grenzbonebed gut zu der Annahme seiner strandnahen Entstehung paßt, wurde bereits erwähnt.

Um über die Entstehungsgeschichte wesentlich Neues zu bringen, müßte man einzelne Schichten des Hauptmuschelkalks einmal (sediment-) petrographisch untersuchen mit Hilfe von chemischen Analysen, Dünnschliffen und Schlämmungen, wie es FRANZ WENK für den Braunjura a (*Opalinus*-Ton) ausgeführt hat. Das rezente Vergleichsmaterial ist allerdings hierzu vielleicht noch etwas gering. Wir wissen über Sedimentationsvorgänge und die Art der Verfestigung der Kalksedimente im Grunde noch recht wenig Genaues.

III. Tektonik.

Die Feststellung der Tektonik war nicht der Hauptzweck der Arbeit. Doch erhielt ich einige schöne Ergebnisse besonders auf Blatt Marbach a. N., die hier beigefügt werden sollen. Um die Tektonik eines

Gebietes klarzulegen, sucht man die Höhe eines ganz bestimmten Horizontes an möglichst vielen Punkten möglichst genau festzustellen. In unserem Gebiet erscheint es für das Marbacher Gebiet am einfachsten, die Bank der kleinen Terebrateln als Grundlage für tektonische Untersuchungen zu nehmen, da sie weitaus am häufigsten aufgeschlossen ist. Trotzdem wurde die Grenze Muschelkalk/Lettenkohle gewählt, weil ihr eine entscheidende morphologische Bedeutung zukommt infolge des an ihr sich vollziehenden Gesteinswechsels. Ihre Höhe wurde jeweils aus den zur Verfügung stehenden Aufschlüssen an Hand des Normalprofils ermittelt. Hierbei sind verschiedene Fehlerquellen zu berücksichtigen, so die etwaige Ungenauigkeit der kartographischen Unterlage (auf Blatt Marbach der Karte 1 : 25 000 sind z. B. die Felsen der Benninger Weinberge zu hoch eingetragen), die Beobachtungsfehler bei Festlegung der Höhe einer bestimmten Schicht eines Aufschlusses, das Schichtfallen u. a. m. Immerhin werden die ermittelten Höhen der Grenze auf 5 m genau sein. Man ist bei der Verfolgung der Höhenlage der Schichten auf die Talränder angewiesen, denn die Höhen sind arm an Aufschlüssen und zudem in unserem Gebiet weithin mit mächtigem Lößlehm bedeckt, der einen Einblick in die tieferen Untergrundverhältnisse unmöglich macht. Aber auch an den Talrändern sind die Aufschlüsse nicht genügend, um völlige Klarheit in den Schichtenbau zu bringen, wie im folgenden darzulegen sein wird.

1. Lage der Grenze Muschelkalk/Lettenkohle auf Blatt Marbach a. N.

Auf Blatt Marbach der Karte 1 : 25 000 konnte an Hand der zahlreich vorhandenen Aufschlüsse der Verlauf der Grenze Muschelkalk/Lettenkohle gut festgelegt werden. Sie soll entlang den Talhängen durch das Gebiet kurz verfolgt werden.

a) Makenhof—Marbach. Beim Makenhof berechnet sich die Grenze von der aufgeschlossenen Bank der kleinen Terebrateln aus zu rund 242 m Höhe. An dem von Punkt 217,0 im Aichgraben nach Marbach führenden Feldweg liegt das Grenzbonebed 245 m hoch. Da die Schichten nach Norden hin einfallen, dürfte die Grenze im hinteren Aichgraben gegen 250 m hoch liegen. Wir kommen zu dem langen Steinbruch unterhalb der Schillerhöhe bei Marbach. In ihm läßt sich die Höhenlage der Grenze ausgezeichnet wieder an der Bank der kleinen Terebrateln beobachten, welche den ganzen Steinbruch durchzieht, dabei aber südlich das Hangende bildet und von da nach Norden zu immer mehr fällt, bis sie kurz vor dem Ende des Bruches im Liegenden untertaucht.

Weiter nach Norden zu fallen die Schichten immer stärker, um schließlich mit etwa 10^0 fallend, die Grenze in 220 m Höhe, sich weiteren Nachforschungen zu entziehen.

b) Marbach—Bugmühle. Am Westrand von Marbach liegen die Schichten etwa horizontal, und an einem Steinbruch bei der Nordwestecke der Stadt berechnet sich die Grenzhöhe zu etwa 210 m. Im selben Steinbruch findet sich eine Störung mit einer Sprunghöhe von 110 cm. Der östliche Flügel ist der tiefere. Gegenüber der Straße stehen etwas weiter westwärts unten Kalk-, oben Dolomitschichten an; die Grenze liegt zwischen 200 und 205 m. Am Bahnviadukt ergibt sie sich aus Pflastersteinbänken zu 215—220 m. Dies stimmt gut damit überein, daß rechts an der Bahnlinie nach Murr bis einige 10 m nach der Trennung von der Beihinger Linie noch Lettenkohle ansteht, wie es auch alte geologische Bahnprofile zeigen, die aus der Zeit des Bahnbaus stammen und in Ludwigsburg auf der Bahnbauinspektion aufbewahrt werden. Weiter nördlich finden wir an der Bahn die Bank der kleinen Terebrateln. Sie zeigt eine Flexur, indem sie nach Süden (etwas mehr westlich) mit bis zu 25^0 einfällt. Die Grenze steigt hier von 215—230 m an und die Geländebeschaffenheit weist darauf hin, daß sie noch bis zu 240 m hinaufgeht, um sodann gleich wieder nach Norden zu fallen.

Den nächsten sicheren Anhaltspunkt bieten die Steinbrüche gegenüber der Haldenmühle bis zur Brücke der Bahn über die Murr. Die Grenze fällt allmählich von 230 bis auf 215 m. In dem Graben, der gegenüber Murr zu Tal zieht, sind im Straßengraben deutlich Lettenkohlendolomite und Tonschiefer festzustellen. Ganz nahe nordöstlich sind 220 m hoch Sandsteine der Lettenkohle aufgeschlossen und auch ein Acker weiter unten zeigt Lettenkohlendolomite und -sandsteine. So dürfte hier, entsprechend dem Verhalten auf der andern Talseite, die Grenze nahezu die Talsohle erreichen. Südsüdwestlich Steinheim finden sich etwa 225 m hoch Bänke der Dolomitischen Region, 230 m hoch sandige Schiefer der Lettenkohle; die Grenze ist wieder im Ansteigen begriffen. Weiter östlich haben wir an dem von der Brücke nach Südost emporführenden Weg Pflastersteinbänke in 215—220 m Höhe, woraus sich die Grenzhöhe zu 230—235 m ergibt.

Nach Osten zu sind die Aufschlüsse beschränkt auf Felsen unten an der Murr. Ihre Beschaffenheit, ziemlich kompakte Bänke, deutet darauf hin, daß es sich um obersten Trochitenkalk handelt. Zu dieser Annahme stimmen einmal die Verhältnisse auf der andern Talseite, wo gleichfalls Trochitenkalk ansteht (vgl. unten), und zweitens auch die 260 m erreichende Talkante, welche der Grenze etwa entsprechen wird.

Hinter der Bugmühle liegt die Bank der kleinen Terebrateln 212 m hoch, demnach die Grenze 225 m. Die Schichten sind wieder sehr stark gefallen, wenn nicht sogar eine Verwerfung hier durchgeht, was leider nicht entschieden werden konnte. Zum mindesten wird man von einer Flexur reden müssen.

c) Bugmühle—Erdmannhausen. Das mit der von Marbach herführenden Straße herabziehende Tälchen scheint die Grenze auch in etwa 225 m zu queren; Aufschlüsse ließen sich zwar keine finden, doch zieht von der Bugmühle in dieser Höhe eine Geländekante herüber und auf den Rainen südlich der Bahnlinie waren Lettenkohlsandsteine zu finden (240—245 m). Nach Erdmannhausen zu steigen die Schichten ziemlich an, wie es deutlich der direkt am Haltepunkt Erdmannhausen liegende Steinbruch zeigt. Die Grenze selbst erreicht innerhalb Erdmannhausen gegen 270 m Höhe, der kleine Steinbruch am Nordost-rande des Ortes beweist es (267 m), der sich auch durch die besonders schönen Sphärocodien auszeichnet. Südlich vom Rundsmühlhof liegt die Grenze wieder tiefer (260 m). In dem großen Bruch der Bahn dort scheint sie nach Osten zu weiterhin zu fallen, doch ist das Schichten-fallen offenbar im Zusammenhang mit Auslaugungserscheinungen hier so wechselnd, daß es besser unberücksichtigt bleibt.

d) Schweißbrücke—Murr. Die Felsbildungen der Weinberge im „Steinberg“ und ein Steinbruch direkt oberhalb der Schweißbrücke geben die Grenze zu 255 bzw. 240 m an. Die Schichten fallen nach Nordnordwesten und in einem kleinen Steinbruch etwas weiter in dieser Richtung liegen die Schichten schon wesentlich tiefer (um etwa 5 m) und beginnen plötzlich mit 15° in Richtung N 30° W zu fallen. Beide Steinbrüche zeigen eine deutliche Zerrüttung der Schichten mit kleinen Verwerfungen und die Kalk- und Dolomitbänke sind ganz durchsetzt mit Kalkspatadern. In dem nun folgenden Tälchen sind keine Anhaltspunkte zu finden, erst wieder an seinem Nordhang, wo bei dem von Steinheim heraufführenden Hohlweg in 235—245 m Höhe Lettenkohlsandstein aufgeschlossen ist, leider zu spärlich, um sichere Schlüsse über das Schichtenfallen ziehen zu lassen. So liegt die Grenze auch hier noch tief (höchstens 230 m) und da wir am Ausgang des Otterbachtälchens oben zu beiden Seiten das Hangende des Muschelkalks etwa 260 m hoch antreffen, wird wohl beim Sulzbachtälchen eine Verwerfung durchgehen.

Nach den Angaben der Oberamtsbeschreibung von Marbach a. N. (1886, S. 25) tritt Trochitenkalk innerhalb des Bezirks nicht mehr auf und auch nach den Erläuterungen zu Blatt Löwenstein der geologischen

Karte 1 : 50 000 (S. 9) „scheinen die Encrinitenlager noch in der Tiefe verborgen“. Demgegenüber muß festgestellt werden, daß in dem Aufschluß südöstlich Steinheim alles darauf hinweist, daß noch Trochitenkalk ansteht. Erstens liegt hier die Grenze Muschelkalk/Lettenkohle mindestens 260 m hoch. Die Mächtigkeit des oberen Hauptmuschelkalks beträgt aber hier keinesfalls mehr als 50 m. Die Grenze zum Trochitenkalk würde danach in etwa 210 m Höhe liegen. In der Tat ist auch in dieser Höhenlage ein deutlicher Wechsel des Gesteins vorhanden. Sind oben die typischen dünnen *Nodosus*-Platten und Mergel, so treten nach unten zu dickere Bänke mit zwischen ihnen liegenden Brockelkalken auf; die Mergel treten stark zurück. Entscheidend wäre nun freilich *Spiriferina fragilis*, welche aber nicht gefunden werden konnte. G. WAGNER gibt (6, S. 7) von der Spiriferinenbank an, daß sie „schwierig zu finden sei, weil sie *Spiriferina* oft nur sehr spärlich enthält“. Nach STETTNER ist *Spiriferina* in der Vaihinger Gegend auch selten und im Ostschwarzwald wurde sie von M. SCHMIDT nur in einem Exemplar gefunden. Demnach wäre ihr Fehlen durchaus kein Beweis gegen das Vorhandensein von Trochitenkalk. In den Brüchen bei Neckarweihingen ist gleichfalls die Grenze *Nodosus*-Kalk/Trochitenkalk aufgeschlossen. Daß in den Erläuterungen zu Blatt Stuttgart der geologischen Karte 1 : 50 000 bei den dort vorkommenden Fossilien *Spiriferina* nicht erwähnt ist, wird seinen Grund darin haben, daß sie eben auch dort noch nicht gefunden wurde. Nun sind aber bei Steinheim Trochiten anzutreffen, und zwar auf einem *Lima*-Pflaster, das auch sonst reich an Fossilien ist. Es liegt etwa 5 m unter der vermutlichen Grenze. Wenn auch nach M. SCHMIDT noch im *Nodosus*-Kalk vereinzelt Trochiten gefunden werden, so ist das Steinheimer Vorkommen doch dafür etwas zu reichhaltig. Nahe der vermuteten Grenze fand sich eine Bank mit Schalen der großen Form von *Terebratula vulgaris*. So ist also südöstlich Steinheim, sowie beiderseits der Mündung des Otterbachtälchens Trochitenkalk aufgeschlossen, nordwestlich besser als südöstlich. Im Otterbachtälchen selbst ist die Grenze durch eine deutliche Talkante markiert, die nach dem Lehrhof zu einfällt, um dort bei 250 m zu endigen. Einige Aufschlüsse im Tälchen selbst bekräftigen dies.

In Steinheim scheint die Grenze 225—230 m hoch zu liegen, nach Erkundigungen bei den Einwohnern und einigen dürftigen Aufschlüssen in einer kleinen Schlucht nördlich am Ort zu schließen. Ob sie vom Otterbachtal her entsprechend einfällt oder ob Verwerfungen mitspielen, war nicht zu entscheiden. Von Steinheim fallen die Schichten nach Kleinbottwar zu, wo die Grenze die Talsohle erreicht. Auf der

andern Talseite der Bottwar sind die Verhältnisse nicht ganz klar; nur an einer Stelle an der Bahnstrecke ist, 215 m hoch, die Dolomitische Region erschlossen. Nach Südwesten zu sind genaue Beobachtungen über die Grenze nicht zu machen. Der auf der Karte an der Straße nach Höpfigheim als Steinbruch eingezeichnete Aufschluß ist eine Sandgrube, welche nur von Lehm bedeckte Schotter und Sande zeigt (Liegendes etwa 200 m), deren Unterlage nicht mehr erschlossen ist. Weiter nördlich in der Flur „Horrenwinkel“ ist ein wichtiges Vorkommen von Gipskeuper; die typischen roten Mergel wurden beim Bau eines kleinen Häuschens noch aus 210 m Tiefe zutage gefördert. Die Grenze liegt hier somit mindestens 190 m tief. In den großen Sandgruben an der Straße ist im Liegenden (bis gegen 190 m) die Unterlage der Sande nicht mehr erschlossen, doch im Tiefsten der Lehmgruben nördlich der Ziegelei bei Murr sind blaue Letten zu sehen und auch bei einer Brunnenbohrung bei Murr wurde Lettenkohle durchsunken. Weitere Anhaltspunkte im Gebiet nordwestlich Steinheim und Murr werden durch die umfangreiche Lößbedeckung zunichte gemacht. Doch die gemachten Angaben genügen, um zu zeigen, daß die Grenze zwischen Murr und Steinheim ziemlich unter die Talsohle heruntergeht.

c) Murr—Pleidelsheim. Gegen das Eck zwischen Murr und Neckar steigt der Muschelkalk wieder empor, um auf der Höhe mit seinem Hangenden etwa 250 m gerade zu erreichen. Da die Schichten hier nach Norden fallen, kommt unten an der Straße von Marbach nach Benningen gerade noch Trochitenkalk zum Vorschein, der in einem kleinen alten Steinbruch zu sehen ist. Nach Westen zu fallen die Schichten langsam, doch scheint das Fallen nicht ganz regelmäßig zu sein. Die in den Benninger Weinbergen da und dort auftretenden Felsbildungen scheinen aus horizontal liegenden Bänken aufgebaut zu sein. Allerdings ist das Schichtfallen, wie es hier in Frage kommt, so klein, daß es am Einzelaufschluß kaum nachgeprüft werden kann. Doch wenn man die ganze Talwand von der Benninger Seite aus überblickt, hat man den Eindruck, daß die östlichen Felsbildungen höher liegen als die westlichen. Eine Verwerfung müßte da durchgehen, wo dirckt an der Talkante ein Steinbruch angegeben ist (genau nördlich vom Westrand von Benningen). Dieser Steinbruch, der im Lettenkohlen-sandstein liegt, zeigt jedoch keine Störungen, nur deutliches Schichtfallen nach Norden. Die Sprunghöhe der Verwerfung könnte höchstens 5 m betragen. Immerhin ist sie zweifelhaft, denn die Felsen können ja östlich und westlich auch von verschiedenen Horizonten gebildet sein. An den westlichen ist die Bank der kleinen Terebrateln schön

aufgeschlossen, bei den östlichen aber ist nicht sicher festzustellen, ob sie der Region der Pflastersteinbänke oder dem oberen Gervillienkalk angehören.

Nördlich Beihingen, an der Brücke über den Kanal, finden wir oberen Gervillienkalk, die Grenze zieht hier in 215 m Höhe durch. Die Umgegend von Pleidelsheim ist so von Schottern und Lehm erfüllt, daß Anhaltspunkte über den Grenzverlauf nicht vorhanden sind. Es wurde versucht, einiges über die beim Bau des Kraftwerks Alt-Württemberg bei Pleidelsheim vorhanden gewesenen Aufschlüsse in Erfahrung zu bringen, doch waren zuverlässige Angaben nicht zu bekommen. Einige Photographien vom Bau standen zur Verfügung und eine von diesen zeigt offenbar Lettenkohle; doch leider wußte niemand bestimmt anzugeben, von welcher Stelle diese Aufnahme stammt. Immerhin ist die Tatsache an sich von Wert, daß auch hier, am rechtsseitigen Neckarufer, die Lettenkohle bis zur Talsohle herabsteigt, wie dies auch die geologische Karte 1 : 50 000 angibt. Einige früher vorhanden gewesene Aufschlüsse sind durch den Kanalbau in Wegfall gekommen.

f) Pleidelsheim—Mundelsheim. Erst nördlich Pleidelsheim, am Kraftwerk, ist wieder das Schichtgebirge anzutreffen. Von der in dem dortigen Steinbruch anstehenden Bank der kleinen Terebrateln aus berechnet sich die Grenze zu 210 m Höhe, doch da die Schichten merklich nach Südosten zu fallen, dürfte sie bei etwa 205 m am Hang austreichen. Bei der ehemaligen Beutenmühle liegt sie gegen 210 m hoch. Das Streichen der Schichten konnte hier gut gemessen werden (N 20° O), denn in der Steinbruchsohle, die von einer Schichtfläche gebildet wurde, befand sich ein Tümpel. Da die Schichtfläche nicht horizontal, sondern etwas geneigt lag, wurde sie von der Ebene des Tümpelwasserspiegels längs einer geraden Linie geschnitten, welche die Uferlinie des Tümpels an dieser Seite war. Ihre Richtung gab direkt die Streichrichtung an. Bei regnerischem Wetter konnte diese Methode übrigens öfter mit Erfolg angewandt werden. Das Schichtfallen ist hier nach Osten gerichtet mit etwa 5°. Doch beschränken sich diese Angaben auf den Steinbruch an der Südseite des von Höpfigheim herabkommenden Tälchens. Der Steinbruch nördlich davon an der Straße nach Mundelsheim zeigt südlich ein ganz schwaches Einfallen nach Norden, bis an seinem Nordende die Schichten sehr stark, mit bis zu 20° anzusteigen beginnen, um weiter nördlich wieder bis Mundelsheim horizontal zu lagern, die Grenze in etwa 255 m Höhe. Diese Flexur ist an Felsen sehr schön zu sehen (s. Taf. V, Abb. 10).

g) Mundelsheim—Geisingen. Wir treten über auf die linke Seite des Neckartales. Hier fallen die Schichten gleichmäßig neckaraufwärts ein, bis am Neckarknie nördlich Geisingen der Muschelkalk in der Talsohle gerade untertaucht. Nördlich Klein-Ingersheim liegt die Grenze 250 m hoch. Die drei südwärts folgenden Aufschlüsse zeigen ihr Absteigen: Klein-Ingersheim 240 m, südwestlich Klein-Ingersheim 220 m, südlich Groß-Ingersheim 200 m. Die auf der Karte nördlich und südlich vom Geisinger Neckarknie angegebenen Steinbrüche sind gänzlich verwachsen, während der direkt am Knie liegende sehr schön die Schichten der unteren Lettenkohle, Sandsteine mit nach oben folgenden Dolomiten und Mergelschiefern zeigt.

h) Geisingen—Marbach/Makenhof. Nach Süden zu findet sich erst wieder westlich Beihingen ein Aufschluß, nach welchem die Grenze 220 m hoch liegt. Die Schichten müssen also wieder stark angestiegen sein und steigen weiter nach Osten (Südosten) zu. Weitere Aufschlüsse folgen erst wieder in den Steinbrüchen an der Bahnlinie südwestlich Benningen, aus denen sich die Höhe der Grenze zu rund 250 m ergibt. Diese zeigen ein so wechselndes Schichtenfallen, daß jede hier in eine Karte eingetragene Grenze als mehr oder weniger hypothetisch angesehen werden muß, besonders auch, weil sie in der Natur überall von tiefem Lehm bedeckt wird. Der Steinbruch am linken Neckarufer gegenüber der Mündung des Aichgrabentälchens zeigt *Nodosus*-Platten, deren Eingliederung in das Normalprofil nicht sicher gelang. Daher wurde auf eine Festlegung der Grenze in diesem aus den oben angegebenen Gründen ohnedies schwierigen Gebiet verzichtet.

i) Ergebnis. Wir sind am Ende unserer Verfolgung der Grenze Muschelkalk/Lettenkohle durch das Gebiet von Marbach a. N. angelangt. Rückblickend ergibt sich, daß von einer gleichmäßigen horizontalen Lagerung des Schichtgebirges keine Rede sein kann. Meist mußten wir auf und ab wandern, um der Grenze zu folgen, nur selten zeigt sie auf längere Erstreckung hin dieselbe Höhe. Es sei noch hervor-gehoben, daß wenigstens im großen und ganzen die Schichtlagerung zu beiden Seiten des Neckar- und Murrtales dieselbe ist; im einzelnen sind jedoch vielfach Verschiedenheiten zu bemerken; so findet sich z. B. zu der Flexur an der rechten Talseite des Neckars nördlich der alten Beutenmühle links kein entsprechendes Gegenstück. Wahrscheinlich sind manche der Unregelmäßigkeiten in der Schichtlagerung, besonders die örtlich begrenzten, auf lokale Einsturzstörungen zurück-zuführen.

2. Schichtenstörungen.

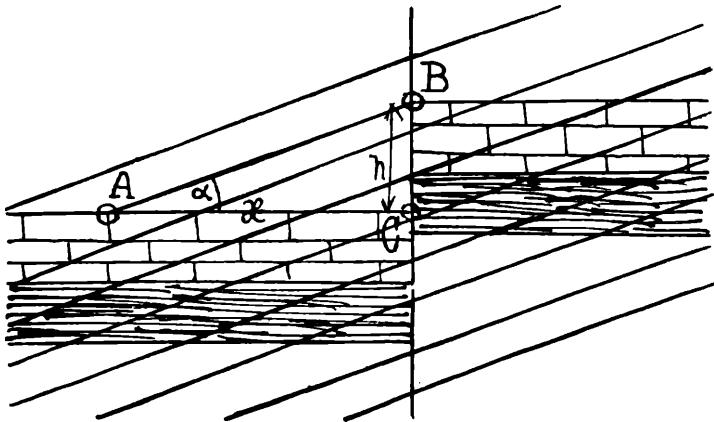
a) Klüfte und Rutschflächen. Bevor die Tektonik des Gebietes im großen betrachtet wird, sollen noch allerlei Schichtenstörungen erwähnt sein, die bei der Verfolgung der Grenze nicht genügend berücksichtigt werden konnten. Zunächst seien die zahlreichen Klüfte, von den Arbeitern als „Abgänge“ bezeichnet, besprochen, die in jedem größeren Steinbruch auftreten. Ihre Richtung bleibt sich innerhalb eines Aufschlusses meist gleich. Fast alle sind senkrecht und in benachbarten Aufschlüssen zeigen sie vielfach dieselbe Richtung. (S. Beil. S. 59.) Häufig sind an den Klüften sehr deutliche Rutschstreifen ausgebildet, für gewöhnlich sind sie horizontal. So sind in dem großen Steinbruch unterhalb der Schillerhöhe bei Marbach zwei Rutschflächen zu sehen, welche etwa senkrecht aufeinander stehen. Die größere zieht sich durch den ganzen nördlichen Teil des Steinbruchs parallel der Straße hindurch; die Wand ist so geglättet, daß eine Trennung einzelner Schichten kaum möglich, ja sogar die Bank der kleinen Terebrateln nur schwer zu erkennen ist. Nach Norden zu fallen die Rutschstreifen mit den Schichten zusammen immer mehr ein, was darauf hinweist, daß die Horizontalverschiebung hier älter ist als das Einfallen der Schichten. Sonst finden sich Rutschstreifen bei der Haldenmühle und an einigen anderen Orten, die tektonisch gestört sind, wie z. B. den Steinbrüchen bei der Ölmühle Klein-Sachsenheim.

Besondere Beachtung verdient eine Horizontalverschiebung in dem bereits erwähnten kleinen Steinbruch an der Nordwestecke Marbachs; längs ihr sind nämlich die beiderseitigen Gesteinsmassen nicht rein horizontal, sondern schief verschoben (s. Taf. VI, Abb. 11). Es ist deutlich zu sehen, wie die Rutschstreifen die Schichtfugen schiefwinklig schneiden. Der dadurch hervorgerufene Höhenunterschied der Schichten kann an der Bank der kleinen Terebrateln zu 1,1 m gemessen werden. Nun kann aus dem Winkel zwischen Rutschstreifen und Schichtfugen und dem erreichten Höhenunterschied leicht der Betrag der Horizontalkomponente der Verschiebung errechnet werden. In nebenstehender Figur sind zwei gegeneinander verschobene Schichtpakete dargestellt, die Rutschstreifen sind gleichfalls angegeben. Punkt B sei längs A B von A nach B verschoben worden; in dem rechtwinkligen Dreieck A B C sind a und h gegeben, x sei der gesuchte Betrag der Horizontalkomponente. Nun ist $x = h \cdot \cotg \alpha$. In unserem Fall ist nun $h = 1,1$ m, während α sich zwischen mindestens 1° und höchstens 10° bewegt. Aus diesen Werten erhalten wir für die Horizontalkomponente x der Verschiebung

für $\alpha = 1^\circ$	$x = 60 \text{ m}$
$\alpha = 2^\circ$	$x = 30 \text{ m}$
$\alpha = 3^\circ$	$x = 20 \text{ m}$
$\alpha = 4^\circ$	$x = 16 \text{ m}$
$\alpha = 5^\circ$	$x = 13 \text{ m}$

für $\alpha = 6^\circ$	$x = 10 \text{ m}$
$\alpha = 8^\circ$	$x = 8 \text{ m}$
$\alpha = 10^\circ$	$x = 6 \text{ m}$
$\alpha = 15^\circ$	$x = 4 \text{ m}$
$\alpha = 20^\circ$	$x = 3 \text{ m}$

α läßt sich am Aufschluß zu etwa 5° bestimmen. Demnach wären die Schichten hier um etwa 13 m aneinander vorbeigeschoben worden, eine bemerkenswerte Entfernung für eine Horizontalverschiebung. Wenn freilich vor der Verschiebung eine senkrechte Verwerfung statt-



gefunden haben sollte, so wären die Spuren dieser wohl durch jene verwischt worden, auch bei nur geringer Horizontalverschiebung; vielleicht genügt $\frac{1}{2} \text{ m}$ schon, um deutliche Rutschstreifen zu erzeugen. Damit fiel dann die obige Berechnung. Dieselbe Erscheinung zeigt sich an dem kleinen Aufschluß etwa 100 m weiter nordöstlich an der Straße. Nur sind hier Winkel und Höhe viel schwieriger festzustellen. Wenn die Messungen des Winkels mit $3\frac{1}{2}^\circ$, der Höhe mit 1—1,4 m richtig sind, hätten wir eine Horizontalkomponente von rund 20 m, also einen ähnlichen Betrag wie oben. Die beiden beschriebenen Verschiebungen sind übrigens nicht eine und dieselbe; ihre gegenseitige Lagebeziehung schließt diese Möglichkeit aus. Im Steinbruch an der Mündung der Murr in den Neckar bei der Brücke der Bottwartalbahn fällt auf, daß die Klüftung ober- und unterhalb der Mergelschiefer, welche das Liegende der Bank der kleinen Terebrateln bilden, verschieden ist; die Mergelschiefer liegen in halber Höhe des Steinbruchs (s. Taf. VII, Abb. 12). Sie teilen seine Wand in zwei Stockwerke,

deren jedes seine eigenen Kluftwände besitzt, die von der Mergelschieferbank aus bis zum Hangenden bzw. Liegenden des Steinbruchs reichen.

b) Kalkspatadern und Spiegel. Das Gestein in den beiden beschriebenen Aufschlüssen bei der Stadt Marbach ist ganz durchsetzt von Kalkspatadern, eine in unserem Gebiet mehrfach verbreitete, typische Begleiterscheinung von Schichtenstörungen. Sie findet sich auch in einem der Steinbrüche an der Bahnlinie südwestlich Benningen, wo sogar zersprengtes und durch Kalkspat wieder geheiltes Gestein zum zweitenmal zertrümmert wurde, um sodann von gelblichen dolomitischen Ausscheidungen wiederum zusammengefügt zu werden. Daher durchsetzen die gelben Adern überall die primären weißen.

An derselben Stelle — es ist der Steinbruch, dessen unterschiedliches Schichtenfallen schon weiter oben hervorgehoben wurde — durchsetzen auch Rutschflächen das Gestein in geneigter Richtung; sie streichen etwa ostwestlich und fallen aber verschieden ein, die einen nach Norden, andere nach Süden. An einer Stelle scheinen die obersten Schichten durch seitlichen Druck aufeinander aufgepreßt worden zu sein. Um einen bestimmten Verlauf dieser Störungen zu erkennen, sind sie zu spärlich aufgeschlossen; doch die Tatsache der Gestörtheit an sich soll uns genügen. Kalkspatadern finden wir auch in den Steinbrüchen bei der Schweißbrücke; sie sind hier der Verwitterung besser widerstanden als das von ihnen durchsetzte Gestein und treten als Leisten und Rippen hervor; einzelne Stücke erinnern ganz an ähnliche in den Alpen so häufige Vorkommen. Die Aufschlüsse bei der Schweißbrücke zeigen auch sonst gestörte Lagerung, wie kleinere Verwerfungen und stark wechselndes Schichtenfallen. In dem Steinbruch der Beutenmühle, welcher der dortigen Flexur am nächsten liegt, zeigt sich diese Schichtstörung an durch sehr schöne Spiegel in den tonigen Kalken, welche oft wie poliert erscheinen; auch Kalkspatadern sind anzutreffen. Schließlich sei noch der kleine durch sein Sphärocodienvorkommen bemerkenswerte Steinbruch bei Erdmannhausen erwähnt. Auch in ihm sind typische Anzeichen von Quälung der Schichten vorhanden.

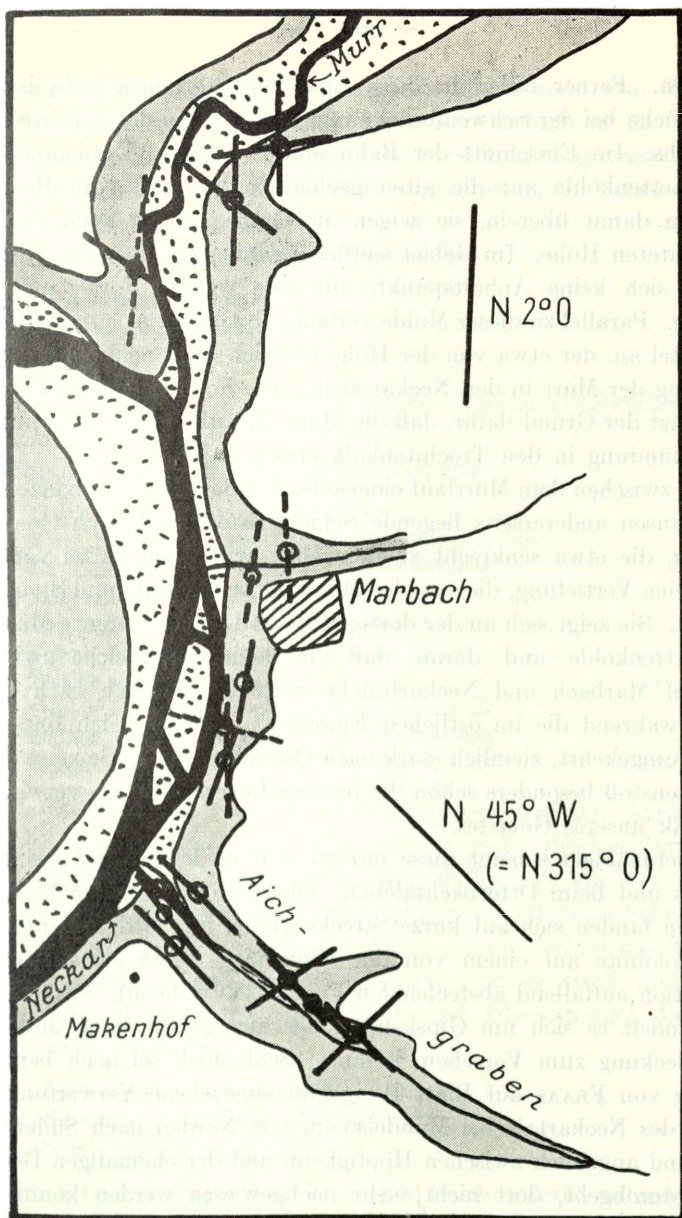
3. Zusammenfassung.

a) Kartenblatt Marbach a. d. Murr. Versuchen wir die genannten Tatsachen zu überblicken, so tritt uns am auffälligsten die schon lange bekannte Mulde entgegen, die vom Geisinger Neckarknie nach Ostnordosten zieht. Ihren Bau im einzelnen darzulegen, verbieten die mangelhaften Aufschlüsse in dem von Pleidelsheim nach Murr füh-

renden Riedbachtälchen. Dieses Tälchen selbst könnte vielleicht östlich des Neckars das Muldentiefste darstellen. Auffallend wäre jedoch dann, daß westlich die Schichten bei Geisingen am tiefsten liegen. Ebenso stoßen wir östlich auf Schwierigkeiten. Einerseits deutet die schotter- und sanderfüllte Mulde zwischen Murr und Steinheim auf das Muldentiefste hin, andererseits das tiefe Gipskeupervorkommen im „Horrenwinkel“, und schließlich auch noch Kleinbottwar, wo die Grenze Muschelkalk/Lettenkohle auch sehr tief herabgeht. Vielleicht verläuft die Senke geknickt, von nördlich Geisingen nach Pleidelsheim, sodann rein östlich bis zwischen Murr und Steinheim und von da ab wieder nordnordöstlich nach Kleinbottwar zu. Diese Annahme würde den Verlauf des Riedbachtälchens erklären und ebenso die Senkung zwischen Steinheim und Murr, sowie das Gipskeupervorkommen im „Horrenwinkel“, erscheint jedoch sehr willkürlich. Vielleicht spielen auch dolinenartige Einsackungen mit und modifizieren die tektonische Mulde.

Erwähnt sei hier auch die schon von QUENSTEDT in den Erläuterungen zu Blatt Löwenstein der geologischen Karte 1 : 50 000 geschilderte Störung nördlich Kleinbottwar; sie wurde auch aufgesucht, ist aber nur noch ganz spärlich aufgeschlossen; so einmal in dem auf der Karte angegebenen Steinbruch nördlich der „Rappenküche“ und ein zweites Mal in einer Lehmgrube auf der anderen Talseite etwas weiter nördlich. An ersterem Punkt stehen Schichten der Dolomitischen Region an, in denen sich eine Terebratel fand; in letzterem ist die Grenze gegen die Lettenkohle zu vermuten: oben Schiefer, typische Lettenkohlendolomite und Sandsteinstücke, unten Kalke und Dolomite des Muschelkalks. Wichtig erscheint, daß an beiden Stellen die Schichten nach Südsüdwesten einfallen mit etwa 25° . Diese Tatsachen scheinen für eine von Westnordwesten nach Ostsüdosten verlaufende Störung zu sprechen, welche in dem beiderseits anschließenden Keuper weiterverfolgt werden müßte. Ein Zusammenhang mit Schichtstörungen innerhalb des untersuchten Gebietes konnte nicht festgestellt werden. Nach WAGNER hängt diese Störung bei Kleinbottwar zusammen mit der Fränkischen Furche, die Westsüdwest/Ostnordost streicht (9, S. 64/65).

Neben der Mulde Pleidelsheim—Murr ist noch eine allerdings viel unbedeutendere, kleinere vorhanden. Sie ist gegeben durch die Linien des Sulzbachtälchens westlich Rielingshausen und die Bahn von Erdmannhausen nach Marbach. An allen Stellen, wo die Grenze Muschelkalk/Lettenkohle diese Linie quert, konnten wir ihre tiefe Lage be-



Klüftrichtungen in den Steinbrüchen bei Marbach a. N.

----- Klüfte mit horizontalen Rutschstreifen.

Die grau gezeichneten Gebiete entsprechen etwa den Talhängen; ihre Obergrenze aber ist nicht gleich der Grenze Muschelkalk/Lettenkohle. Die Klüftrichtungen sind im Aichgraben auffallend gleich und dem Tal parallel gerichtet. Ähnlich ist es in den nordsüdlich verlaufenden Talstrecker von Neckar und Murr. Ein Zusammenhang zwischen Talrichtung und Klüftung bzw. Tektonik ist wahrscheinlich; es fragt sich nur, was Ursache und was Wirkung ist. Die nordsüdlich gerichteter Klüfte mit horizontalen Rutschstreifen scheinen auf eine Unabhängigkeit und Präexistenz der Klüftung gegenüber der Talbildung hinzuweisen.

obachten. Ferner fallen in diese Linie die Störungen aufweisenden Steinbrüche bei der Schweißbrücke und auch die bei der Nordwestecke Marbachs. Im Einschnitt der Bahn nordöstlich von Erdmannhausen steht Lettenkohle an; die alten geologischen Profile vom Bahnbau stimmen damit überein, sie zeigen die Grenze in der auch von mir beobachteten Höhe. Im Gebiet südlich Benningen und weiter westlich fanden sich keine Anhaltspunkte für eine weitere Fortsetzung der Störung. Parallel zu dieser Mulde verlaufend schließt sich nach Norden ein Sattel an, der etwa von der Höhe nördlich des Buchhofs gegen die Mündung der Murr in den Neckar zieht. Die hohe Lage der Schichten in ihm ist der Grund dafür, daß die Murr südöstlich Steinheim und bei ihrer Mündung in den Trochitenkalk einschneidet.

Der zwischen dem Murrlauf einerseits, der Bahnlinie Marbach—Erdmannhausen andererseits liegende Schichtenstoß zeigt noch eine Verbiegung, die etwa senkrecht zu dem eben erwähnten Sattel verläuft. Es ist eine Vertiefung, die von der Mulde zwischen Murr und Steinheim ausgeht. Sie zeigt sich an der dortigen tiefen Lage der Grenze Muschelkalk/Lettenkohle und daran, daß die Schichten, welche zwischen Bahnhof Marbach und Neckarbrücke anstehen, deutlich nach Osten fallen, während die im östlichen Einschnitt der Bahn sich findenden gerade umgekehrt, ziemlich stark nach Osten ansteigen. So zeigt dieser Schichtenstoß besonders schön die im einzelnen vielfach so verwickelte Tektonik unseres Gebietes.

Gleichmäßiger scheint diese nur zu sein in der Gegend des Aichgrabens und beim Otterbachtälchen. Oberhalb der rechten Seite des letzteren fanden sich auf kurze Strecke graue, gipshaltige Mergel und Zellendolomite auf einem von der Umgebung durch seine spärliche Vegetation auffallend abstechenden Punkt (280 m hoch). Wahrscheinlich handelt es sich um Gipskeuper, der hier gerade noch unter der Lößbedeckung zum Vorschein kommt. Schließlich sei noch bemerkt, daß die von FRAAS auf Blatt Besigheim angegebene Verwerfung, die östlich des Neckartals bei Mundelsheim von Norden nach Süden verläuft, und angeblich zwischen Höpfigheim und der ehemaligen Beutenmühle durchgeht, dort nicht mehr nachgewiesen werden konnte, da die betreffenden Aufschlüsse verfallen sind. Es wäre nicht ausgeschlossen, daß sie nach Süden zu bis zum Neckar durchgeht, dort die oben erwähnte verschiedenartige Lagerung der Felsen in den Benninger Weinbergen bedingt und jenseits des Neckars südwestlich Benningen an der gestörten Lagerung der Schichten in den dortigen Steinbrüchen beteiligt ist.

b) Kartenblatt Bietigheim. Die große Mulde zieht von Marbach nach Westsüdwesten weiter und quert bei Bietigheim das Enztal (Grenze bei der Enzbrücke 190 m). Den Schichtanstieg gegen Norden zeigen deutlich die sich flußabwärts emporhebenden Talwände der Enz wie auch die Aufschlüsse.

Höhe der Grenze Muschelkalk/Lettenkohle:

Fürstenstand, Steinbruch	245 m
Fürstenstand, Aussichtsplatte	265 m
Husarenhof	280 m

Ein Profil Löchgau—Metterzimmern—Bissingen—Markgröningen läßt klar die Schichtmulde erkennen:

Höhe der Grenze Muschelkalk/Lettenkohle:

Flur „Rossert“ nördlich Metterzimmern	270 m
Flur „Söllert-Hutstütze“ nordöstlich Metterzimmern	260 m
Im Tieftal nordwestlich bei Metterzimmern	235 m
Metterzimmern	200 m
Östlich Bissingen, nördliche Talwand der Enz	210 m
Fabrik östlich Bissingen, südlich der Enz	215—220 m
Bleiche westlich Bissingen	210—215 m
Östlich über dem Elektrizitätswerk höchstens	230 m
Südlich vom Schellenhof im Rothenackerwald	285 m
Nördlich Markgröningen am Rothenackerwald	290—295 m

Das Muldentiefste liegt bei Metterzimmern und der Anstieg der Schichten gegen Norden und Süden erfolgt nicht gleichmäßig; er ist im allgemeinen nicht sehr stark bis auf Stellen, wo ein flexurartiges plötzliches Ansteigen vorhanden sein muß, wie z. B. beim Schellenhof. Das Mettertal scheint einigermaßen durch seinen Verlauf das Muldentiefste anzuzeigen (Grenze bei Sersheim 215—220 m, Groß- und Kleinsachsenheim 210—220 m). Bei Unter- und Oberriexingen liegt die Grenze wieder höher:

„Leimen“ nördlich Unterriexingen	235 m
„Katzensteig“ nordöstlich Oberriexingen	225 m
„Seite“ nördlich Oberriexingen	225 m

Südlich Oberriexingen ist bereits der Trochitenkalk aufgeschlossen (Höhenlage der Grenze Muschelkalk/Lettenkohle 250—260 m).

c) Kartenblatt Vaihingen a. d. Enz. Auf Blatt Vaihingen scheint die Lagerung im einzelnen unregelmäßig zu sein. Im großen aber zeigt sich deutlich ein Fallen der Schichten gegen Norden. Nördlich des Enztalzug, etwa in der Linie Mühlacker (Enzufer südlich am Ort)—Felsen nordöstlich Mühlhausen—Schotterwerk Baresel bei Vaihingen,

liegt die Grenze etwa 260 m hoch. Am Südrand des Blattes steigt sie von rund 300 m im Osten gegen Westen allmählich an bis gegen 450 m in der Südwestecke des Blattes. Demnach müssen die Schichten am Westrand des Blattes stärker einfallen als am Ostrand. Im Enzlauf zeigt sich diese Schichtenlagerung darin, daß die Enz an ihren nach Süden gerichteten Schlingen tief in den Trochitenkalk, meist sogar schon in den mittleren Muschelkalk einschneidet, an den nach Norden gerichteten dagegen bis Roßwag im *Nodosus*-Kalk bleibt und erst dort den Trochitenkalk erreicht, da die Grenze zur Lettenkohle hier bereits 280 m hoch liegt und die Enz sich von Mühlacker ab um 20 m eingetieft hat.

Gestört wird das einheitliche Bild durch zwei Aufschlüsse am Ostrand des Kartenblattes; östlich Vaihingen stehen an der Steige der alten Straße nach Oberriexingen in 270—280 m Höhe *Nodosus*-Plattenkalke an; die Grenze muß demnach mindestens 300 m hoch liegen. Bei der Neumühle östlich Enzweihingen ergibt sich durch den dortigen Steinbruch, der die Bank der kleinen Terebrateln aufschließt, die Grenze zu 235 m. Beide Orte zeigen eine Höhenlage der Grenze, die wohl nur durch irgendwelche besondere Störungen tektonischer Art ihre Erklärung finden kann.

Hiermit sei das Kapitel Tektonik abgeschlossen. Ein ganz genaues Festlegen des Verlaufs der Grenze Muschelkalk/Lettenkohle, wie es zum Kartieren notwendig ist, konnte nicht durchgeführt werden, da dies für ein so großes Gebiet zu viel Zeit in Anspruch genommen hätte. Nur auf Blatt Marbach war es der zahlreichen günstig gelegenen Aufschlüsse halber für den mittleren wichtigsten Teil des Kartenblattes möglich.

IV. Morphologie.

Wie schon bemerkt, beschränkt sich die morphologische Betrachtung auf die Umgegend von Marbach am Neckar.

1. Neckar. Es sei zunächst der Neckar betrachtet. Wie WAGNER schon mehrfach erwähnte, zeigt er sehr schön die Reaktion auf die Eintiefung der Mulde Geisingen—Pleidelsheim, deren Einsinken er miterlebt hat. Es ist dies zu erkennen an der weiten Talsohle und den umfangreichen Schottermassen zwischen Geisingen und Großingersheim einerseits, und bei Pleidelsheim, von wo sie noch weit ins Riedbachtal hinaufreichen, andererseits. Auch das Gefälle des Neckars ist bei Pleidelsheim geringer als weiter oben und unten. Auf interessante Weise wird dies bestätigt durch eine Beobachtung von GEYER hinsicht-

lich des Vorkommens von rezenten Mollusken in der Umgegend von Marbach am Neckar. Er schreibt (21, S. 289): „Der Neckar beherbergt, und zwar, wie es den Anschein hat, gerade in der Nähe von Marbach und Pleidelsheim, zum erstenmal diejenigen Arten, die einen ruhigen Flußlauf beanspruchen.“ So unterscheidet sich die Talstrecke, in welcher der Neckar die Mulde quert, deutlich in drei Punkten von den nach oben und unten folgenden: erstens in der Talbreite, zweitens im Gefälle und drittens in der abgelagerten Schottermenge.

2. Murr (s. Beil. S. 65). Bei der Murr finden wir dasselbe; die verschieden ausgebildeten Talstrecken wiederholen sich sogar mehrmals in unserem Gebiet. Bei der Bugmühle, wo die geschilderte tektonische Mulde das Tal quert, ist es breit und zeigt Schlingenbildung. Gegen Steinheim zu schneidet es in engem Durchbruch den Trochitenkalk an. Der Flußlauf selbst ist gestreckt. In der großen Mulde von Steinheim und Murr ist das Tal wieder sehr breit und stark mit Schottern und Sanden angefüllt. Bei den Akten über den Bahnbau Marbach—Großbottwar fanden sich zwei Profile, welche die bei der Fundierung der Murrbrücke südwestlich Murr vorgefundenen Verhältnisse darlegen. Sie geben bis über 5 m tief Sand und Schlamm an, sodann Felsboden. Aus einem Vergleich mit dem Längenprofil der Murr (5, Beilage 16) ergibt sich, daß die Murr heute 1—2 m über der alten Flußsohle fließt. Die Aufschüttungsstrecke reicht somit noch bis über diese Brücke hinaus! Der Fluß ist kanalisiert, doch sind die ausgedehnten ehemaligen Schlingen noch deutlich auf der Karte zu erkennen. Steinheim wurde bis zum Jahre 1911, in dem eine großzügige Murrkorrektur geschaffen wurde, häufig von Überschwemmungen heimgesucht. Es war für solche Zeiten ein besonderes „Fleckenschiff“ vorhanden, um den Verkehr aufrecht zu erhalten. Diese Tatsache deutet darauf hin, daß das Einsinken bei Steinheim noch bis in die jüngste Zeit andauert hat.

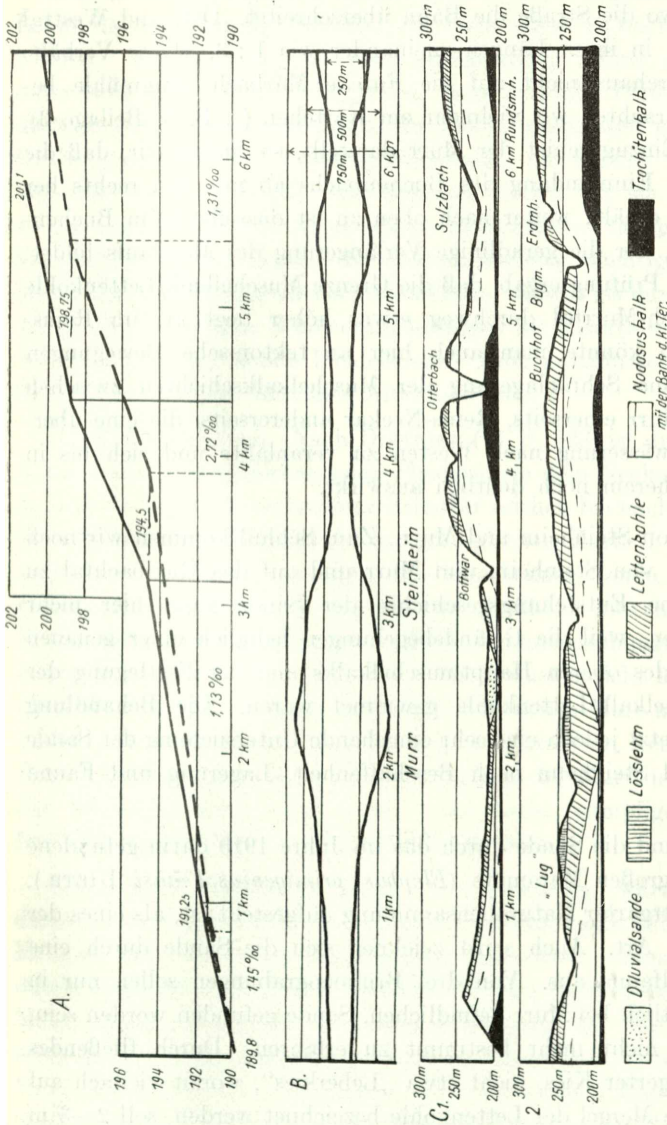
Die unterste Talstrecke der Murr schließlich ist wieder ein typisches Durchbruchstal, es ist eng und die Flußschlingenbildung tritt ganz zurück. In den beiliegenden Profilen sind die Verhältnisse im Murrtal dargestellt. Deutlich tritt die Gefällszunahme bei Durchschneidung der Trochitenkalkbarre südöstlich Steinheim hervor und ebenso die nach auf- und abwärts folgenden gestauten Talstrecken. Wir haben im Murrtal von Erdmannhausen bis zur Mündung ein Musterbeispiel für den Einfluß junger Tektonik auf die Ausgestaltung eines Flußtales. Ihr Alter ist hier diluvial, eine genauere Zeitbestimmung ermöglicht wohl eine eingehende Untersuchung der Fauna in den Sanden von Steinheim und Murr, die aber im Zusammenhang mit vorliegender Arbeit nicht erfolgte.

Bezüglich Gefällskurven von Flüssen sei noch bemerkt, daß beim Suchen nach Gefällsknicken große Vorsicht geboten ist. Man kann überall in einen Fluß einen Gefällsknick hineinkonstruieren, und wenn es auch nur unabsichtlich geschehen sollte. Vor allem die in die amtlichen Flußprofile eingetragenen Wehre bereiten Schwierigkeiten und müssen möglichst bei Zeichnung von Gefällsprofilen für morphologische Zwecke ausgeschaltet werden. Manchmal gibt auch die eingetragene Flußsohle einen Anhaltspunkt über das Gefälle, doch meist ist sie so wechselnd, daß der Wasserspiegel doch vorzuziehen ist.

3. Bottwar. An ihr fällt ein starker Gefällsknick auf, der etwa da liegt, wo oberhalb Steinheim die Bahnlinie sich von der Bottwar trennt. Das Gefälle talaufwärts berechnet sich zu 3‰ , das talabwärts zu 8‰ nach den amtlichen Längsprofilen (5, Beilage 19). Durch den Muschelkalk allein kann er kaum bedingt sein, denn in diesen hat sich die Bottwar schon von Kleinbottwar an eingeschnitten. Sie zeigt dort den Gefällsknick, der durch das erstmalige Auftreten von Muschelkalk in der Talsohle bedingt ist. Die Verhältnisse bei Steinheim erwecken den Eindruck, als ob die Bottwar sich geradezu in die Mulde von Steinheim stürze. Vielleicht zieht in der Tiefe eine Schichtstörung durch, an der noch junge Bewegungen stattgefunden haben oder stattfinden. Die Gefällskurven anderer Nebenbäche der Murr sind, soweit sie im Muschelkalk verlaufen, allerdings meist auch konkav; doch der Gefällsknick der Bottwar bei Steinheim scheint besondere Ursachen zu haben.

4. Otterbach- und Sulzbachtälchen. Auf den morphologisch besonders im Gelände ganz außerordentlich stark hervortretenden Unterschied zwischen Otterbach- und Sulzbachtälchen sei noch hingewiesen. Ersteres hat typische V-Form, letzteres ist mehr ein flaches Wiesentälchen. Zwar muß bei einem Vergleich berücksichtigt werden, daß das Otterbachtälchen (von der Wasserscheide bis zur Mündung) etwa 7 km, das Sulzbachtälchen nur etwa 3 km lang ist, was sich auch in der Wasserführung bemerkbar macht. Trotzdem ist der Unterschied noch recht auffallend. Auch er hat seinen Grund in der verschiedenen Schichtenlagerung beider Gebiete. Das Otterbachtälchen schneidet in ungestörten Muschelkalk tief ein, das Sulzbachtälchen liegt größtenteils auf Lettenkohle und folgt einer tektonischen Mulde; wo es auf Muschelkalk trifft, ist dieser gestört und nicht mehr so widerstandsfähig wie sonst.

5. Furche Marbach—Bugmühle. Die Fortsetzung dieser tektonischen Mulde, der das Sulzbachtälchen folgt, prägt sich nach Westen zu deut-



- Darstellung von Lauf und Tal der Murr vom Rundsmühlhof bis zur Mündung.**
- A. Die Hauptstrecken verschiedenen Gefälls, 125fach überhöht. — — — — — unterbrochene Linie: am wirklichen Murrverlauf. — — — — — ausgezogene Linie: entsprechend den unteren Darstellungen des besseren Vergleichs wegen verkürzt, gewissermaßen die Gefällsstrecken des Murr als darstellend.
- B. Die Breitenverhältnisse des Murrtales. Die Darstellung umfaßt nur die ebenen Talgründe (Wiesen). Die Terrassen beim Rundsmühlhof und oberhalb Steinheim sind nicht berücksichtigt.
- C. Profil 1. der rechtsseitigen, 2. der linksseitigen Talwand der Murr, 5fach überhöht. Die untere Begrenzung entspricht etwa dem Spiegel der Murr, deshalb tritt auch der Trochitenkalk so deutlich hervor, der in der Natur unten durch die Schotter der Murr z. T. verdeckt ist. Im Profil 2 ist die Mächtigkeit der Lettenkohle scheinbar etwas zu groß, weil die Schichten hier gegen die Murr zu stark einfallen.

lich im Gelände als Furche aus. Bahn und Straße benützen sie und beiderseits wird sie von Wasserrissen angegriffen.

Auffallend ist die so östliche Lage der Wasserscheide in dieser Furche. Sie liegt da, wo die Straße die Bahn überschreitet. Ost- und Westtal verhalten sich in ihren Längen zueinander wie 1 : 3. Diese Verhältnisse sind durchaus nicht auf die Furche Marbach—Bugmühle beschränkt. Betrachten wir vielmehr ein Kärtchen (z. B. 5, Beilage 3), welches das Einzugsgebiet der Murr darstellt, so finden wir, daß die Murr von der Einmündung des Buchenbachs ab nur von rechts her noch Zuflüsse erhält; weiter nach oben zu ist dasselbe beim Buchenbach der Fall, der die geradlinige Verlängerung des Murrlaufs bildet. Eine flüchtige Prüfung ergab, daß die Grenze Muschelkalk/Lettenkohle im Buchenbach-Murrthal durchweg etwas höher liegt als im Rems-Neckartal. So könnte man auch hier an tektonische Bewegungen denken, an eine Schräglagerung der Muschelkalkschichten zwischen Buchenbach-Murr einerseits, Rems-Neckar andererseits, die eine überwiegende Entwässerung nach Westen zu veranlaßte und sich bis in unser Gebiet herein noch deutlich auswirkt.

6. Sande von Steinheim und Murr. Zum Schluß kommen wir noch auf die Sande von Steinheim und Murr und auf das Riedbachtal zu sprechen. Eine Entstehungsgeschichte der Sande kann hier nicht gegeben werden, weil die Geländebegehungen lediglich einer genauen Stratigraphie des oberen Hauptmuschelkalks und der Festlegung der Grenze Muschelkalk/Lettenkohle gewidmet waren. Die Behandlung obiger Frage setzt jedoch eine sehr eingehende Untersuchung der Sande von Murr und Steinheim nach Beschaffenheit, Lagerung und Fauna voraus.

Berühmt sind die Sande durch das im Jahre 1910 darin gefundene Skelett eines großen Mammuts (*Elephas primigenius Fraasi* DIETR.), das in der Stuttgarter Naturaliensammlung aufgestellt ist, als eines der größten seiner Art. Auch sonst zeichnen sich die Sande durch eine reiche Diluvialfauna aus. Von drei Brunnengrabungen sollen nur in einer, nordwestlich bei Murr befindlichen, Sande gefunden worden sein, wie tief, war nicht mehr bestimmt zu erfahren. Durch fließendes Wasser abgelagerter Kies, nicht etwa „Leberkies“, womit vielfach auf dem Lande die Mergel der Lettenkohle bezeichnet werden, soll 2—3 m tief bei der Brunnengrabung westlich am Ort Murr gefunden worden sein, während die noch weiter westlich, an der Straße von der Ziegelhütte nach Höpfigheim liegende Grabung nur noch Lettenkohle

allein zeigte, wie bei einem dort vorgenommenen Hausbau deutlich zu sehen war.

Die in den Sandgruben anstehenden Wände zeigen oben 4—5 m Lehm, darunter sandige Schotter, die nach unten zu noch sandhaltiger werden. Die Lagerung ist sehr unregelmäßig. Eine genauere Beschreibung findet sich in DIETRICH, diese Jahresh. 1910. S. 58 f. und 1912, S. 326 f. Am tiefsten sind die Sande erschlossen in der größten Grube gegenüber dem Bahnhof Steinheim. Sie reichen hier bis etwa 190—195 m Höhe hinab. Am höchsten finden wir sie in der etwas weiter westlich liegenden, als Stbr. bezeichneten Sandgrube, wo sie bis über 210 m hoch liegen. So erhalten wir eine Mächtigkeit von über 15 m. Ihre Gliederung ist noch umstritten. Gewiß ist nur das diluviale Alter. Da die großen Schotteranhäufungen als Reaktion der Murr auf das Einsinken der Mulde Pleidelsheim—Murr aufzufassen sind, ist für diese gleichfalls ein diluviales Alter bewiesen.

7. Riedbachtälchen. Nach DIETRICH (17, S. 328) ist die Murr früher durch das Riedbachtälchen nach Pleidelsheim dem Neckar zugeflossen. Im Riedbachtälchen vorhandene Schotter reichen bis nach Murr herein. Sie sind auf Blatt Löwenstein der geologischen Karte 1 : 50 000 noch nicht zur Darstellung gelangt. Die Steinheimer Sande erreichen bei Steinheim eine Höhe, die diejenige der Paßhöhe zwischen Murr und Riedbachtälchen überschreitet. Zwei Brunnengrabungen bei Murr zeigen beide Sande bzw. Schotter. Auch sonst spricht alles für einen alten Murrlauf, so die Lage der Paßhöhe zwischen Murr und Riedbachtälchen: sie liegt 600 m von der Murr, $4\frac{1}{4}$ km vom Neckar entfernt; dann ihre Höhe: nur 10 m über dem Spiegel der Murr, und schließlich das Riedbachtälchen selbst durch seine flache, sumpfige Beschaffenheit (Flurname „Ried“; vgl. auch 21, S. 284).

Doch trotz alledem erscheint es merkwürdig, warum die Murr diesen alten Weg verlassen haben sollte. DIETRICH gibt keine Erklärung. Es sind wohl nur vier Möglichkeiten vorhanden; einmal Anzapfung durch einen Seitenbach des Neckars, der sich nach rückwärts bis zur Murr eingeschnitten hat; zweitens Ablenkung der Murr durch eine tektonische Linie. Die Schichtlagerung bietet für letztere Annahme keine Anhaltspunkte, nur Spuren von horizontalen Rutschstreifen an einer Kluft im Steinbruch bei der Haldenmühle etwa parallel zur dortigen Talrichtung deuten auf tektonische Bewegungen hin (vgl. auch die S. 59 beigegebene Kartenskizze von Klüften). Drittens könnte auch das heutige Murrthal von Murr ab das primäre sein und nur vorübergehend

zugunsten des Riedbachtälchens verlassen worden sein. Als letzte Erklärungsmöglichkeit kämen noch Karsteinflüsse in Frage. Die aufgeworfenen Fragen konnten im Rahmen dieser Arbeit nicht entschieden werden, doch scheint mir die dritte Erklärung als die wahrscheinlichste.

Schluß.

Wir sind am Ende der Betrachtung unseres Gebietes angelangt, wenn sie auch nicht als erschöpfend bezeichnet werden kann, so nemmt sie doch einige Ergebnisse ihr eigen. Sie sind für sich zusammengefaßt.

Groß ist freilich auch die Zahl der aufgetauchten Probleme. Von ihnen sei die Untersuchung des gesamten Hauptmuschelkalks gegen Südwesten bis Basel genannt, sowie eine petrographische, also chemische und mikroskopische, Untersuchung der Sedimente des Hauptmuschelkalkmeeres, ganz abgesehen von vielen tektonischen und morphologischen Fragen, die noch der Lösung harren. Doch gerade diesen Problemen kommt ein besonderer Wert zu, indem sie zu neuem Arbeiten anregen.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Die Ausdehnung der Dolomitischen Region gegen Süden auf Kosten des Kalkes sowohl im Hangenden wie auch im Liegenden geschieht im einzelnen unregelmäßig durch Übergang mittels dolomitischer Kalke oder durch Wechsellagerung von Dolomit und Kalk.

2. Die Bank der kleinen Terebrateln ist für das Murrgebiet im Verein mit den „Kalkplatten und Mergeln“ über ihr, sowie den Mergelschiefern unter ihr, ein sehr guter, auch paläontologischer Leithorizont. Petrographisch sind die drei Horizonte noch leitend bis Markgröningen—Enzweihingen—Illingen. Weiterhin können sie auch rein petrographisch nicht mehr ausgeschieden werden.

3. In den *Nodosus*-Platten konnte außer dem *Cycloides*-Horizont und den von ALDINGER bereits mit α — γ bezeichneten Mergelschieferhorizonten noch ein weiterer solcher als δ ausgeschieden werden. All diese Mergelschieferhorizonte bewährten sich für das ganze Gebiet, wenn sie auch nur petrographisch sich erkennen lassen; sie werden für eine weitere stratigraphische Vergleichung der Ceratitenschichten gegen Süden zu von Wert sein.

4. Bei Dagersheim gelang einwandfrei die Feststellung eines zweiten oberen *Cycloides*-Horizontes 6 m über dem eigentlichen *Cycloides*-Horizont, wenngleich an anderen Orten diese Terebratellage bisher nicht nachgewiesen werden konnte.

5. WAGNER's Gliederung des oberen Hauptmuschelkalks läßt sich gegen Südwesten zu nicht anwenden, da sich einmal die dolomitisch ausgebildeten massigen Schichten überhaupt schwer gliedern lassen, ferner Fossilien gegen Süden zu spärlicher werden und schließlich auch die Region der Pflastersteinbänke unter dem Dolomit im einzelnen so unregelmäßig ausgebildet ist, daß selbst eine Verfolgung einzelner Bänke von Aufschluß zu Aufschluß auf Schwierigkeiten stößt. Dazu werden die Aufschlüsse spärlicher. So wird eine spätere Untersuchung der Schichten des Hauptmuschelkalks gegen Süden zu sich in erster Linie an die Mergelschieferhorizonte α — δ zu halten haben.

6. Häufig sind die Kalkschichten direkt unter der Dolomitischen Region mehr oder weniger der Auflösung anheimgefallen, während der widerstandsfähigere Dolomit entsprechend nachsackt.

7. Die schon lange bekannte tektonische Mulde Steinheim—Pleidelsheim—Bietigheim erstreckt sich noch etwa entlang dem Mettertal bis gegen Sersheim hin. Das Enztal zeigt in seinem schlingenreichen Lauf bis Mühlacker schön das Ansteigen der Schichten gegen Süden zu. Die genaue Feststellung der Schichtenlagerung bei Marbach a. N. ergab, daß sie im einzelnen verhältnismäßig verwickelt ist. Eine auf längere Erstreckung hin gleichbleibende Lagerung ist selten, Biegungen oder Brüche sind vielmehr die Regel.

8. An mehreren Stellen des unteren Murrtals tritt noch Trochitenkalk in der Talsohle auf, so z. B. südöstlich Steinheim.

9. Die von Marbach nach der Schweißbrücke führende Furche ist tektonisch bedingt; Straße und Bahn folgen ihr.

10. Die Wirkungen der tektonischen Bewegungen auf Murr und Neckar treten deutlich in Erscheinung. Wo der Fluß tektonische Tiefenlinien erreicht, wie bei der Schweißbrücke und bei Murr, zeigt er eine Verringerung des Gefälls, ein breites Tal mit vielen Flußschlingen und Aufschotterung; umgekehrt da, wo die Schichten ansteigen, Gefällsverstärkung, enges Tal, gestreckten Lauf und Ausräumung.

Literatur.

1. Geognostische Karte von Württemberg im Maßstab 1 : 50 000 mit Erläuterungen:

Blatt 9 Besigheim. II. Aufl. E. Fraas 1903.

10 Löwenstein. Bach, Hildenbrand & Quenstedt 1874.

15 Liebenzell. II. Aufl. Paulus und Fraas 1897.

16 Stuttgart. III. Aufl. E. Fraas 1910.

17 Waiblingen. III. Aufl. Vollrath 1925.

24 Böblingen. II. Aufl. Bach und E. Fraas 1896.

2. Geologische Karte von Württemberg im Maßstab 1 : 25 000 mit Erläuterungen:
 Blatt 55 Weissach. W. K r a n z 1923.
 68 Weil der Stadt. A. S c h m i d t 1928.
 81 Aidlingen. A. S c h m i d t 1921
 sowie die übrigen 12 bisher erschienenen Muschelkalkblätter.
3. Topographische Karte von Württemberg im Maßstab 1 : 25 000:
 Blätter 42 Vaihingen a. d. Enz.
 43 Bietigheim.
 44 Marbach am Neckar.
 56 Leonberg.
 57 Cannstatt.
4. Oberamtsbeschreibung Marbach am Neckar. 1866. S. 1—29.
5. Beschreibung des Flußgebietes der Murr, enthalten im Verwaltungsbericht der Ministerialabteilung für den Straßen- und Wasserbau für die Rechnungsjahre 1905 und 1906; II. Abt. Wasserbauwesen. Stuttgart 1908.
6. W a g n e r, G e o r g: Beiträge zur Stratigraphie und Bildungsgeschichte des oberen Hauptmuschelkalks und der unteren Lettenkohle in Franken. Geolog. u. Paläontol. Abhandl. Bd. 16. Neue Folge Bd. 12. Heft 3. Jena 1913.
7. — Vom oberen Hauptmuschelkalk. Jahresh. des Ver. f. vaterländische Naturkunde in Württemberg. 70. Jahrg. 1914. S. 169—188.
8. Geologische Heimatkunde von Württembergisch-Franken. II. Aufl. 1921. Öhringen.
9. Die Landschaftsformen von Württembergisch-Franken. 1920. Öhringen.
10. Berg und Tal, im Triasland von Franken und Schwaben. Öhringen 1922.
11. Die fränkische Landschaft im Wechsel der Zeiten. Öhringen 1923.
12. Junge Krustenbewegungen im Landschaftsbilde Süddeutschlands. Erdgeschichtl. u. landeskundl. Abhdl. aus Schwaben u. Franken, hrsg. vom Geol. u. Geogr. Inst. d. Univ. Tübingen. Öhringen 1929. (Enthält schon einige Ergebnisse dieser Arbeit.)
13. S t e t t n e r: Ein Profil durch den Hauptmuschelkalk bei Vaihingen a. d. Enz. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. (J. V. N.) 1898. Jahrg. 54. S. 303—321.
14. Beiträge zur Kenntnis des oberen Hauptmuschelkalks. (J. V. N.) 1905. Jahrg. 61. S. 204—220.
15. Beiträge zur Kenntnis des Hauptmuschelkalks. (J. V. N.) 1911. Jahrg. 67. S. 260—270 u. 557—558.
16. Beiträge zur Kenntnis des oberen Hauptmuschelkalks. (J. V. N.) 1913. Jahrg. 69. S. 60—110.
17. D i e t r i c h, W. O.: Neue fossile Cervidenreste aus Schwaben. (J. V. N.) 1910. Jahrg. 66. S. 327—332.
18. — *Elephas primigenius Fraasi*, eine schwäbische Mammutrasse. (J. V. N.) 1912. Jahrg. 68. S. 59—63.
19. H e n n i g, E.: Geologie von Württemberg nebst Hohenzollern. Berlin 1923.
20. K a y s e r, E.: Lehrbuch der Geologie. III. Bd. Geologische Formationskunde I. VI. u. VII. Aufl. Stuttgart 1923.

21. Geyer, D.: Beiträge zur Molluskenfauna Württembergs. (J. V. N.) 1900. Jahrg. 56. S. 283—290.
22. Geologische Profile und Tabellen vom Bahnbau der Linien Beihingen—Backnang 1879 und Marbach—Großbottwar 1894. Ludwigsburg, Bahnbauinspektion.
23. Leihweise Überlassung einiger unveröffentlichter Profile von Professor Dr. Georg Wagner, Stuttgart.
24. Aldinger, H.: Beiträge zur Stratigraphie und Bildungsgeschichte des Trochitenkalks im nördlichen Württemberg und Baden. Diss. Tübingen 1928.

Profile.

Die wichtigsten Profile sind beigelegt. Die Gliederung WAGNER's konnte bei den Profilen z. T. keine Berücksichtigung finden, da die entsprechenden Horizonte nicht mehr nachweisbar sind (Hauptterebratelbank zwischen Terebratelschichten und Gervillienkalk; Tonhorizont als Grenze zwischen Gervillienkalk und *Nodosus*-Platten). Von den Profilen, die WAGNER in seiner Arbeit angibt, und die noch im Untersuchungsgebiet liegen, seien hier die Orte angeführt; diese Profile sind hier nicht beigegeben.

Walheim	Zuffenhausen S
Felsengärten Bietigheim	Metterzimmern O
Mundelsheim, Ziegelhütte	Kleinsachsenheim S
Kleinbottwar/Steinheim	Vaihingen/Iltingen
Aichgraben und Häldenmühle bei Marbach.	

Verzeichnis der hier folgenden Profile:

Erdmannhausen und Steinheim	Schwieberdingen, Schotterwerk am
Münster, Schnarrenberg	Bahnhof
Bietigheim, Viadukt	Weissach, Schotterwerk
Vaihingen und Iltingen	Höfingen
Dürrmenz, Löffelstelz	Dagersheim

Die wichtigsten Leithorizonte sind bei den Profilen durch einen senkrechten Strich links der Mächtigkeitsangaben kenntlich gemacht. K.T. = Bank der kleinen Terebrateln. Mächtigkeiten in cm.

Erdmannhausen NO, großer Steinbruch der Reichsbahn (s. Abb. S. 17).

20 ÷	Schiefer der Lettenkohle
Bb. ■ 10	Bonebed, braun, sandig
35	Knauerige Kalkbrocken, obere Terebratelbank?
■ 75	Sphärocodienkalk, mit vielen schönen Sphärocodien
25	Dolomitische Bänken

	385	Dolomite
	400	Oberer Gervillienkalk
K.T.	110	Kalkplatten und Mergel
	160	K.T., oben Terebrateln
	30	Mergelschiefer
	775	Pflastersteinbänke
	5	Mergelschiefer
	425	<i>Nodosus</i> -Kalkplatten
	100	Knauerige Kalkbrocken in Mergelschiefern
δ	40	Mergelschieferhorizont δ mit Kalkplatten
	550	<i>Nodosus</i> -Kalkplatten, untere 80 mit viel Mergelschiefer
	30	<i>Cycloides</i> -Bank, mit Terebrateln
γ	50	Mergelschieferhorizont γ
	400 +	Kalkmassiv oder Mauerkalk.

Steinheim, südöstlich, an der Straße nach Erdmannhausen
(s. Abb. S. 17).

	140 +	Kalkplatten	
	75	Knauerkalk in Mergelschiefern	
δ	55	Mergelschiefer und Kalkplatten, Mergelschieferhorizont δ	
	30	Oben kristalliner Graukalk, unten Blaukalk	
	340	Kalkplatten mit viel Mergelschiefer	
	120	Kalkplatten und grau-grüne Mergelschiefer, untere 30 knauerig	
	25	<i>Cycloides</i> -Bank, erfüllt mit Terebrateln	
γ	50	Grau-grüne Mergelschiefer, Mergelschieferhorizont γ	
	30	Kristalline Bank	Kalkmassiv oder Mauerkalk
	90	Kalkplatten	
	20	Kristalline Bank	
	200	Kalkplatten	
	30	Bank, Terebrateln	
	40	Mergelschiefer	Mergelschieferhorizont β
β	20	Lamachellbank	
	45	Gelbe Mergelschiefer, in der Mitte	
		Steinmergel	
	655	Kalkplatten	
α	50	Blaue Mergelschiefer, Mergelschieferhorizont α	
	40	Kalkbänke, in der obersten Aufarbeitung des Untergrunds	
	180	Dünne Kalkplatten	
Sp.	45	Spiriferinenbank	
	ca. 700 +	Trochitenkalk.	

Münster a. N. NW, am Schnarrenberg, mittlerer Stbr., von
Mergelschieferhorizont α abwärts, südlicher Stbr.

ca.	100	Dünne, mergelschieferreiche Kalkplatten
ca.	40	Bank
	40	Sehr dünnplattige Kalke
	200	Kalkplatten

45	Kalkplatten mit dicken gelben Mergelschieferlagen und einzelnen Kornsteinbänkchen	
130	Knauerige Kalkplatten	
40	Dünne Kalkplatten	
δ 30	Gelbgrüne Mergelschiefer, z. T. mit dünnen Kalkplatten, Mergelschieferhorizont δ	
30	Rostig getüpfelte Kornsteinbank	
320	Kalkplatten	
20	Kalkplatten, sehr dünn	
120	Kalkplatten mit viel Mergelschiefer und einzelnen Kornsteinbänkchen	
	55	Knauerkalke mit Mergelschiefer, spärlich Terebrateln, <i>Cycloides</i> -Bank
γ 35	Gelbgrüne Mergelschiefer, Mergelschieferhorizont γ	
40	Rostkornsteinbank	
55	Kalkplatten	} Kalkmassiv oder Mauerkalk
20 40	Kornsteinbank mit Rostflecken	
320	Kalkplatten	
15	Kristalline Bank	
55	Knauerige Blausplitterkalkbank	
15	Blaue Mergelschiefer	
40	Blausplitterkalk	
β 35	Mergelschiefer mit einigen Kalkplatten, Mergelschieferhoriz. β	
285	Kalkplatten	} 800 Obere Tonplatten
20	Mergelschiefer	
15	Bank	
170	Kalkplatten mit sehr dicken Mergelschieferlagen	
55	Kornsteinbank	
130	Kalk, knauerig gebankt	
30	Mergelschiefer und dünne Kalkplatten	
95	Dünnebankter Kalk	
α 25	Mergelschiefer, unten 5 Kalkplatte, Mergelschieferhorizont α	
200	Kalkplatten	
Sp. 10	Spiriferinenbank, Oberfläche wellig: „Sattelbank“	
X +	Trochitenkalk.	

Bietigheim, südlich vom östlichen Viadukt-Brückenkopf.

ca. 45	Schiefer der Lettenkohle
Bb. 5	Bonebed, schon stark verwittert
50	Blausplitterkalk
60	Sphärocodienskalk, besonders unten Sphärocodien
65	Kalk
40	Dolomitischer Kalk
15	Dolomitischer Mergel
65	Dolomit
ca. 100	Dolomitmergel

	150	Kalkbank, obere 55 dolomitisch, mittlere 10 mit Wurm- röhren, Terebrateln?
	560	Gervillienkalk, z. T. mit reichen Lumachellbänken
K.T.	150	Kalkplatten und Mergel
	220	K.T.: 45 Blaukalk, oberste 7 Hebräer, Lumachelle; kleine Terebrateln 35 Gervillien, Lumachelle 30 knauerige Kalke 10 Lumachelle, Gervillien 100 Blauknauerkalk
	45	Kalkplatten mit Mergelschiefern
	60	Blaukalk
	25	Mergelschiefer mit Kalkplatte
	580	Pflastersteinbänke
ca. 700 +		Kalkplatten.

Illingen SO, an der Straße nach Vaihingen.

	20 +	Schiefer der Lettenkohle
Bb.	40	Etwa 20 cm Bonebedkalk wellig in Blaukalk liegend. Das Bonebed besteht aus dünnen kristallinen Graukalklagen mit gelben Zwischenschichten, die feingewellt sind
	35	Blaukalk
	10	Mergelschiefer
	60–65	Knauerig: 15 Kalk 20 Dolomit 10 kristalliner Kalk 15 dolomitischer Kalk
	40	Sphärocodienkalk, undeutliche Sphärocodien
	385	Dolomit, massig, „Malbfels“
	205	Dolomitischer Kalk
	405	Massige Kalkbänke
	90	Kalkplatten und Mergel
	25–40	Dolomitmergel
K.T.	340	K.T. Knauerige Blaukalke, mitten und unten mit Luma- chellen; oben kleine Terebrateln? Gervillien
	10	Grauer Kalksteinmergel zwischen Mergelschiefer
	140	Pflastersteinbänke
	25	Mergelschiefer
	90	Kristalline Pflastersteinbank
	40	Mergelschiefer, steinmergelartig
	365	Pflastersteinbänke
	35	Mergelschiefer mit Kalkplättchen
	365	Pflastersteinbänke
	270 +	Kalkplatten.

Steinwerk von Baresel bei Vaihingen a. d. Enz (s. Taf. V, Abb. 9).

Übersicht über die Schichtfolge.

ca.	500	Massige Kalke, oben noch verwitterte dolomitische Reste	
	90	Kalkplatten und Mergel	
	40	Dolomitische Mergel	
K.T.	150	K.T. Knauerkalkplatten mit Lumachellen; Gervillien	} 320 K.T.?
	170	Knauerkalkplatten mit Lumachellen	
ca.	30	Mergelschiefer mit dünnplattigen Kalken	
	110	Pflastersteinbänke	
	35	Mergelschiefer, steinmergelartig	
ca.	900	Pflastersteinbänke	
ca.	450	Kalkplatten	
δ	40	Mergelschieferhorizont δ	
ca.	500	Kalkplatten	
	30	<i>Cycloides</i> -Bank, kristalline, knauerige Kalke mit Mergeln, Terebrateln	
γ	50	Mergelschieferhorizont γ in der Mitte dünne Kalkplatten	
	260	Kalkmassiv oder Mauerkalk; dickere Kalkplatten	
β	65	Oben Mergelschiefer, unten Kalkplatten mit Mergelschiefern. Mergelschieferhorizont β	
	160	Kalkplatten	
	20	Mergelschiefer	
ca.	450	Kalkplatten	
α	20	Mergelschiefer	} Mergelschieferhorizont α
	40	Plattige Kalke	
	20	Mergelschiefer	
	125	Kalkplatten	
Sp.	40	Spiriferinenbank, dolomitische, kristalline Bank, trochiten-führend	
ca.	750 +	Trochitenkalk	

Vgl. auch die eingehenden Profile von Stettner.

Dürrmenz, Steinbruchwand unter der Ruine Löffelstelz.

	300 +	Dolomitische Kalke?	
	15	Dolomitmergel	
	275	Blaukalk, gelb gestreift	} 690 K.T.?
		Terrasse mit Sitzbank an der Ruine	
K.T.	240	Graukalk, untere 40 brockelig	
	5	Mergelschiefer	
	170	Massiger Kalk, unten 15 Splitterblaukalk	
	25	Mergelig	
	120	Feste Bank	
	50	Dünne Kalkplatten mit Mergelschiefer	
	660	Pflastersteinbänke	

	325	Kalkplatten	
ca.	200	Dickere Bänke mit viel Mergelschiefer	
α	20	Mergelschieferhorizont α	
	5 +	Bank?	
Weissach O, Schotterwerk Züblin.			
ca.	250	Vermutlich mergelschieferreiche knauerige Kalkplatten, durch Gehängeschutt z. T. verdeckt	
	20 - 25	<i>Cycloides</i> -Bank, kristallin, mit Terebrateln	
γ	70	Mergelschieferhorizont γ , untere 30 mit dünnen Platten	
	65	Feste Lumachellen; in der obersten Auf-	} Mauerkalk oder Kalkmassiv
		arbeitung	
	110	Knauerkalkplatten, z. T. Lumachellen	
	50	Zwei wulstige Lumachellen	} Mergelschieferhorizont β
β	20	Mergelschiefer	
	20	Lumachellbank	
	55	Mergelschiefer	
	5	Ton	
	185	Kalkplatten	
ca.	100	Lumachellbänkchen, mit Mergelschiefer	
ca.	400	Kalkplatten (geschätzt)	
α	15	Mergelschieferhorizont α	
	115	Gebankte Kalke	
	25	Mergelschiefer	
Sp.	20	Spiriferinenbank	
X	+	Trochitenkalk.	

Höfingen SW, Schotterwerk.

X	+	Dolomit	
ca.	260	Massiger Kalk	
	45	Splitterkalkbank mit sehr glatten, glänzenden Bruchflächen	
	15	Kalkplatten und Mergel, wasserführend	
ca.	740	Kalkbänke, untere 100 fester, die 90 cm drüber dünnplattige mergelschieferreiche Kalke	
	330	Kalkplatten	
	5	Mergelschiefer	
	45—50	Meist zwei Bänke	
δ	70	Mergelschieferhorizont δ mit Kalkplatten	
	380	Kalkplatten	
	50	Festere Kalkplatten	
	135	Knauerige feste Kalkplatten	
	5	Mergelschiefer	
	30	<i>Cycloides</i> -Bank; Knauerkalkbrocken in Mergel; Terebrateln	
γ	65	Mergelschieferhorizont γ , unten Blausplitterkalk	
	30—35	Kristalline Kornsteinbank mit Einschlüssen	
	20—30	Blausplitterkalk	} Kalkmassiv oder Mauerkalk.
	20—35	Kornsteinbank	
	130 +	Blausplitterkalk	

Dagersheim—Darmsheim, Schotterwerk Baresel.

- ca. 200 + Dolomit, verwittert
 40 Dolomitischer Kalk
 280 Dolomit
 210 Bank: 60 dolomitischer Kalk, hart, mit sehr harten Einlagerungen („Eisengallen“)
 40 fester Dolomit
 40 bröckelig-plattiger Dolomit
 70 dolomitischer Kalk
 80 Massige Kalkbank
 35—40 Splitterkalkbank zwischen knauerigen Mergelschiefern
 ca. 500 Vorwiegend dicke Kalkbänke
 ca. 560 Kalkplatten, z. T. zu dickplattigen Gruppen zusammengeschlossen
 25 Dünnplattige knauerige Kalke mit Mergelschiefer
 7 1/2 Graukalkplatte, an einer Stelle des Steinbruchs ganz erfüllt mit Terebrateln!
 7 1/2 Harte Kalkplatte
 δ | 45 Mergelschieferhorizont δ
 20—25 Kornsteinbank
 420 Kalkplatten; obere 20 und untere 90 besonders mergelreich und dünnplattig
 35 Mergelschiefer und Kalkplatten
 25 Knaueriger Blausplitterkalk, z. T. Hebräerbänke
 | 50 *Cycloides*-Bank; knauerige kristalline Platten, unten spärlich *Cycloides*-Terebrateln
 γ | 105 Mergelschieferhorizont γ, unten sehr kalkig
 20—25 Helle Kornsteinbank
 70 Plattiger Blausplitterkalk
 15 Kristalline Bank
 330 Blausplitterkalk
 20 Mergelschieferhorizont, wenig ausgeprägt
 50 Knaueriger Blausplitterkalk
 β | 20 Dünne Kalkplatten, mit Mergelschiefer, Mergelschieferhorizont β
 ca. 200 Kornsteinbänke mit Mergelschiefer und Blausplitterkalklagen
 90 „Mastblaue“ Kalke mit vielen dicken Mergelschieferlagen
 ca. 300 Kalkplatten; Blausplitterkalk und vereinzelte Kornsteinbänkchen
 25 Helle Kornsteinbank
 25 Blausplitterkalk
 50 Harte helle Kornsteinbank
 α | 25 Mergelschieferhorizont α, tonig, wasserführend
 400 + Massige Blausplitterkalke, größtenteils schon dem Trochitenkalk zugehörig; in den oberen Lagen dürfte die Spiriferinenbank zu suchen sein.

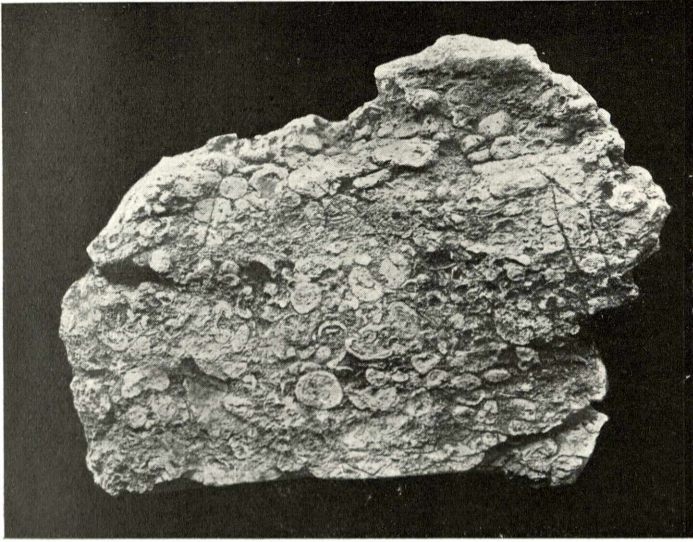


Abb. 1. Sphärocodienkalk, verwittert, von Erdmannhausen. Die Algenknollen sind sehr schön zu sehen. Das abgebildete Stück befindet sich in der Naturliensammlung Stuttgart.

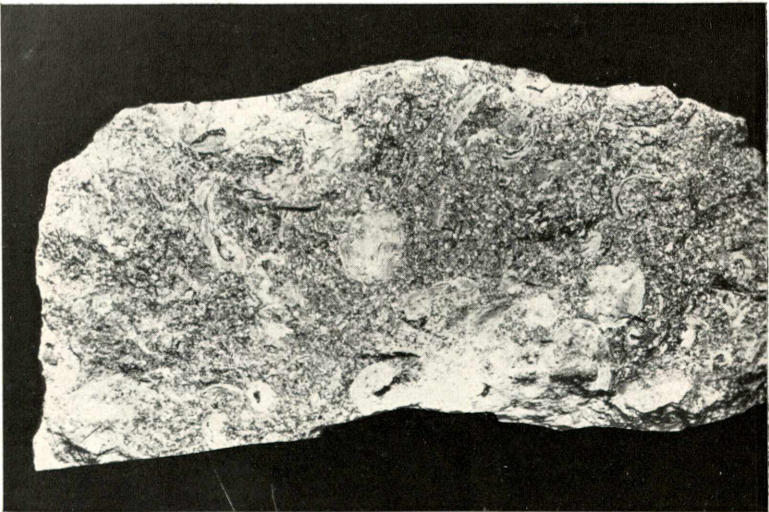


Abb. 2. Sphärocodienkalk von Kleinsachsenheim, frische Bruchfläche. Man sieht teils Knollen (ovale, gleichmäßig hellgraue Flächen), teils umspinnene Schalentrümmer.

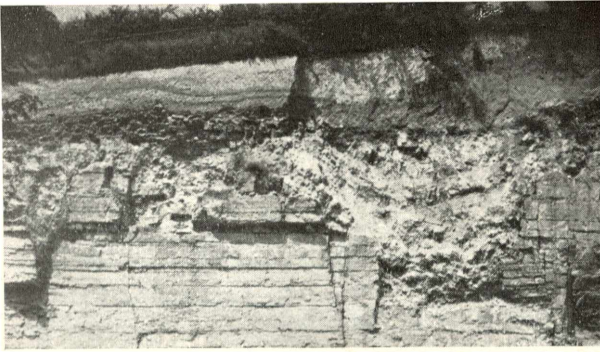


Abb. 3. Bei der Zechlesmühle südwestlich Ditzingen. Dolinenbildung, weitgehende Auflösung des Kalksteins. Rechts nachgesunkenes, zerrüttetes Dolomitgestein.



Abb. 4. Steinbruch Blumhardt, Cannstatt – Münster. Bis weit hinab ist der Kalk aufgelöst; Dolomit und Lettenkohlschichten sind, V-förmig eingebogen, nachgesunken. Der Kalk ist um die Spaltendolinenfüllung herum abgebaut, diese blieb als unbrauchbar stehen. Links ist zu sehen, wie vorwiegend nur Kalk gelöst wurde; der drüberlagernde Dolomit sank entsprechend nach.

Wolfgang Losch: Der obere Hauptmuschelkalk zwischen Murr und Würm.



Abb. 5. Steinbruch Eugen Siegel, Zuffenhausen NO. Rechts Kalkbänke, links dieselben Horizonte aufgelöst. Der überlagernde Dolomit entsprechend nachgesunken, gegen links bis auf die *Nodosus*-Platten (!).

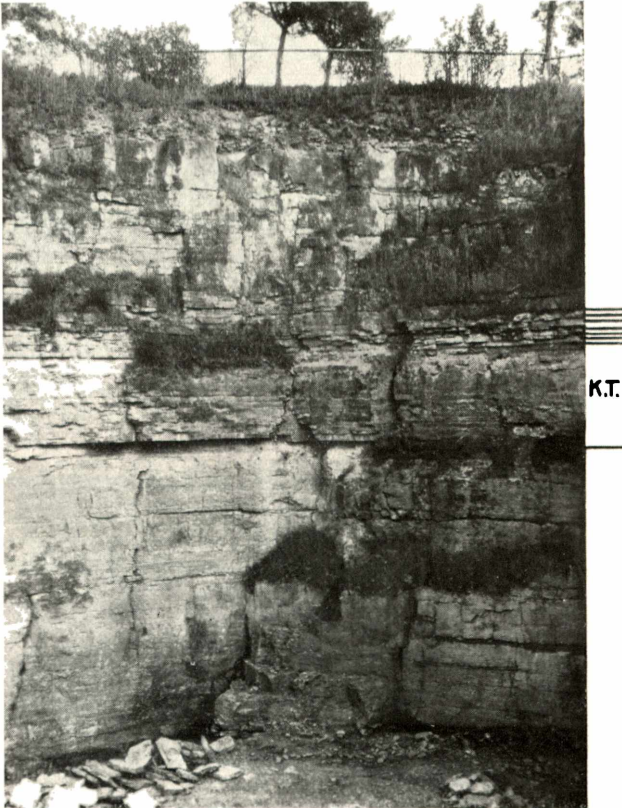


Abb. 6. Kleiner Steinbruch nördlich Marbach a. N. bei der Brücke der Bottwartalbahn über die Murr. In der Mitte die Bank der kleinen *Terebrateln*, darunter Mergelschiefer, darüber Kalkplatten mit Mergeln.

Wolfgang Losch : Der obere Hauptmuschelkalk zwischen Murr und Würm.

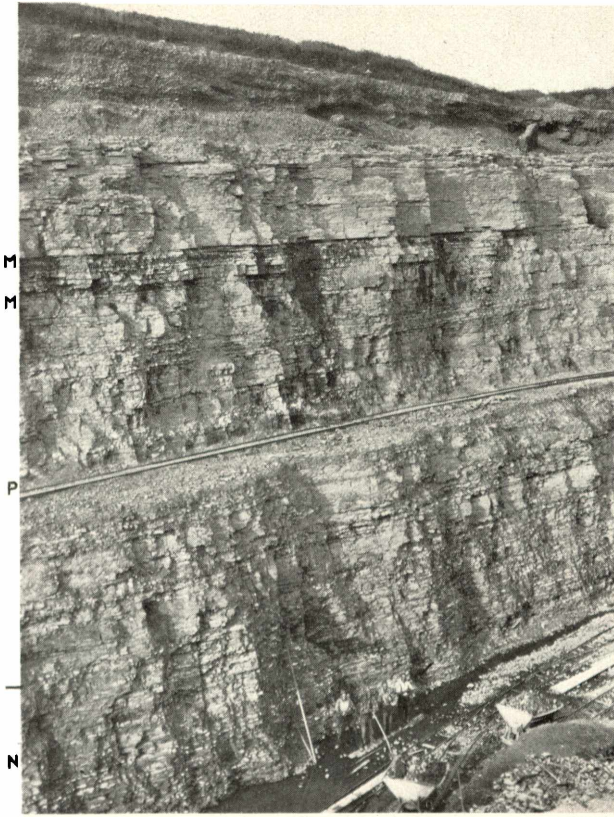


Abb. 7. Steinbruch östlich Bissingen, nördlich der Enz. Oben die Bank der kleinen Terebrateln, darunter zwei Mergelschieferhorizonte. Es folgen die Pflastersteinbänke, während die untersten 4 m den *Nodosus*-Platten angehören.

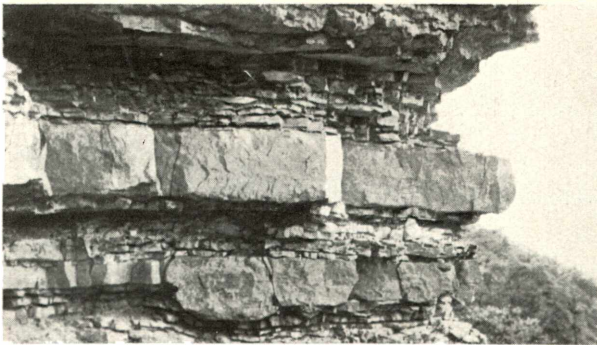


Abb. 8. Aus den Felsen nordwestlich Schwieberdingen. Die dünnplattigen Kalke neigen, besonders bei dicken Mergelschieferzwischenlagen, zu Hohlkehlenbildung. Die untere Bank nimmt von rechts nach links innerhalb 20 cm von über 30 cm auf 11 cm an Mächtigkeit ab.

Wolfgang Losch: Der obere Hauptmuschelkalk zwischen Murr und Würm.

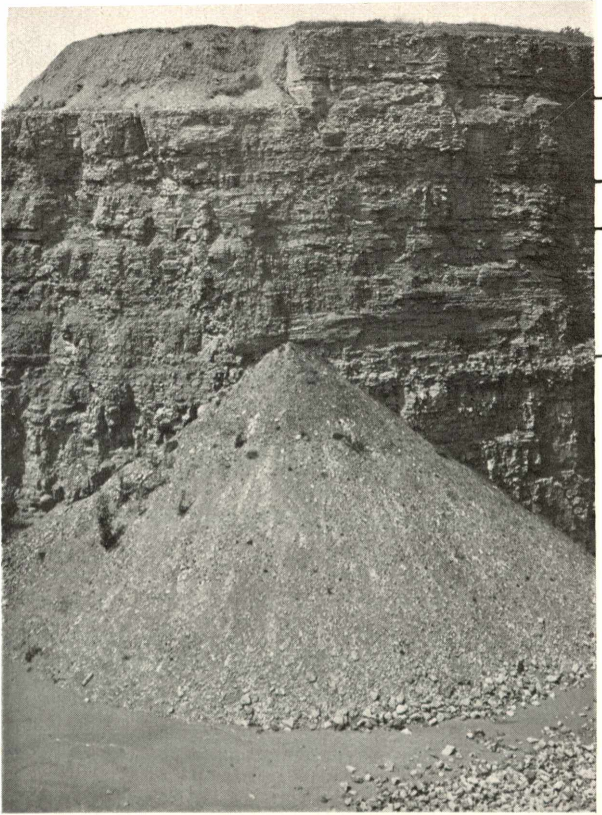


Abb. 9. Im Kalkwerk Baresel bei Vaihingen a. d. Enz. Oben rechts Mergelschieferhorizont δ . Etwa 2 m unter der Spitze des schönen Schuttkegels Mergelschieferhorizont α . Zwischen α u. δ 2 Mergelschieferhorizonte (β), drüber 2 m „Kalkmassiv“ oder „Mauerkalk“, u. auf diesem Mergelschieferhorizont γ mit der *Cycloides*-Bank.



Abb. 10. Flexur an der rechten Talwand des Neckars südlich Mundelsheim. Links N, rechts S. Die Felsen sind Gervillienkalk. Nördlich folgt der Sattel von Besigheim—Mundelsheim, südlich die Mulde von Steinheim—Murr—Geisingen. Wolfgang Losch: Der obere Hauptmuschelkalk zwischen Murr und Würm.



Abb. 11. Horizontalverschiebung beim Nordwesteck der Stadt Marbach. Der im Bilde sichtbare Maßstab ist $100 \div 20 \div 80$ cm lang. Erklärung siehe Text. Oben die Bank der kleinen Terebrateln, rechts um 1,1 m höher.



Abb. 12. Großer Steinbruch, ebendort. Die Klüftung ist im oberen und unteren Teil des Steinbruchs verschieden. Die Grenze zwischen beiden Teilen ist die Mergelschieferlage unter der Bank der kleinen Terebrateln.

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: 1931

Band/Volume: [87](#)

Autor(en)/Author(s): Losch Wolfgang

Artikel/Article: [Der obere Hauptmuschelkalk zwischen Murr und Würm 14-78](#)