

Die
Gliederung der Würzburger Trias
und
ihrer Aequivalente
von
F. SANDBERGER.

II. Der Muschelkalk.

Mit Tafel X in Farbendruck.

Der Muschelkalk tritt am weitesten westlich von Würzburg, auf den Höhen der Gegend von Karlstadt (Rehnitz, Saupörzel) auf, setzt über Thüngersheim und Veitshöchheim nach dem Schenkenschlosse fort, wo zuerst eine Bedeckung durch Gesteine der Lettenkohlen-Gruppe zu bemerken ist, die auch auf dem Plateau von Zell und Hettstadt getroffen wird. Er bildet dann einen grossen Theil des Steins und Schalksbergs bis zum Krainberge, wo er unter die Lettenkohlen-Gruppe einschießt und erst bei Rottendorf wieder an die Oberfläche tritt. Am linken Mainufer ist er dann von der Waldspitze an über Höchberg, den Nicolausberg und die Heidingsfelder Höhen, am rechten über Randersacker, Eibelstadt, Lindelbach bis in die Gegend von Sommerhausen verbreitet. Von Randersacker aufwärts bilden seine obersten Schichtten eine eigenthümliche, einer aus kolossalen Quadern roh zusammengefügten Mauer vergleichbare und weithin sichtbare felsige

Umsäumung der Plateaus, welche am Stein und weiter abwärts gänzlich fehlt.

Die Schichtenfolge des Muschelkalkes ist weit schwieriger genau zu ermitteln, als die des Wellenkalkes, da er leichter verwittert und weder steile Felsabstürze in das Hauptthal noch auch in die Seitenthaler bildet. Es mussten daher einige noch im ersten Stadium der Thalbildung begriffene tiefe schluchtenartige Einschnitte gewählt werden, wo die Schichten ohne Verwerfungen auf einander liegen (wie in dem von Unterzell gegen den Hettstadter Hof hinaufziehenden Klingengraben, der von Sommerhausen gegen Lindelbach heraufziehenden Schlucht) und die hier gewonnenen Resultate mit den in verschiedenem Steinbrüchen erlangten verglichen und zu einem Gesamtprofile vereinigt werden, wie es, auf Grund überaus zahlreicher Beobachtungen auf Tafel X geschehen ist. Um jedoch Andereu eine vollständige Einsicht in das zu Grunde liegende Material zu ermöglichen, sind die Specialprofile an den betreffenden Stellen überall eigens wiedergegeben.

Ueber die Anhydrit-Gruppe sind, wie bereits in der ersten Abhandlung (S. 144) erwähnt, neue Erfahrungen nicht gemacht worden. Sie besteht in den meisten Fällen lediglich aus Zellendolomit, nur bei Unterzell und am Stein schwilkt sie zu grosser Mächtigkeit an und führt auch Thone und ein schwach salzhaltiges Gypslager.

Hornstein - Bänke.

Auf der Anhydrit-Gruppe erscheint überall, z. B. am Saupörzel bei Karlstadt, im Klingengraben bei Zell, in den Kellergrabungen vor dem Rennweger Thore zu Würzburg, an der von Heidingsfeld nach Reichenberg führenden Strasse, in dem von Randersacker nach Gerbrunn führenden Thälchen eine im Mittel 1,50 Mtr. dicke Lage von geradschieferigem frisch dunkelblauem, angewittert gelbgrauem, öfter undeutlich oolithischem Kalke mit Schnüren von schwarzem Hornstein. Im Kalk selbst lässt sich hier und da ein Bruchstück von Saurier-Knochen und Fischschuppen, auch wohl eine undeutliche *Myophoria vulgaris* erkennen, Hornstein, welcher zuweilen in bläulichen Chalcedon übergeht, zeigt ganz frisch nur auf dünnen Splittern, angewittert aber durch die ganze Masse Bruchstücke oder ganze Schalen von *Myophorien*, *Gervillien* und *Gastropoden*, welche bei Würzburg nie gut erhalten vorkommen. Um so schöner sind sie in den Hornsteinen von Abtsrode erhalten, wie ich bereits 1864 erwähnte (Naturw. Zeitschr. V. Bd. S. 214). *Myophoria vulgaris* Schloth.

sp., *Gervillia costata* Schloth. sp., *Corbula gregaria* Schloth., *Natica oolithica* Zenk., z. Th. mit Schlössern, sind in dieser Abtheilung mit Sicherheit nachgewiesen. Darüber folgen bei Unterzell und Randersacker, wo die besten Aufschlüsse vorhanden sind, gelbe petrefactenleere zerreibliche Mergelkalke, 2,50 Mtr. mächtig. Ueber diesen ist im Klingengraben das folgende Profil aufgeschlossen, welches wiederholt gemessen und controlirt wurde.

Profil im Klingengraben bei Zell.

	Mächtigkeit in Mtr.
49. Harter Kalk	0,10
48. Schieferthon	0,03
47. Muschelbank Nr. 16 (<i>Nucula</i> , <i>Corbula</i> u. <i>Pecten discites</i>)	0,06
46. Wulstiger Kalk mit Schieferthon	0,14
45. Muschelbank Nr. 15 (Austern)	0,12
44. Schieferthon	0,03
43. Harter Kalk	0,06
42. Schieferthon	0,08
41. Harter Kalk	0,05
40. Schieferthon	0,06
39. Harter Kalk	0,03
38. Schieferthon	0,08
37. Harter Kalk	0,05
36. Schieferthon	0,06
35. Muschelbank Nr. 14 (<i>Dentalium</i> und <i>Nucula</i>)	0,08
34. Schieferthon mit Kalknauern	0,43
33. Muschelbank Nr. 13 (<i>Ostrea</i> , <i>Terebratula</i>)	0,05
32. Wulstiger Kalk (<i>Ceratites nodosus</i> , <i>Pecten laevigatus</i> , <i>Nucula</i> , <i>Dentalium</i> , algenartige Concretionen)	0,40
31. Muschelbank Nr. 12, harter blauer Kalk mit okergelben Steinkernen (<i>Nucula</i> , <i>Lima striata</i> , <i>Gervillia socialis</i> , <i>Terebratula vulgaris</i>)	0,80
30. Schieferthon	0,75
29. Muschelbank Nr. 11 (<i>Lima striata</i> , <i>Myophoria simplex</i>) .	0,05
28. Schieferthon	0,70
27. Muschelbank Nr. 10	0,05
26. Schieferthon	0,35

Bänke der *Myophoria vulgaris* und *Gervillia costata*.

Die unterste Petrefacten-Bank enthält beinahe nur *Pecten Albertii* in zahllosen Exemplaren, eine etwas höher gelegene *Terebratula vulgaris*, eine dritte *Gervillia socialis*, eine characteristische Fauna beginnt aber erst mit den tiefsten Bänken der *Myophoria vulgaris* (Nr. 5a u. b). Die Schalen dieser Muschel mit denen von *Gervillia costata* und *Pecten Albertii* zusam-

men und oft vortrefflich erhalten, setzen fast allein einen hell aschgrauen Kalk *) zusammen.

Die Bank Nr. 5^b enthält überdiess auf der Oberseite Fischschuppen und Zähne, sehr selten auch Reste von Placodus. Zwischen 5^a und 5^b, wie auch zwischen 5^b und der 0,50 mächtigen unteren oder Haupt-Enkriniten-Bank **) liegen graugrüne, verwittert gelbe, milde Schieferthone, die auch noch eine Anzahl weiterer bis zur Bank Nr. 10 folgender Petrefacten-Bänkchen von einander trennen, welche petrographisch und paläontologisch mit Nr. 5^a und (abgesehen von den Wirbelthierresten) auch 5^b absolut übereinstimmen. Vollkommen identisch stellt sich diese Schichtenfolge noch bei Thüngersheim an der Strasse nach Güntersleben, bei Veitsköchheim im Lindenbachgraben, am Kirchhof bei Würzburg; am Nicolausberg unter dem Johannishofe und am O. Abhang in der nach der Ziegelhütte im Steinbach-Thale führenden Schlucht, sowie an mehreren Stellen bei Randersacker dar. Einzelne Glieder sind auch am Stein, Schenkenschloss, bei Heidingsfeld entblösst, namentlich überall die schwer verwitternde Haupt-Enkriniten-Bank. Die ganze Gruppe wird wohl am Besten den Namen der Schichten der *Myophoria vulgaris* und *Gervillia costata* tragen.

Wenn nun demnach die Fauna der Bivalven-Kalke über und unter der Haupt-Enkriniten-Bank nur als ein Ganzes aufgefasst werden kann, wie diess in der alsbald folgenden Liste geschehen ist, so ergab doch sowohl die genaue Untersuchung der Einschlüsse der Haupt-Enkriniten-Bank, als der Schieferthone, dass hier wesentlich andere Formen vorwalten, also auch andere Existenzbedingungen vorhanden gewesen sein müssen. Es erschien daher unerlässlich, sie getrennt aufzuführen.

*) Eine Probe dieses Gesteins enthielt in 100 Theilen 1,48% Thon und wenig Bitumen, der Rest war kohlensaurer Kalk mit sehr wenig Magnesia und Eisenoxydul.

**) Grobkörniger Kalk mit 1,75 % Thongehalt.

Fauna der Kalke mit Myophoria vulgaris und Gervillia costata.

(Einschliesslich der darunter gelegenen Bänke bis zum gelben Mergelkalke.)

	Randersacker.	Kirchhof bei Würzburg.	Nicolansberg (O. Abhang).	Zell.	Schönenschloss.	Weitshöchheim (Lindenbachgraben).	Thüngersheim.
1 Placodus gigas Ag. ss.	—	*	*	—	*	—	—
2 Hybodus plicatilis Ag. s.	—	*	*	—	*	—	—
3 Saurichthys acuminatus Ag. s. . .	—	*	*	—	*	—	—
4 Thelodus inflexus Schmid. ss. . . .	—	*	*	—	*	—	—
5 Strophodus ovalis Schmid. sp. s. .	—	*	*	—	*	—	—
6 Amblypterus decipiens Giebel h. .	—	*	*	—	*	—	—
7 Pemphix Sueurii Desm. sp. ss. . .	—	*	*	—	*	—	—
8 Holopella Schlotheimi Quenst. sp. s. .	—	*	*	—	*	—	—
9 — scalata Goldf. sp. ss. . .	—	*	*	—	*	—	—
10 Natica oolithica Zenk. h.	—	*	*	—	*	—	—
11 Corbula gregaria Schloth. sp. h. .	—	*	*	—	*	—	—
12 Myophoria vulgaris Schloth. typus hh. .	—	*	*	—	*	—	—
13 — laevigata Schloth. ss. . .	—	*	*	—	*	—	—
14 Myoconcha gastrochaena Dunk. ss. .	—	*	*	—	*	—	—
15 Myalina vetusta Goldf. sp. s. . .	—	*	*	—	*	—	—
16 Gervillia costata Schloth. hh. . .	—	*	*	—	*	—	—
17 — socialis Schloth. h. . .	—	*	*	—	*	—	—
18 Lima striata Schloth. s.	—	*	*	—	*	—	—
19 — costata Goldf. ss.	—	*	*	—	*	—	—
20 Pecten Albertii Goldf. hh.	—	*	*	—	*	—	—
21 — disites Schloth. ss.	—	*	*	—	*	—	—
22 — laevigatus Schloth. ss. . . .	—	*	*	—	*	—	—
23 Ostrea complicata Goldf. ss. . . .	—	*	*	—	*	—	—
24 — subanomia Goldf. ss.	—	*	*	—	*	—	—
25 Terebratula vulgaris Schloth. s. . .	—	*	*	—	*	—	—
	8	15	11	17	9	6	8

Im Ganzen kommen hier also 25 Arten vor, von welchen die Wirbeltierreste auf eine Bank beschränkt sind, die übrigen aber, Gervillia socialis ausgenommen, den ganz dominirenden Formen *Myophoria vulgaris* typus, *Gervillia socialis* und *Pecten Albertii* gegenüber nur als Seltenheiten angesehen werden können. Es handelt sich hier offenbar um aus mässig tiefem Wasser, dem Lieblingsaufenthalte solcher Bivalven niedergeschlagene Kalkbänke und die Wiederholung dieser Bänke über der Kriniten-Bank deutet mit Bestimmtheit darauf hin, dass solche Lebensbedingungen nach

einer Unterbrechung wieder hergestellt worden sind. Gänzlich verschieden ist das Bild der nun folgenden Fauna der unteren oder Haupt-Bank des *Enerinus liliiformis*.

Fauna der unteren oder Hauptbank des Enerinus liliiformis.

		Untere oder Haupt-Bank des, <i>Enerinus liliiformis</i>		Heidingsfeld.	Kirchhof bei Würzburg.	Zell.	Schenkenschloss.	Carlstadt.
1	<i>Hybodus major</i> Ag. ss.					*		
2	— <i>tenuis</i> Ag. ss.				*	*		
3	<i>Acrodus lateralis</i> Ag. ss.							
4	<i>Conchorhynchus avirostris</i> Blumenb. sp. ss.							
5	<i>Myophoria elongata</i> Giebel sp. ss.							
6	— <i>laevigata</i> Schlothe. ss.				*			
7	— <i>elegans</i> Dunk. ss.					*		
8	<i>Nucula Goldfussii</i> Alb. s.							
9	— <i>elliptica</i> Goldf. ss.							
10	<i>Myalina vetusta</i> Goldf. s.							
11	<i>Gervillia costata</i> Goldf. h.							
12	— <i>socialis</i> Goldf. h.							
13	<i>Lima striata</i> Schlothe. hh.							
14	— <i>costata</i> Goldf. hh.							
15	<i>Pecten Albertii</i> Goldf. s.							
16	— <i>discites</i> Schlothe. s.							
17	<i>Hinnites comptus</i> Goldf. sp. s.							
18	<i>Ostrea complicata</i> Goldf. hh.							
19	— <i>subanomia</i> Goldf. s.							
20	<i>Terebratula vulgaris</i> Schlothe. hh.							
21	<i>Retzia trigonella</i> Schlothe. sp. s.							
22	<i>Cidaris grandaevus</i> Goldf. hh.							
23	<i>Enerinus liliiformis</i> Schlothe. hh.							
		7	12	16	12		8	

Die Liste weist 23 Arten auf, wovon auch 8 in den Myophorien-Bänken getroffen werden. Mit Ausnahme von *Gervillia socialis* und *costata* sind sie ebenso selten in den Myophorien-Bänken, als häufig in den Kriniten-Bänken und kommen gegenüber der massenhaften Anhäufung der Kriniten eigentlich nur soweit in Betracht, dass sie die Widerstandsfähigkeit einzelner Formen gegen veränderte Lebensbedingungen und die Continuität der Fauna des unteren Muschelkalks überhaupt beweisen.' Als besonders wichtig ist das allerdings nicht häufige Vorkommen der *Retzia*

trigonella Schloth. sp. in der Kriniten-Bank hervorzuheben. Schliesst man aus der Lebensweise der noch lebend vorhandenen Krinoideen auf die des *Enerinus liliiformis*, so wird man die Enkriniten-Bank kaum anders denn als Absatz aus tieferem Wasser betrachten können.

Was endlich die Schieferthone betrifft, so haben diese abermals ihre eigene Fauna, die noch entschiedener als jene der Myophorien-Bänke Absatz aus ganz seichtem schlammigem Wasser beweist. Characteristisch sind vor Allem kleine linsenförmige, stellenweise zu Tausenden angehäufte schwarze Körper, welche unter dem Mikroscope weder vegetabilische, noch Foraminiferen-Structur zeigen und nach der Ansicht des Hrn. Dr. C. Semper als Koth von Anneliden zu betrachten sind, dann meist zerbrochene Schälchen einer Cythere (vorläufig von mir *C. angusta* benannt), *Lingula tenuissima*, *Discina discoidea* und *Pleuromya musculoides*, alles Arten, die sowohl den Myophorien-Bänken, als der Kriniten-Bank fehlen. Sehr vereinzelt sind auch *Gervillia socialis* und *costata*, *Pecten discites*, *Myophoria vulgaris* (*ein Exemplar*) und *Corbula gregaria* gefunden worden. Die Schieferthone sind also nicht Verwitterungs-Rückstände von Kalkbänken, sondern mit ihnen wechselnde Schlammabsätze mit selbstständiger Fauna. An fortwährenden Aenderungen der Beschaffenheit des Meeresböden während der Zeit des unteren Muschelkalkes scheint demnach in unserer Gegend nicht gezweifelt werden zu dürfen.

Bänke des *Pecten discites*.

Oberhalb der Muschelbank Nr. 10 folgt im Profile vom Klingengraben, ebensowohl, wie in dem grössten Steinbruche an der Oberzeller Ziegelhütte und bei Höchberg eine Schichtenreihe, welche bis zu der, wegen ihrer constanten Dicke von 0,75—0,80 Mtr., ihrer Härte und dunkelblaugrauen Farbe als Leitschicht ausgezeichneten Bank Nr. 12 keinerlei Anhaltspunkte zur Orientirung darbietet. Ueber der dicken Bank liegen aber dort noch die untersten wulstigen Lagen der Schichten des *Pecten discites* mit vereinzelten Exemplaren von *Ceratites nodosus* var. *compressus* und Massen von *Dentalium laeve* und *Nucula*-Arten. Die Aufeinanderfolge in dieser Region wird aber besser aus dem Profile eines hohen Steinbruchs an der Oberzeller Ziegelhütte und dem ganz detailirten von Höchberg erkannt; ersteres geht bis zu der ausgezeichneten Leitschicht, der Bank der *Terebratula vulgaris* var. *cycloides*, welche ich als obere Gränze der Region des *Pecten discites* ansehe, das zweite erreicht diese Bank nicht.

Steinbruch an der Oberzeller Ziegelhütte.

	Mächtigkeit in Mtr.
21. Bank der <i>Terebratula vulgaris</i> var. <i>cycloides</i>	c. 0,30
20. Kalke mit Schieferthon	c. 2,00
19. Geschlossene Bank	0,34
18. Kalke mit Schieferthon	1,80
17. Geschlossene Bank	0,32
16. Kalke mit Schieferthon	0,15
15. Geschlossene Bank	0,25
14. Kalke mit Schieferthon	1,20
13. Spiriferina-Bank	0,30
12. Wulstkalke, schlecht geschichtet, durch einander gepresst	0,52
11. Dichte Kalke mit Schieferthon, plattenförmig, schön ge- schichtet	0,60
10. Wie 12	0,65
9. Wie 11	0,64
8. Bank mit <i>Pecten discites</i>	0,25
7. Wie 11	1,18
6. Bank, sehr hart mit <i>Pecten discites</i> (sehr häufig) u. <i>Ostrea</i>	0,35
5. Kalk mit Schieferthon	0,17
4. Bank mit <i>Nautilus</i> und <i>Ostrea</i>	0,15
3. Wulstiger Kalk	1,88
2. Feste Bank	0,70
1. Thonc im Grunde des Bruches	nicht bestimmt.

Profil bei Höchberg.

1. Steinbruch.

	Mächtigkeit in Mtr.
25. Hellgrauer, krystallinischer, sehr harter Kalk mit Petre- facten	0,21
24. Schieferthon	0,50
23. Petrefactenbank (<i>Myophoria simplex</i> , <i>Pecten discites</i> , <i>P. reticulatus</i>)	0,14
22. Schieferthon mit wenig Kalk	0,75
21. Blaue Kalke mit Schieferthon	0,75
20. Petrefactenbank (<i>Pecten discites</i>)	0,12
19. Schieferthon mit Kalknauern	0,68
18. Petrefactenbank (<i>Pecten discites</i>)	0,12
17. Kalke mit Schieferthon	1,00

	Mächtigkeit in Mtr.
16. Blauer dichter Kalk (Decke der Spiriferina-Bank)	0,08
15. Spiriferina-Bank mit Kriniten	0,80
14. Schieferthon	0,09
13. Krystallinischer Kalk, sich auskeilend	0,08
12. Schieferthon	0,04
11. Krystallinischer Kalk, sich auskeilend	0,06
10. Schieferthon mit Kalknauern	0,24
9. Krystallinischer Kalk mit <i>Pecten discites</i>	0,02
8. Schieferthon	0,02
7. Krystallinischer Kalk	0,05
6. Schieferthon	0,03
5. Dichter Kalk, reich an <i>Pecten discites</i>	0,08
4. Schieferthone und Kalk mit <i>Pecten discites</i>	0,80
3. Krystallinischer Kalk, nach unten dicht	0,14
2. Gelber Schieferthon, bisweilen gut geschichtet	0,27
1. Blauer krystallinischer Kalk mit Austern	0,30

2. Steinbruch.

15. Schieferthon, nach unten mit Kalkbänkchen	0,90
14. Graublauer Kalk	0,85
13. Schieferthon mit dünnen Kalkschichten	0,40
12. Dichte Kalkbank	0,40
11. Dünne Schieferthonschichten mit wenig Kalk	0,26
10. Krystallinischer Kalk	0,15
9. Schieferthon	0,20
8. Kalk mit Schieferthonbänkchen	0,18
7. Krystallinischer Kalk	0,13
6. Dünne Kalkbänkchen mit Schieferthon	0,15
5. Krystallinischer Kalk	0,20
4. Dünne Kalkbänke mit Schieferthon	1,00
3. Kalkbank mit wenigen Kriniten	0,17
2. Schieferthonbänkchen	0,02
1. Dichter Kalk im Grunde des Bruches	nicht bestimmt.

In der unteren Region der Schichten des *Pecten discites* herrschen wulstige Kalke vor, wie sie z. B. sehr schön am Stein, links von der Dürrbacher Steige, an zahlreichen Orten bei Höchberg und Zell aufgeschlossen sind. Neben *Pecten discites* ist hier *Myophoria simplex* schon nicht selten, *Myophoria vulgaris* klein und äusserste Seltenheit, *Natica*

Dunkeri, Dentalium laeve und Nucula elliptica in grösster Menge vorhanden. Dann ist von Hrn. Dionys Stur in Wien vor drei Jahren am Stein ein Exemplar einer Spirigera gefunden worden, welche mit Sp. Wissmanni Münst. sp. von St. Cassian sehr nahe verwandt erscheint, bis heute ist dies Stück das einzige geblieben.

Zwischenschicht, II. Kriniten-Bank mit Spiriferina fragilis.

Ueber den wulstigen Kalken tritt dann eine zweite Kriniten-Bank mit Spiriferina fragilis auf, die Kriniten liegen im tieferen Theile der Bank, der, wie gewöhnlich, wo sie massenhaft angehäuft sind, grosskörnig wird, fehlen aber ganz in dem obersten hellblauen, dichten, 0,08 Mtr. dicken Theile derselben, der sich bei Höchberg leicht von dem tieferen Theile abheben lässt und die schönsten Spiriferinen enthält. Solche Stücke sind von Würzburg aus vorzugsweise in andere Sämmungen gelangt. Erst im Sommer 1867 wurde der Bruch, in welchem sie bei Höchberg auftreten, wieder betrieben und dadurch die Möglichkeit eröffnet, die Spiriferinen ohne Kriniten enthaltenden Stücke, welche auf den Etiquetten als „oberster Muschelkalk“ bezeichnet waren und die Spiriferinen mit Kriniten enthaltenen als zu einer Bank gehörig zu erkennen und an der richtigen Stelle einzureihen. Schon vorher hatte ich mich am Schenkenschlosse von der Existenz zweier getrennter Kriniten-Bänke, der unteren ohne, der oberen mit Spiriferina überzeugt. Gegenwärtig ist diese zweite Kriniten-Bank im ganzen hiesigen Gebiete nachgewiesen. Besonders ausgezeichnet und reich an Versteinerungen wurde sie 1866 auf der Nordseite des Steins links von dem Wege nach Unterdürrbach entblösst..

Die oberen Schichten des Pecten discites sind harte feinkörnige klingende Platten *), wie sie am Hexenbruch, bei Zell, am Schenkenschlosse, Stein u. s. w., besonders schön aber auf der Ostseite des Nikolausberges vorkommen. Pecten discites bildet oft allein das ganze Bänkchen, Myophoria simplex ist häufig, ebenso Ceratites nodosus var. compressus und stellenweise auch Nautilus bidorsatus z. B. am Hexenbruch, Pecten reticulatus gänzlich auf diese Abtheilung beschränkt, aber überall sehr selten. Die Gesammtzahl der Arten aus den Schichten des Pecten discites beträgt nach der folgenden Liste 33.

*) Ein typisches Stück von Höchberg enthält in 100 Theilen 2,77 % Thon und Bitumen.

Fauna der Kalke mit Pecten discites.

Bänke des Pecten discites.

	Nicolausberg (O. Seite).	Höchberg.	Stein.	Zell.	Schenkenschloss.	Thüngersheim.
1 Hybodus plicatilis Ag. ss.	—	—	*	—	—	—
2 Strophodus angustissimus Ag. sp. ss. .	*	—	—	—	—	—
3 Amblypterus decipiens Giebel. h. . . .	*	—	*	*	—	—
4 Serpula socialis Goldf. ex p. ss. . . .	*	*	*	—	—	—
5 Ceratites nodosus Brug. var. compressus h.	*	*	*	*	—	*
6 Rhyncholithus hirundo Faure-Big. ss. .	*	*	—	—	*	*
7 Conchorhynchus avirostris Blumenb. sp. ss.	*	*	—	—	—	—
8 Nautilus bidorsatus Schloth. h.	*	*	*	*	*	—
9 Natica Dunkeri Schaur. hh.	*	*	*	*	—	*
10 — Gaillardotii Lefroy ss.	*	*	—	—	—	—
11 Holopella Schlotheimi Quenst. sp. s. . .	*	*	—	—	*	*
12 Dentalium laeve Schloth. hh.	*	*	*	*	*	*
13 Pleuromya musculoides Schloth. sp. ss. .	*	—	*	—	—	—
14 Myophoria vulgaris Schloth. s.	*	*	*	—	—	—
15 — simplex Strombeck hh.	*	*	*	*	—	—
16 — elegans Dunk. ss.	*	*	—	—	—	—
17 Nucula elliptica Goldf. hh.	*	*	*	*	—	—
18 Leda Schlotheimensis Picard. s.	*	*	*	*	—	—
19 Gervillia socialis Schloth. h.	*	*	*	*	—	—
20 Lima striata Schloth. s.	*	*	*	—	—	—
21 Pecten reticulatus Goldf. ss.	*	*	—	—	—	—
22 — Albertii Goldf. ss.	*	*	—	—	—	—
23 — discites Schloth. hh.	*	*	*	*	*	*
24 — laevigatus Schloth. s.	*	*	—	—	—	—
25 Hinuites comptus Goldf. ss.	*	*	—	—	—	—
26 Ostrea complicata Goldf. s.	*	*	—	—	—	—
27 — spondyloides Goldf. s.	*	*	—	—	—	—
28 — subanemia Goldf. s.	*	*	—	—	—	—
29 Terebratula vulgaris Schloth. ss.	*	—	—	—	—	—
30 Spirigerina n. sp. aff. Wissmanni Mstr. ss.	—	*	—	—	—	—
31 Cidaris grandaevus Goldf. ss.	—	*	*	—	—	—
32 Aeroura sp. *) ss.	—	*	—	—	—	—
33 Encrinus liliiformis Schloth. ss.	—	—	—	—	—	*
	15	24	12	9	4	9

Die Fauna der zwischen den Schichten des Pecten discites auftretenden Bank mit Kriniten und Spiriferina fragilis hat zwar fast alle Arten (17 von 23) mit denselben gemein und Encrinus liliiformis ist sogar von mir einmal in 5—6 losen Gliedern bei Thüngersheim in den wulstigen

unteren Kalken, *Cidaris grandaevas* einmal in denselben am Stein gefunden worden, aber das Häufigkeitsverhältniss der Arten ist so verschieden, dass ich für die Spiriferinen-Bank eine eigene Liste zu geben für nötig halte:

Fauna der oberen Kriniten-Bank mit Spiriferina fragilis.

Obere Bank des <i>Encrinus liliiformis</i> mit <i>Spiriferina fragilis</i> .				Schenkenschloss.	Stein.	Höchberg.	Oberzell.
1	<i>Serpula socialis</i> Goldf. ex p. ss.	*	—	—	—	—	—
2	<i>Ceratites nodosus</i> Brug. var. <i>compressus</i> h.	*	*	*	*	*	—
3	<i>Rhyncholithus hirundo</i> Faure-Big. ss.	*	*	*	*	*	—
4	<i>Holopella Schlotheimi</i> Quenst. sp. s.	*	—	—	—	—	—
5	<i>Pleurotomaria Albertina</i> Goldf. ss.	*	*	*	*	*	—
6	<i>Dentalium laeve</i> Schloth. hh.	*	*	*	*	*	—
7	<i>Corbula gregaria</i> Schloth. hh.	*	*	*	*	*	—
8	<i>Myophoria simplex</i> Stromb. s.	*	*	*	*	*	—
9	— <i>vulgaris</i> Schloth. ss.	*	*	*	*	*	—
10	<i>Nucula Goldfussii</i> Alb. s.	*	*	*	*	*	—
11	— <i>elliptica</i> Goldf. h.	*	*	*	*	*	—
12	<i>Myalina vetusta</i> Goldf. h.	*	*	*	*	*	—
13	<i>Gervillia socialis</i> Goldf. h.	*	*	*	*	*	—
14	<i>Lima striata</i> Schloth. h.	*	*	*	*	*	—
15	<i>Pecten discites</i> Schloth. h.	*	*	*	*	*	—
16	<i>Hinnites comptus</i> Goldf. sp. h.	*	*	*	*	*	—
17	<i>Ostrea complicata</i> Goldf. h.	*	*	*	*	*	—
18	— <i>spondyloides</i> Goldf. s.	*	*	*	*	*	—
19	— <i>subanomia</i> Goldf. s.	—	—	—	—	—	*
20	<i>Terebratula vulgaris</i> Schloth. s.	*	*	*	*	*	*
21	<i>Spiriferina fragilis</i> Schloth. hh.	*	*	*	*	*	*
22	<i>Cidaris grandaevas</i> Goldf. s.	*	*	*	*	*	*
23	<i>Encrinus liliiformis</i> Schloth. bh.	*	*	*	*	*	*
		9	18	14	10		

Das massenhafte Auftreten der Kriniten kann nur auf dieselbe Art, wie oben bei der unteren Bank, nämlich durch zeitweilige Senkung der Küste erklärt werden, welche sehr bald wieder durch Zuführung neuer Schlammmassen vom Lande her ausgeglichen worden zu sein scheint, dennoch aber für viele vorherige Meeresbewohner sehr ungünstig gewesen sein muss. *Pecten discites* selbst kommt z. B. in dem von Kriniten erfüllten Theile der Bank nur als grösste Seltenheit vor und tritt erst in der Deckplatte wieder in einiger Menge auf. *Spiriferina fragilis* dagegen ist im Muschelkalke nur hier gefunden worden und scheint also die

Schlammfacies ganz zu meiden. Ebensowohl wie in der tieferen Region tritt auch über der Speriferinen-Bank bis an die Gränzbank der Terebratula eine Reihe von Schieferthon-Schichten zwischen den Pecten-Bänkchen auf, welche besonders deutlich in der Schlucht bei Sommerhausen entwickelt, aber auch an einer Reihe anderer Orte erkannt worden ist. Es sind dunkelgraue oder schwarze, verwittert grauliche leicht zerfallende Schieferthone, welche Lingula tenuissima, die oben (S. 164) als Koth von Anneliden angeführten schwarzen Körperchen, schön erhaltene Exemplare von Cythere angusta sehr häufig enthalten; Myophoria simplex ist darin dagegen sehr selten.

Auch in der Region des Pecten discites ist also ein Wechsel von Facies zu beobachten, ebensowohl wie tiefer in der der Myophoria vulgaris.

Für die weitere Verfolgung des Muschelkalks nach oben ist das Profil der Schlucht bei Sommerhausen unerlässlich, da es von den Schichten des Pecten discites bis zu dem Kalke mit Trigonodus Sandbergeri v. Alberti ununterbrochen heraufreicht. An mehreren Stellen bildet der kleine Bach, welcher durch die Schlucht herabfließt, Wasserfälle, indem die harten Kalkbänke Vorsprünge über den ausgewaschenen Schieferthonen bilden, die sich durch Nachsturz fast in jedem Jahre ein wenig verändern.

Profil bei Sommerhausen.

	Mächtigkeit in Mtr.
31. Trigonodus-Dolomit	nicht bestimmt
30. Wolstige Kalke (Gervillia socialis, G. substriata, Ceratites semipartitus, Terebratula vulgaris, algenartige Bildungen) c. 2,50	
29. Harte Kalksteine ,	c. 4,00
28. Petrefactenbank	0,15
27. Kalke	0,20
26. Petrefactenbank (Gervillia socialis, sehr gross, Corbula, Myophoria simplex)	0,23
25. Kalke mit algenartigen Bildungen	0,40
24. Petrefactenbank (Lima striata s. h., Corbula, Gervillia socialis, Fischzähne: Acrodus lateralis, Amplypterus decipiens, Colobodus)	0,10
23. Kalke	1,10
22. Petrefactenbank (Myophoria simplex, Holopella Schlothei, Gervillia socialis, Corbula s. h.) An der Wasserfall-Bildung beteiligt	0,45
21. Schieferthon mit Koprolithen und Kalkknollen	1,00

	Mächtigkeit in Mtr.
20. Feste Bank, an der Wasserfall-Bildung betheiligt	0,50
19. Wüstige Kalke (Ceratites nodosus)	3,00
18. Vorwältend Schieferthon	0,90
17. Petrefactenbank mit Gervillia socialis (sehr gross), Pecten laevigatus, Corbula	0,35
16. Schieferthon	1,25
15. Feste Bank	0,28
14. Schieferthon	1,20
13. Fischschuppenbank	0,02
12. Cycloides-Bank	0,25
11. Schieferthon mit Cythere, Lingula, nach oben oolithisch durch Koprolithen von Anneliden	0,85
10. Schieferthon mit Kalken	1,15
9. Feste Bank	0,35
8. Schieferthon mit Knollen	1,00
7. Feste Bank	0,47
6. Schieferthon	0,05
5. Feste Bank	0,25
4. Schieferthon	0,20
3. Feste Bank	0,20
2. Schieferthon mit Kalkknollen	0,55
1. Feste Bank mit Pecten discites	0,25

Bank der *Terebratula vulgaris* var. *cycloides*.

Ueber der an Lingula und Cythere besonders reichen Schieferthon-Bank Nr. 11 liegt die in ganz Franken constant bleibende Bank der *Terebratula vulgaris* var. *cycloides* Zenker, ein hellgrauer, fast nur aus Tausenden von Schalen dieser Muschel gebildeter Kalk, welcher oben von einer dichteren Lage mit Fischschuppen und wenige Pelekypoden bedeckt wird. Abgesehen von der grossen Wichtigkeit der Bank als untrüglicher Leitschicht *) ist sie auch dadurch von Interesse, dass hier zuerst die typische Varietät des Ceratites nodosus getroffen wird, die ich tiefer noch

*) In der früheren Abhandlung wurde von mir in dieser Region eine Bank mit grossen Terebrateln erwähnt, es kommt eine solche hier nur an wenigen Orten vor und ich sehe sie daher als Leitschicht nicht mehr an, um so weniger, als Anhäufungen sehr grosser Exemplare von *Terebratula* lokal auch in den Regionen des Ceratites semipartitus und des Trigonodus Sandbergeri auftreten.

nicht gefunden habe. Ferner gehören Wirbel und andere Knochen von Nothosaurus hier zu den häufigen Erscheinungen. Besonderes Interesse beansprucht ferner die Entdeckung eines Stielgliedes eines Pentacrinus, der den Arten von St. Cassian nahe zu stehen scheint, durch Hrn. Endres.

Die Fauna besteht nur aus folgenden Arten:

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Nothosaurus mirabilis</i> Münst.
(Wirbel und Rippen) h. | 6. <i>Lima striata</i> Schloth. sp. s. |
| 2. <i>Colobodus varius</i> Gieb. h. | 7. <i>Pecten Albertii</i> Goldf. ss. |
| 3. <i>Hybodus angustus</i> Ag. ss. | 8. <i>Gervillia socialis</i> Schloth. s. |
| 4. <i>Ceratites nodosus</i> Brug. s. | 9. <i>Terebratula vulgaris</i> var. <i>clyodes</i> Zenk. hh. |
| 5. <i>Myophoria simplex</i> Stromb. h. | 10. <i>Pentacrinus</i> sp. ss. |

Hauptregion des Ceratites nodosus typus.

Über der Terebratel-Bank kommen noch einmal mächtige Lagen von schwarzgrauen Schieferthonen mit den obengeschilderten Einschlüssen vor, dann beginnt die Oberregion des Ceratites nodosus, ein einförmiger Wechsel von dunkelgrauen wulstigen Kalkplatten mit algenartigen Concretionen und geschlossenen von Muscheln erfüllten Bänken. Die Ceratiten liegen an vielen Orten, z. B. auf der Höhe zwischen Heidingsfeld und dem Steinbachthale, bei Eibelstadt, Sommerhausen, Randersacker oft in Menge in den wulstigen Platten, *Myophoria simplex* und *Corbula gregaria* in den geschlossenen Bänken. An einigen Orten, z. B. Rottendorf und der Kitzinger Eisenbahnbrücke wurden an der oberen Grenze wieder thonigere Bänke bemerkt, aus denen grosse Exemplare von *Ceratites nodosus* und noch höher *Pleuromya musculoides* Schloth. sp. zu Hunderten auswittern. Da diese Region nur sehr selten gut aufgeschlossen ist, so vermag ich über die Beständigkeit der Pleuromyen-Lage vorerst nicht zu urtheilen. Reich an Arten ist die Oberregion des Ceratites nodosus nicht zu nennen, denn im Ganzen wurde nur gefunden:

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Nothosaurus</i> sp. (Wirbel) s. | 9. <i>Macrochilus</i> sp. ss. |
| 2. <i>Acrodus substriatus</i> Schmid.
sp. ss. | 10. <i>Pleuromya musculoides</i> Schloth.
sp. hh. |
| 3. <i>Acrodus pulvinatus</i> Schmid.
sp. ss. | 11. <i>Corbula gregaria</i> Schloth. sp. hh. |
| 4. <i>Acrodus lateralis</i> Ag. s. | 12. <i>Myophoria simplex</i> Stromb. hh. |
| 5. <i>Colobodus varius</i> Gieb. h. | 13. <i>Gervillia socialis</i> Schloth. sp. h. |
| 6. <i>Ceratites nodosus</i> Brug. (typus)
hh. | 14. <i>Lima striata</i> Schloth. sp. h. |
| 7. <i>Holopella</i> sp. ss. | 15. <i>Ostrea subanomia</i> Goldf. hh. |
| 8. <i>Holopella</i> Hehl. Zieten sp. ss. | 16. <i>Pecten laevigatus</i> Schloth. sp. s. |
| | 17. <i>Discina discoides</i> Schloth. sp. ss. |

Bänke des Ceratites semipartitus.

Ueberall, wo der obere Muschelkalk unter der Lettenkohle gut aufgeschlossen ist, überlagern die Kalksteine des Ceratites nodosus noch einmal ähnliche wulstige Kalke, 2,50 Mtr. dick, die aber *C. nodosus* nicht mehr enthalten, sondern statt dessen *C. semipartitus* *) Gaill. führen. Sie sind in der Gegend von Würzburg vom Schenkenschlosse an bis über Sommerhausen hinaus, von Hettstadt an bis Winterhausen auf beiden Seiten des Mains constant, finden sich SW. von Kissingen und Münnsterstadt und bei Effeldorf an der Würzburg-Nürnberger Bahn. Ein schönes Profil für diese Region beobachtet man in der Nähe des Bahnhofs bei Rottendorf.

Profil V. bei Rottendorf:

Mächtigkeit
in Mtr.

Bairdien-Bänke, unterste Re- gion der Lettenkohlengruppe.	13. Gewundener dichter Kalk	0,30
	12. Heller krystallinischer Kalk mit Glaukonitflecken <i>Myophoria intermedia</i> , <i>M. Struckmanni</i> und <i>Corbula triasina</i>	0,53
	11. Wulstiger dichter Kalk	0,15
	10. Heller krystallinischer Kalk u. s. w.	0,55
	9. Wulstiger dichter Kalk	0,05
	8. Heller kryst. Kalk	0,42
	7. Wulstiger dichter Kalk	0,06
	6. Heller kryst. Kalk	0,65
	5. Nicht messbare Zwischenlage (<i>taxirt</i>)	0,40
	4. Aschgrauer Kalk mit zahlreichen kleinen Exem- plaren von <i>Pleuromya musculoides</i> und <i>Cor- bula gregaria</i>	0,05
	3. Schieferthonlage	0,05
	2. Muschelbank mit <i>Myophoria pes anseris</i> , <i>M. inter- media</i> etc., unten ein Benebad (Fischzähne, Schuppen u. s. w.)	0,20
	1. Plattenkalk mit Ceratites semipartitus, <i>Gervillia substriata</i> etc.	1,50
Muschelkalk.	Thonige Bank mit grossen Exemplaren von <i>Pleuromya musculoides</i> und Ceratites no- dosus	nicht messbar.
	C. nodosus.	
Bänke des Ceratites semipartitus.	Bänke des Ceratites semipartitus.	

*) Ich habe mich überzeugt, dass *C. enodis* Quenst. nicht diese Art ist, wie v. Buch annahm. *C. enodis* ist aus Franken nur in *einem* Stücke aus unbekannter Region vorhanden. Ich ändere daher auch selbstverständlich den früheren Namen „Bänke des *C. enodis*“ in den „Bänke des *C. semipartitus*.“

Der oberste sonst zwischen den Bairdien-Bänken der Lettenkohlengruppe und der Region des Ceratites semipartitus entwickelte Muschelkalk, wie er sich südöstlich bei Randersacker, Lindelbach u. s. w. als Felsenkalk mit Trigonodus Sandbergeri und westlich am Krainberge, Schalksberge u. s. w. als Thon mit Ostracoden findet, scheint bei Rottendorf sich von beiden Seiten her auszuweilen.

Characteristische und leitende Formen für die Bänke des Ceratites semipartitus sind ausser diesem selbst an den reichen Fundorten Krainberg, Rottendorf, Unterdürrbach Myophoria pes anseris, M. intermedia, M. Goldfussii, Gervillia substriata, welche in tieferen Bänken ganz fehlen, dagegen mit Ausnahme der ersten in die Lettenkohle hinaufreichen. Im Ganzen wurden 33 Arten gefunden.

Fauna der Bänke des Ceratites semipartitus.

	Sommerhausen.	Rottendorf.	Höchberg.	Krainberg.	Unterdürrbach.	Schenkenschloss.
Bänke des Ceratites semipartitus.						
1 Nothosaurus Münsteri v. Mey. s.	—	—	—	—	—	*
2 Placodus gigas Ag. ss.	—	—	—	*	—	—
3 Hybodus obliquus Ag. s.	—	—	—	—	—	*
4 Saurichthys Mougeoti Ag. s.	—	—	—	—	—	*
5 — apicalis Ag. s.	—	—	—	—	—	*
6 — acuminatus Ag. s.	—	—	—	—	—	*
7 Thelodus inflatus Schmid. ss.	—	*	*	—	—	—
8 Acrodus lateralis Ag. s.	—	—	—	—	*	*
9 — Gaileardoti Ag. s.	—	*	*	—	*	*
10 Colobodus varius Giebel hh.	*	*	*	—	*	—
11 Spirorbis valvata Goldf. sp. ss.	*	*	*	*	*	—
12 Ceratites semipartitus Gaill. hh.	—	—	—	—	—	—
13 Nautilus bidorsatus Schloth. ss.	—	—	—	—	—	—
14 Holopella obsoleta Schloth. sp. s.	—	—	—	—	—	*
15 — Schlotheimi Quenst. sp. s.	—	—	*	*	—	—
16 Natica Dunkeri Schaur. b.	—	*	*	—	*	*
17 Pleuronya musculoides Schloth. sp. b.	—	*	*	*	*	*
18 Corbula gregaria Schloth. sp. b.	—	*	*	*	*	*
19 Myophoria laevigata Schloth. ss.	—	*	*	—	—	—
20 — pes anseris Schloth. b.	*	*	*	—	*	*
21 — Goldfussii Alb. b.	—	*	*	—	*	*
22 — intermedia Schaur. b.	—	*	*	—	*	*
23 Nucula Goldfussii Alb. b.	—	*	*	—	*	*
24 Gervillia socialis Schloth. hh.	—	*	*	—	*	*
25 — substriata Credh. b.	—	*	*	—	*	*
26 Lima striata Schloth. s.	—	*	*	—	*	*
27 Pecten Albertii Goldf. s.	—	*	*	—	*	*
28 — discites Schloth. s.	—	*	*	—	*	*
29 Ostrea spondyloid:s Goldf. s.	—	*	*	—	*	*
30 — subanomia Goldf. b.	—	*	*	—	*	*
31 Terebratula vulgaris Schloth. b.	*	*	*	—	*	*
32 Discina discoides Schloth.	—	—	*	—	—	*
33 Lingula tenuissima Bronn	—	—	—	*	—	*
	7	18	12	17	17	9

Oberster Muschelkalk.

Während die seither geschilderte Schichtenfolge sich, soweit die Beobachtungen reichen, bei Würzburg als beständig erwiesen hat, tritt über den Bänken des Ceratites semipartitus eine schon oben angedeutete Scheidung in eine Schlammfacies und eine Kalkfacies, die des Kalkes mit Trigonodus, ein, welche zunächst an zwei Profilen klargestellt werden soll. Einem jeden derselben liessen sich zahlreiche andere zur Nachweisung der Beständigkeit der Ostracoden-Thone im NNW., der Trigonodus-Facies in SSO. von Würzburg hinzufügen.

Profil VI. am Krainberg.

	Mächtigkeit in Mtr.
20. Ackererde	
19. Grünlichgrauer Schieferthon	0,80
18. Dünne schwarzgraue Kalkbänke	0,25
17. Verwitterte ockergelbe Bank	0,05
16. Dicke ockergelbe Bank	0,32
15. Glaukonitreiche Bank mit Fischzähnen, Koprolithen, oben eine Lage mit <i>Corbula triasina</i> Schaur. sp.	0,07
14. Dünngeschichteter glaukonitischer Kalk	0,37
13. Dickere glaukonitische Bank	0,65
12. Dünne glaukonitische Bank	0,06
11. Dünngeschichteter grauer Schieferthon	0,85
10. Aschgrauer, wellenförmiger Kalk, stellenweise mit <i>Myophoria Goldfussii</i> und <i>Cardinia brevis</i> an der Oberfläche	0,05
9. Schwarzer und grüner Schieferthon, einzelne Lagen überfüllt mit <i>Bairdia pirus</i> , <i>Cythere dispar</i> und <i>Estheria minuta</i> , seltener <i>Lingula tenuissima</i> u. <i>Gervillia socialis</i> , stets zerdrückt, Colobodus-Schuppen	0,18
8. Aschgrauer Kalk mit <i>Ostrea subanomia</i> var. <i>rugifera</i>	0,30
7. Schieferletten ohne Versteinerungen	0,31
6. Aschgrauer Kalk	0,08
5. Ledergelbe und grünliche Schieferthone mit <i>Gervillia socialis</i> (zertrümmert), <i>Lingula</i> , <i>Cardinia brevis</i> , Colobodus-Schuppen	0,28
4. Knolliger rauchgrauer Kalk mit <i>Ceratites semipartitus</i> , in Drusen Kalkspath mit Kupferkies ($\frac{P}{2}$) Baryt, Malachit	0,45
3. Dichter rauchgrauer Kalk	0,20
2. Knolliger rauchgrauer Kalk	0,13
1. Geschlossene Kalkbänke	nicht bestimmt.

Bairdien - Kalk

Bairdien - Schiefer

Bänke des Cerasites semipartitus.

Profil VII. bei Randersacker.

Mächtigkeit
in Mtr.

Bairden - Kalk.

Nicht auf-
geschlossen.

11. Glaukonitreiche Bank mit Fischzähnen oben eine Lage mit <i>Corbula triasina</i>	0,40
10. Dünne Kalkbänke, grüne Letten und aschenartiger verwitterter Kalk	0,80
9. Glaukonitischer Kalk, in der Mitte mit zahlreichen Knochentrümmern, oben und unten eine Muschelbank	0,51
8. Aschenartiger zersetzer Kalk	0,31
7. Aschgrauer dichter Kalk ohne Versteinerungen	0,43
6. Dünne schwarzgraue Kalkplatten mit thonigen Zwischenlagen	1,30

Bänke des Trigonodus Sandbergeri.

5. Dichte, wellig gefaltete oder zu Septarien aufgelöste Kalkbank mit grossen Fragmenten von Sauriern; in Drusen Kalkspath und Baryt mit Kupferkies und Blende	0,07
4. Blaugrauer harter Kalk mit <i>Myophoria</i> etc.; Muscheln, ockerige Steinkerne	0,39
3. Versteinerungsleere dichte Bank	0,76
2. Krystallinischer aschgrauer Kalk, ganz erfüllt von Muscheln; in der halben Höhe eine 0,02 dicke Lage mit <i>Myophoria pes anseris</i> , <i>Terebratula vulgaris</i> etc.	0,81
1. Wulstige Kalke des <i>Ceratites semipartitus</i> .	

Kalk mit Trigonodus Sandbergeri v. Alberti.

Im Profil VII ist schon angedeutet, dass dieses Gestein aus petrographisch verschiedenen Bänken besteht. Die untere 0,81 dicke Bank, welche vorzugsweise die schönen Quader zu den öffentlichen Bauten aller Art in der Gegend von Würzburg liefert, ist durchaus krystallinisch, enthält hier und da Hornsteinknauer und besteht nach einer im hiesigen Laboratorium angestellten Untersuchung aus 98,5 % kohlensaurem Kalke mit wenig Magnesia und 1,5 % Thon, welchem auch Quarzkristalle beige-mengt sind. Diese enthält sehr viele Versteinerungen, die aber meist durch die Umwandlung in krystallinischen Kalk undeutlich geworden sind. Gut erhalten treten sie fast nur in einer fast ganz aus Muschelschalen bestehenden 0,02 dicken Lage in der Mitte der Bank auf. Auf diese unterste Bank folgt eine dichte versteinerungsleere von 0,76 Mächtigkeit, dann eine sehr harte blaugraue 0,39 dicke, welche wieder reichlich Steinkerne, besonders Myophorien enthält, deren Inhalt in braunen ganz oder halbverwitterten Eisenbraunspat verwandelt ist. Hin und wieder kommen auch in Baryt umgewandelte Schalen vor, überdiess ist wiederholt gelbe Blende und Kupferkies eingesprengt oder in Drusen beobachtet worden (Randersacker, Giesshügel). Die Bank enthält 99,4 % kohlensauren Kalk mit etwas mehr Magnesia und Eisenoxydul als die untere und 0,6 % Thon-rückstand. Den Abschluss nach oben bildet eine eigenthümliche wellige oder zu Septarien aufgelöste aschgraue dichte Bank mit zahlreichen Resten von Sauriern. Die Fauna des Trigonodus-Kalkes ist bei Würzburg wahrscheinlich sehr reich, aber nur wenige Arten so gut erhalten, dass sie sicher bestimmt werden konnten. Es sind die folgenden:

Nothosaurus sp. Rippen, Wirbel hh. *Myophor. securiformis* Sandb. n.sp.hh.

Zähne.

Saurichthys Mongeoti Ag. s.

— *rotunda* v. Alb. s.

Natica Duukeri Schaur. s.³

Pecten Albertii Goldf. h.

Pleuromya compressa Sandb.^{*)} h.

— *discites* Schloth. s.

Corbula gregaria Schloth. s.

Gervillia subcostata Goldf. h.

Trigonodus Sandbergeri v. Alb. h.

Ostrea subanomia Goldf. s.

Myophoria pes anseris Schloth. h.

— *spondyloides* Goldf. ss.

— *intermedia* Schaur. h.

Terebratula vulgaris Schloth. ^{**) h.}

Lingula tenuissima Brönn s.

Es liegt in den bei Würzburg beobachteten Verhältnissen kein Grund, diesen Kalk, dessen Fauna ausser Trigonodus keine neuen, im Muschelkalke nicht schon erwähnten Formen enthält und dessen petrographische Beschaffenheit der der Dolomite der Lettenkohlen-Gruppe noch ferne steht, dieser zuzuweisen **³). Belässt man ihn aber beim Muschelkalk, so kann man die gelben, grünen und schwarzen Schieferthone, welche in dem Pro-

^{*)} Anoplophora Münsteri v. Alberti non Münst. nec Sandb.

^{**) Füllt an mehreren Stellen bei Sommerhausen fast allein und prachtvoll erhalten eine eigene obere Bank vom gewöhnlichen Habitus des Muschelkalks.}

^{**3)} Die von v. Alberti (Ueberblick S. 17) dafür entwickelten Gründe scheinen mir hierfür nicht ausreichend, trotzdem in der neuesten Zeit auch eine Pflanze, vielleicht *Equisetum arenaceum* Jaeg. sp., unzweifelhaft aus diesen Schichten herrührend, mir von Hrn. Dr. Pürkhauer in Rothenburg freundlichst mitgetheilt worden ist.

file vom Krainberge, Schalksberge, dann an der Rothkreuzsteige noch mit Kalkplatten von der gewöhnlichen Beschaffenheit des Muschelkalks wechseln, auch nur als Vertreter des obersten Muschelkalks ansehen. Diess würde vor der Auffindung der S. 164 u. S. 170 erwähnten Schieferthone mit anderen Ostracoden, Lingula u. s. w. aus tieferen Niveaus des Muschelkalks schon viel unnatürlicher erschienen sein als jetzt. Die Grenze der Lettenkohle lege ich also, allerdings nur aus petrographischen Gründen, dahin, wo zuerst Quarzsand in reichlicher Menge sowie Glaukonit auftritt und der aschgraue weichere Kalkstein des Muschelkalks durch harten, splitterigen klingenden quarzigen Kalk, den Bairdienkalk, verdrängt wird. Eine solche Fixirung der Gränze passt vortrefflich zu den Profilen von Lindelbach, Sommerhausen u. s. w., wo die petrographisch auf den ersten Blick unterscheidbaren Bairdienkalke auch eine von der der Trigonodus-Kalke ganz abweichende Fauna enthalten, dagegen ist das Gegentheil der Fall bei der Fauna der Ostracoden-Thone, die von der der Bairdienkalke nur durch die verschiedene Häufigkeit der Arten abweicht. Die Ostracoden-Thone und die mit ihnen wechselnden Kalke enthalten:

- | | |
|---|--|
| 1. <i>Colobodus varius</i> Gieb. h. | 7. <i>Myophoria Goldfussii</i> Alb. s. |
| 2. <i>Estheria minuta</i> Goldf. s. | 8. <i>Gervillia socialis</i> Schloth. h. |
| 3. <i>Cythere dispar</i> . v. Seeb. *) hh. | 9. — <i>subcostata</i> Schloth. h. |
| 4. <i>Bairdia pirus</i> v. Seeb. hh. | 10. <i>Ostrea subanomia</i> Goldf. s. |
| 5. <i>Corbula triasina</i> v. Schaur. sp. h. | 11. <i>Lingula tenuissima</i> Bronn. h. |
| 6. <i>Cardinia (Anoplophora) brevis</i> v. Schaur. **) h. | |

Die bezeichnendste Art ist jedenfalls *Cythere dispar.*, oft sehr schön erhalten und mit einer Verzierung versehen, wie sie bei tertiären Arten, z. B. *Cythere Jonesiana* Bosq. vorkommt, diese ist an den schlechter erhaltenen Exemplaren von Weimar kaum noch zu erkennen.

Trotzdem also eine sehr übereinstimmende Fauna in den Ostracoden-Thonen und dem Bairdienkalke vorkommt, muss, um nicht den Lagerungs-Verhältnissen im SO. widersprechende Annahmen zu machen, die Scheidung des Muschelkalks und der Lettenkohlen-Gruppe mitten durch die Ostracoden-Schichten gezogen werden. Bei übereinstimmenden Facies ist also die Fauna der obersten Muschelkalk-Schichten beinahe identisch mit der des untersten Gliedes der Lettenkohlen-Gruppe, bei abweichender (Trigonodus-Kalke) noch verschieden genug. Jedenfalls stehen beide Gruppen der Trias in einem überaus engen Zusammenhang und die Gränzbestimmungen sind nur im Interesse der klareren Uebersicht gezogene künstliche Abschnitte. An diese Auseinandersetzungen schliesse ich zunächst eine Uebersicht der Fauna des Muschelkalks bei Würzburg.

*) Diese Art ist im Bairdienkalke sehr selten, ich kenne sie daraus erst in einem Exemplare vom Rothhofe zwischen Rottendorf und Effeldorf.

**) Erläuterungen über diese Art s. unten bei der Liste der Fauna des Bairdienkalkes.

Uebersicht der Fauna des

	1.	2.	3.	4.	5.
	Unter Wellenkalk.	Oberer Wellenkalk.	Bänke der Myophoria vulgaris.	Untere Kriniten-Bank.	Untere Schieferthone.
Nothosaurus Münsteri v. Mey.
— mirabilis v. Münst.
Placodus gigas Ag.
Hybodus major Ag.
— tenuis Ag.	.	*	*	*	*
— plicatilis Ag.	.	.	*	*	*
— obliquus Ag.	.	.	*	*	*
— angustus Ag.	.	.	*	*	*
Saurichthys Mougeoti Ag.
— apicalis Ag.	.	*	*	*	*
— acuminatus Ag.	.	.	*	*	*
Thelodus inflexus Schmid.
— inflatus Schmid.
Acrodus lateralis Ag.	.	.	.	*	*
— Gaillardotii Ag.	.	.	*	*	*
— substriatus Schmid sp.	.	.	*	*	*
— pulvinatus Schmid sp.	.	.	*	*	*
Strophodus ovalis Schmid sp.
— angustissimus Ag. sp.
Colobodus varius Giebel
Amblypterus decipiens Giebel
Pemphix Sueurii Desm. sp.
Estheria minuta Goldf. sp.
Cythere angusta Sandb. n. sp.
— dispar v. Seeb.
Bairdia pirus v. Seeb.
Serpula socialis Goldf. exp.
Spirorbis valvata Goldf.
Ceratites nodosus Brug.
a. var. compressus
b. typus
Ceratites semipartitus Gaill.
Rhyncholithus hirundo Faure-Big.
Couchorhynchus avirostris Blumenb.
Nautilus bidorsatus Schloth.
Holopella Hehlii Zieten sp.	.	*	*	*	*
— obsolete Schloth. s.	.	*	*	*	*
— Schlotheimi Quenst.	.	*	*	*	*
— scalata Goldf. sp.	.	*	*	*	*
Pleurotomaria Albertina Ziet. sp.	.	*	*	*	*
Macrochilus sp.	.	.	*	*	*
Natica oolithica Zenk.	.	.	*	*	*
— Dunkeri Schaur.	.	.	*	*	*
Latus	2	8	10	4	1

Muschelkalks bei Würzburg.

	1.	2.	3.	4.	5.
	Unterer Wellenkalk.	Oberer Wellenkalk.	Bänke der Myophoria vulgaris.	Untere Kriensen-Bank.	Untere Schieferthone.
<i>Natica Gaillardotii</i> Leufroy	Uebertrag	2	8	10	4
<i>Dentalium laeve</i> Schloth.					
<i>Pleuromya musculoides</i> Schloth. sp.					
— <i>compressa</i> Sandb.					
<i>Corbula gregaria</i> Schloth. sp.					
<i>Trigonodus Sandbergeri</i> v. Alberti					
<i>Cardinia (Anoplophora) brevis</i> Schaur. sp.					
<i>Myophoria vulgaris</i> Schloth.					1
— <i>simplex</i> Stromb.					
— <i>elegans</i> Dunk.					
— <i>intermedia</i> Schaur.					
— <i>elongata</i> Giebel					
— <i>laevigata</i> Schloth.					
— <i>securiformis</i> Sandb.					
— <i>pes anseris</i> Schloth.					
— <i>Goldfussii</i> v. Alberti					
<i>Nucula Goldfussii</i> v. Alberti					
— <i>elliptica</i> Goldf.					
<i>Leda Schlotheimensis</i> Picard sp.					
<i>Myoconcha gastrochaena</i> Dunk. sp.					
<i>Mysilina vetusta</i> Goldf.					
<i>Gervillia subcostata</i> Goldf.					
— <i>substriata</i> Credn.					
— <i>costata</i> Schloth.					
— <i>socialis</i> Schloth.					
<i>Lima striata</i> Schloth.					
— <i>costata</i> Goldf.					
<i>Pecten reticulatus</i> Goldf.					
— <i>Albertii</i> Goldf.					
— <i>discites</i> Schloth.					
— <i>laevigatus</i> Schloth.					
<i>Hinnites comitus</i> Goldf.					
<i>Ostrea complicata</i> Goldf.					
— <i>spondyloides</i> Goldf. f.					
— <i>subanomia</i> Goldf.					
<i>Terebratula vulgaris</i> Schloth.					
<i>Spiriferina fragilis</i> Schloth. sp.					
<i>Spirigerina</i> n. sp.					
<i>Retzia trigonella</i> Schloth. sp.					
<i>Discina discoides</i> Schloth. sp.					
<i>Lingula tenuissima</i> Broun					
<i>Cidaris grandaevus</i> Goldf.					
<i>Acroura</i> sp.					
<i>Pentacrinus</i> (sp. n. ?)					
<i>Eocrinus liliiformis</i> Schloth.					
Summe 86 Arten	14	30	25	23	9

Aus der Tabelle ergibt sich zunächst, dass die von mir als Muschelkalk bezeichneten Schichten im Ganzen bei Würzburg 86 Arten enthält, von denen 59 Anneliden, Mollusken und Radiaten, die übrigen Crustaceen und Wirbelthiere sind.

Die Schieferthone enthalten die geringste Anzahl, die unteren 9, die mittleren 4, die oberen wieder 9, die plattenförmigen, namentlich an Bivalven reichen Kalksteine die grösste Zahl der Arten. Auf die Enkriniten-Bänke ist nur eine sehr kleine Zahl von Arten beschränkt, z. B. *Retzia trigonella* und *Spiriferina fragilis* und sie können bei Würzburg nicht, wie anderswo als wichtigstes Eintheilungs-Moment verwendet werden, eher noch lassen sich die Schichten im Grossen als Bänke ohne Ceratiten, Bänke mit *Ceratites nodosus* und Bänke mit *Ceratites semipartitus* auf-fassen, auch der oberste Kalk und die ihm aequivalenten Ostracoden-Thone haben bis jetzt keine Ceratiten dargeboten.

Die charakteristischen Formen der Schlammbänke bleiben von unten bis oben beständig, d. h. *Lingula tenuissima*, *Cythere angusta* kommen sammt jenen schwarzen Körperchen, die oben (S. 164) als Koth von Anneliden angesehen wurden, ebensowohl in den tiefsten als in den Schieferthonen unter und über der Bank der *Terebratula vulgaris* var. *cycloides* vor. *Lingula* geht noch weiter hinauf, aber die Ostracoden der obersten Schieferthone sind specifisch verschieden von denen der mittleren und unteren.

Dass die Fauna, welche im Wellenkalk vorkommt, nach der Unterbrechung durch die ungünstigen Lebensbedingungen während der Zeit der Anhydrit-Gruppe *) nur zum kleinsten Theile erlosch, geht aus der Tabelle mit Bestimmtheit hervor, indem in der unteren Gruppe (Schichten der *Myophoria vulgaris*, erste Bank des *Encrinus liliiformis* und untere Schieferthone) 25 Arten des Wellenkalks wieder auftreten, wovon 20 auch in höhere Schichten übergehen, 5 aber mit dem Ende der unteren Gruppe bei Würzburg erloschen. Diese Arten sind *Hybodus tenuis*, *Holopella scalata*, *Myoconcha gastrochaena*, *Gervillia costata*, *Lima costata*. Einige andere Arten des Wellenkalks treten erst in höheren Schichten des Muschelkalks wieder auf, z. B. *Spiriferina fragilis*, *Nutilus bidorsatus* etc.

Bezüglich des Zusammenhangs der Muschelkalk-Fauna mit der Lettenkohlen-Gruppe ist vor Allem zu bemerken, dass mit dem obersten Gliede

*) Diese ist, wie öfter erwähnt, bei Würzburg ganz petrefactenleer, dass anderswo Petrefacten vorkommen, ist erst vor Kurzem von Eck sehr gut nachgewiesen worden. Deutsche geol. Gesellsch. XVIII. S. 659 ff.

derselben bei Würzburg, dem Grenz-Dolomit, nur 4 Arten, mit den tieferen Gliedern derselben aber 18 Arten gemeinschaftlich sind, welche fast sämmtlich dem oberen Muschelkalke angehören. Nur 6, *Pecten Albertii*, *P. discites*, *Terebratula vulgaris*, *Lingula tenuissima*, *Hybodus plicatilis* und *Acrodus lateralis* reichen von den Schichten der *Myophoria vulgaris* bis in die untere Lettenkohlengruppe herauf. Der enge Zusammenhang der Fauna des oberen Muschelkalks und der auf ihn folgenden unteren Lettenkohlengruppe tritt demnach sehr deutlich hervor, doch ist besonders hervorzuheben, dass die gemeinsamen Arten zur Hälfte aus Wirbelthieren und Crustaceen bestehen.

Vergleicht man die Entwicklung des Würzburger Muschelkalks, wie sie sich auf Grund der jetzt bekannten genauen Profile und der paläontologischen Statistik darstellt, mit der anderer Gegenden, so ergeben sich Resultate, welche an Interesse die bei der ersten Behandlung des Gegenstandes 1864 (Würzb. naturw. Zeitschr. V. Bd. S. 229 ff.) erhaltenen überbieten. Wesentlich erleichtert ist die Vergleichung dadurch, dass seitdem auch aus anderen Theilen Frankens Profile von *Gümbel* *) und aus der Gegend oberhalb Heidelberg vorläufige Mittheilungen von *Benecke* **) vorliegen, welche meine früheren Resultate bereits berücksichtigen, sowie dass *C. Mösch* ***) den Aargauer Muschelkalk detailirt schilderte. Mit seiner Darstellung sind die früher von mir bei vielen Excursionen in dem gegenüberliegenden Theile von Oberbaden aufgenommenen Profile völlig in Uebereinstimmung. Die Thüringer und Braunschweiger Schichtenfolge wurde nach den bereits früher erwähnten Schriften von *Credner*, *Schmid*, *v. Seebach* und *v. Strombeck* z. Th. auch nach eigener Ansicht in die Vergleichung hereingezogen.

Die unterste Region, die der Hornsteinkalke und dolomitischen Mergel ist in allen hier in Betracht kommenden lokalen Entwickelungen genau dieselbe, es sind auch in Gegenden deutliche Versteinerungen gefunden worden, wo sie seither nicht bekannt waren. So sah ich bei Hrn. Platz in Karlsruhe *Myalina vetusta*, *Gervillia costata*, *Corbula gregaria* und *Natica oolithica*, theilweise sehr schön erhalten, welche er im oolithischen Hornstein dieses Niyeaus bei Pforzheim gefunden hatte. Von *Koch* und *Platz* werden auch die darauffolgenden Bänke der *Myophoria vulgaris* bei *Hasmersheim* und an der Heidelberg-Würzburger Eisenbahn angeführt,

*) Bavaria IV. Band XI. Heft 1865.

**) Jahrb. für Min. 1867 S. 451 f.

***) Geol. Beschreibung des Aargauer Jura S. 23—31.

während sie sonst *unter* der ersten Enkriniten-Bank nur noch von *Gümbel* bei Bayreuth angegeben werden. Bei Karlsruhe und an anderen Orten von Oberbaden und der Schweiz fehlt sie ganz, aber auch in Thüringen wird sie nirgends als charakteristische Lage erwähnt. Bei Würzburg spielten diese Bänke und die mit ihnen wechselnden untersten Schieferthone jedenfalls eine weit wichtigere Rolle, als die erste Bank des *Encrinus liliiformis*, die auch in Thüringen keine besondere Bedeutung erlangt, so dass die ihr aufgelagerte Bank der *Lima striata* dort mit Recht weit öfter als Name der ganzen Abtheilung gebraucht wird, als die Bezeichnung „Enkriniten-Kalke.“ Im Südwesten, durch ganz Mittel- und Oberbaden und der Nordschweiz geht aber eine mächtige Entwicklung des Enkriniten-Kalks und zwar stets in drei Bänke getheilt, ebensowohl hindurch, als in O. bei Bayreuth und bei Braunschweig. Schlesien und Rüdersdorf fehlt der Enkriniten-Horizont als solcher gänzlich. Die Bayreuther Enkrinitenkalke zeichnen sich noch ganz besonders durch ihre prachtvollen Wirbelthierreste aus. Schieferthone mit „*Cypris*“, offenbar meine *Cythere angusta*, *Discina* und *Lingula* werden seither nur von *Koch* in Leonh. Beitr. zur geol. Kenntniss Badens II. S. 15 als Zwischenlagen der Enkrinitenbänke am oberen bad. Neckar erwähnt, setzen also auch nach Südwesten durch.

Zunächst kommt dann an der Basis der Plattenkalke, welche zuerst *Ceratites nodosus* enthalten, eine dünne Lage in Betracht, in welcher *Nucula Goldfussii*, *N. elliptica* und *Dentalium laeve* in grösster Anzahl zusammenliegen. Diese Lage habe ich bei Karlsruhe und Würzburg sehr beständig gefunden, sie wird auch aus Thüringen von *Credner* *) und von Braunschweig von *Strombeck* **) erwähnt. Vielleicht ist sie noch weiter verbreitet, aber bis jetzt übersehen worden. Die Plattenkalke mit *Pecten discites*, wie bei Würzburg, setzen über Kissingen und Meiningen, wie ich selbst beobachtet, nach Thüringen fort und sind auch bei Braunschweig sehr schön entwickelt, dagegen kenne ich die Bank der *Spiriferina fragilis* mit *Encrinus* zusammen zwischen denselben bis jetzt nur auf etwa 5 Stunden Entfernung bei Würzburg, ohne *Encrinus* aber in gleicher Höhe auch bei Rothenburg an der Tauber und Hasmersheim. In Oberbaden und der Schweiz ist sie ebenso wohl unbekannt, wie in Thüringen und Braunschweig. Schieferthone mit *Crustaceen* werden in dieser Region, besonders zunächst der Bank der *Terebratula vulgaris* erwähnt bei Weimar von

*) Deutsche geol. Gesellsch. III. S. 367.

**) Deutsche geol. Gesellsch. I. S. 128.

v. Seebach *). Auch sie gehen über Kissingen (Oerlenbach), wie ich selbst gesehen habe, direct nach Meiningen herüber und sind also jetzt vom oberen badischen Neckar bis Weimar bekannt. Genauer untersucht sind sie nur bei Würzburg. Ich werde später auf die grosse Wichtigkeit dieser Schlammschichten für die Beurtheilung des Aequivalents des Muschelkalks in den Alpen zurückkommen.

Ueber den Plattenkalken mit Pecten discites liegt bei Würzburg die östlich bis Marktbreit, nördlich von Kissingen bis zur meiningen'schen Grenze von mir selbst und südwestlich von Würzburg bis zur Gegend von Hasmersheim am oberen badischen Neckar beobachtete Bank der *Terebratula vulgaris* var. cycloides Zenker. Sie wird bei Meiningen von *Emmrich*, bei Coburg von *Schauroth*, bei Jena von *Schmid*, bei Weimar von v. Seebach erwähnt, ich kenne sie am weitesten nördlich noch von Kösen bei Naumburg. Schon in der ersten Abhandlung führte ich sie als wichtigen Beweis der übereinstimmenden Entwicklung des Muschelkalks in Franken und Thüringen an, sie hat neuerdings noch eine erhöhte Wichtigkeit durch die Entdeckung der *Halobia Bergeri* v. Seeb. **) erlangt, welche nach v. Fritsch mit Sicherheit diesem Niveau angehört. Die „Cycloides-Bank“ fehlt im Aargau, in Ober- und Mittelbaden, in Würtemberg, vielleicht mit Ausnahme der badischen Grenze bei Heilbronn nicht minder bei Bayreuth, sowie bei Kassel, Braunschweig, Rüdersdorf und in Schlesien gänzlich.

Die nächst höhere Bank in Thüringen, der Glaukonitkalk fehlt dagegen bei Würzburg, soviel ich weiss, auch am Südwestrande des Thüringer Waldes, bei Meiningen und Coburg, ist aber bei Jena, Weimar, Rüdersdorf und Bayreuth vorhanden. Sie bildet ein Bindeglied zwischen Rüdersdorf und Thüringen, wie die Cycloides-Bank zwischen Thüringen und Franken.

Die oberen Kalke des Ceratites nodosus sind in allen hier berührten Muschelkalk - Gebieten dieselben, es knüpft sich daher an sie kein besonderes Interesse. In mehreren Gegenden scheint Ceratites semipartitus und die ihn begleitende Myophoria pes anseris kein besonderes Niveau einzunehmen, wie z. B. in Braunschweig und Hannover, wo Ceratites nodosus und Myophoria pes anseris an demselben Stücke bei Lüneburg beobachtet worden sind, bei Würzburg aber und ebenso am oberen badischen Neckar

*) Deutsch. geol. Gesellsch. IX. S. 202. Die abgebildete, angeblich kreisrunde *Bairdia* scheint nicht einen Crustaceenrest, sondern einen jener räthselhaften Körper darzustellen, welche *Semper* für Kothklümphen von Anneliden hält.

**) Deutsche geol. Gesellsch. XVIII. S. 7.

bei Kissingen (Oerlenbach und Münnsterstadt), bei Rothenburg an der Tauber bildet er ganz bestimmt einen eigenen höheren Horizont, ob auch in Thüringen, muss sich durch weitere Nachforschungen zeigen.

Südöstlich schliesst der Muschelkalk mit dem ächt schwäbischen Niveau des Trigonodus Sandbergeri, welches eine Stunde von der Stadt bei Randersacker beginnend, bei Rothenburg an der Tauber nach Würtemberg hinübersetzt und auf beiden Seiten des Schwarzwaldes bis in die Nordschweiz bekannt ist. Es ist diess eine orographisch, wie paläontologisch gleich interessante Schicht, deren glänzendste Entwicklung in das Herz von Würtemberg, in die Gegend von Rottweil und Ludwigsburg fällt. Südlich hat Dr. Benecke zuerst bei Eubigheim an der Heidelberg-Würzburger Eisenbahn die Ostracoden-Thone mit *Bairdia pirus* und *Cythere dispar* getunden, die NW. von Würzburg überall vorhanden sind und ohne petrographische Unterschiede bis Weimar durchsetzen, woher sie zuerst v. Seebach beschrieben hat. Es gibt keinen besseren Beweis für meine schon früher ausgesprochene Ansicht, dass Würzburg der Wendepunkt der thüringischen und schwäbischen Muschelkalk-Entwicklung ist.

Seither ist noch nirgends des Aequivalents des Muschelkalks in den östlichen Alpen erwähnt worden, von den westlichen, wo alle Trias-Gesteine metamorphosirt und petrefactenleer sind, kann obnehin hier überhaupt noch nicht gesprochen werden. Die Ansicht, dass der sogenannte Muschelkalk der Alpen ein Aequivalent des ausseralpinen Wellenkalk's, der Anhydrit-Gruppe und des Muschelkalks sei, habe ich schon in meiner ersten Abhandlung und neuerdings in der ersten Abtheilung der jetzigen als unhaltbar nachgewiesen, es kann das Aequivalent des Muschelkalks nur noch in dem unteren Theile jener mergeligen und thonigen, bei Reutte und an vielen anderen Orten der Ost- und Südalpen auftretenden Gruppe gesucht werden, welche man Partnach-Schiefer genannt hat. Eine solche Ansicht hätte noch vor kurzer Zeit als sehr gewagt betrachtet werden dürfen, ich glaube aber, dass der in dieser Arbeit geführte Beweis einer partiellen Ersetzung der Kalksteine durch Schieferthone mit *Lingula* und *Ostracoden* in allen Niveaus des Muschelkalks in Franken und Thüringen hinreicht, die Möglichkeit einer völligen Ersetzung der Kalke an anderen Stellen durch Schieferthone mit einer armen und einförmigen Fauna, in welcher nur äusserst langsam Arten erloschen und durch ähnliche substituiert werden, begreiflich und wahrscheinlich zu finden. So wenig nun in Thüringen und Franken zwischen den Ostracoden-Thonen des obersten Muschelkalks und den Bairdienschichten der Lettenkohle eine andere, als mehr oder weniger willkürliche petrographische Grenze gezo-

gen werden kann, so wenig wird sie sich in den Alpen in der Region zwischen den Cephalopoden-Kalken von Reutte etc. und dem Lunzer Sandstein ziehen lassen. Eine der wichtigsten Muscheln dieser Region, die Gattung *Halobia*, ist zudem in einer alpinen Arten äusserst nahestehenden Form im thüringischen Muschelkalke gefunden.

Als Gesammt - Resultat der hier niedergelegten Untersuchungen ergibt sich:

- 1) Der schwäbisch-nordschweizerische Muschelkalk ist durch eine grosse Einförmigkeit der Facies und überwiegende Entwicklung der Enkriniten-Kalke ausgezeichnet.
- 2) Der Muschelkalk Mitteldeutschland's (Nordbadens, Frankens und Thüringen's) zeigt die manchfältigste Gliederung und eine vollständige Entwicklung aller seither beobachteten Facies, er bildet zweifellos eine eigene, wahrscheinlich durch geringe Tiefe des Meeresbodens und die Nähe einmündender Flüsse bezeichnete Provinz des Muschelkalks mit der reichsten seither beobachteten Fauna.
- 3) Die äussersten norddeutschen Muschelkalkgebiete schliessen sich meistens der thüringischen Entwicklung enger an, als der schwäbischen. Das oberschlesische besitzt unter ihnen die geringste Gliederung und wahrscheinlich im Rybnaer Kalke nur den Vertreter des oberen Muschelkalks.
- 4) In den Alpen ist der ächte Muschelkalk (excl. Wellenkalk) vermutlich ausschliesslich durch den unteren Theil der Bänke zwischen Lunzer Sandstein resp. Hallstädter Kalk und den Reiflinger Schichten vertreten.

Zur bequemeren Uebersicht dient die beigegebene Tabelle.

Der Zweck der gegenwärtigen Arbeit ist nicht, umfassenderer Weise die Fauna des Muschelkalks zu beleuchten, es bleibt diess vielmehr späteren Mittheilungen vorbehalten.

Würzburg, am 14. November 1867.

Uebersicht des Muschelkalks bei Würzburg und

Oestliche Alpen.	Cantón Aargau und Oberbaden.	Gegend von Carlsruhe.	Würzburg.
	Trigonodus-Dolomit mit Hornstein.	Trigonodus-Dolomit (Übstadt, Bruchsal).	Im Westen Ostracoden-Thone. Im Osten Trigonodus-Kalk.
	Bänke mit Ceratites semipartitus.	Bänke mit Ceratites semipartitus.	Bänke mit Ceratites semipartitus.
	Plattenkalke mit Ceratites nodosus; charakteristische Bänke darunter fehlen bis auf die unterste mit Nucula und Dentalium.	Eukriniten - Kalk (3 Bänke)	Plattenkalk mit Ceratites nodosus (typus). (Glaukonit - Kalk fehlt.)
	Sueurii, ohne speciellere Gliederung.	(Myophorien - Bänke fehlen)	Bank der Terebratula vulgaris var. cycloides.
	Plattenkalke mit Ceratites nodosus, Pecten discites, Pemphix		Plattenkalke mit Pecten discites und Cer. nodosus wechselnd mit Schieferthon (Cythere, Lingula).
	Enkriniten - Kalk (3 Bänke)		Obere Enkriniten-Bank mit Spiriferina fragilis und Cer. nodosus.
	(Myophorien - Bänke fehlen)		Plattenkalke mit Pect. disc. u. Cer. nodosus, wechselnd mit Schieferthon, zu unterst Bänke voll Dentalium u. Nucula.
	Dolomitischer Kalk mit Hornstein.	Dolomitischer Kalk mit Hornstein.	Plattenkalke mit Myoph. vulgaris u. Gerv. costata, wechselnd mit Schieferthon (Cythere, Lingula).
Unterer Theil der sog. Partnach-Schichten in den bayerischen und österreichischen O. u. S. Alpen. Kalksteine sind in denselben nur selten und untergeordnet.			Untere oder Haupt-Bank des Encrinus liliiformis oben mit der Lima-Bank.
			Plattenkalke mit Myoph. vulgaris u. Gerv. costata, wechselnd mit Schieferthon.
			Hornsteinbänke und dolomitische Mergel.

der Aequivalente in anderen Gegenden.

Thüringen.	Bayreuth.	Braunschweig.
Ostracoden-Thone.	Oberer Grenzdolomit.	
Bänke mit Cerat. semipartitus noch nicht ausgeschieden.	Bänke mit Ceratites semipartitus.	
Glasplatten mit Cer. nodosus u. Naut. bidorsatus.	Bänke mit Cer. nodosus.	
Glaukonitkalk (nördlich vom Thüringer Wald bei Weimar, Jena).	Glaukonit-Kalk.	Nodosus-Schichten (die charakteristischen Bänke Thüringens fehlen)
Bank der Terebratula vulgaris var. cycloides.	Bank der Terebr. vulg. var. cycloides fehlt.	
Plattenkalke mit Pecten discites mit Schieferthon wechselnd (Cythere etc.)		Disctes - Schichten zu unterst eine Bank mit Dentalien.
Obere Enkriniten-Bank fehlt.	Pemphix-Kalk.	
Plattenkalke mit Pecten discites, zu unterst Nucula u. Dentalium.		
Enkriniten-Kalke mit der Lima Bank.	Enkriniten-Kalk 3 Bänke mit vielen Sauriern und Fischen.	Enkriniten - Kalke.
Oolithischer Kalk und Hornsteinbänke.	Schichten der Myoph. vulgaris und Lima striata.	Plattenkalk mit Schieferthon wechseld.
	Gelber Mergel mit Dolomit-Platten und Hornstein.	Dolomitischer Mergel.

Taf. X.

Ost.

West.

2.03. Trigonodus-Kalke o. v. Würzburg ... 35
(Ostracoden-Thone, w. v. Würzburg.)

2.50. Wulstige Kalke mit Cer. semipartitus ... 34

4.00. Harte Kalksteine 33

4.13. Kalksteine mit einzelnen
Petrefactenbänken 32

3.00. Wulstige Kalke mit Cer. nodosus ... 31

3.98. Schieferthon mit einzelnen
Petrefactenbänken 30

0.27. Bank d. Vereb. vulg. var. cycloides 29

0.85. Schieferthon mit Cythere u. Coprolithen 28

1.15. Schieferthon mit Kalkbänkchen 27

0.35. Feste Bank 26

1.00. Schiefer mit Kalkknollen 25

1.17. Schieferthon mit Kalkbänken 24

0.55. Schiefer mit Kalkknollen 23

0.80. Encr. Bank etc. II mit Spirif. fragilis 22

4.36. Wulstige Kalke mit einzelnen
Schieferthonlagen 21

0.15. Bank mit Naut. u. Ostrea 20

1.88. Wulstige Kalke 19

0.80. Feste Kalkbank 18

0.16. Schieferthon 17

0.05. Bank mit Lima striata 16

0.10. Schieferthon mit Lingula u. Discina 15

0.03. Petrefacten-Bank 14

0.23. Schieferthon mit Kalkbänken 13

0.30. Bank mit Myoph. vulgaris 12

0.30. Schieferthon 11

0.25. Schieferthon mit einzelnen festen Bänken 10

0.55. Schieferthon 9

0.50. Encriniten-Bank I 8

0.80. Schieferthon 7

0.34. Petrefacten-Bänke mit Myoph. vulg. dasselbe

Schieferthon mit Coprolithen 6

2.84. Wulstige Kalke mit einzelnen
Petrefactenbänken 3

2.50. Gelbe Mergelkalke 2

1.50. Geradschiefriger harter grauer Kalk
mit zwei Hornsteinlagen 1

Anhydrit-Gruppe.

Maasstab 1/150.

Profil des Haupt-Muschelkalks bei Würzburg.

Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift, Band VI.