

Beiträge zur Stratigraphie der Grenzsichten vom braunen zum weissen Jura am Westrande der „Fränkischen Schweiz“.

Von C. Dorn, Bezirkstierarzt in Ebermannstadt (Oberfranken).

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Einleitung	89
II. Geschichtlicher Teil	91
III. Stratigraphische und faunistische Verhältnisse der Grenzsichten	94
IV. Geologisches Alter der untersuchten Schichten	111
V. Tabelle	120
VI. Zusammenfassung der stratigraphischen Ergebnisse nebst Normalprofil	121
VII. Verzeichnis der wichtigsten Literatur	122

I. Einleitung.

Der nördliche, weiten Kreisen unter der Bezeichnung „Fränkische Schweiz“ bekannte Teil der Frankenalb erhebt sich am Westrand 150—200 m über die Talsohle. Nahezu drei Viertel dieser Höhe werden von den Schichten des braunen Juras aufgebaut. Das letzte Viertel besteht zumeist aus den unteren Malmschichten, den Alternans- und Bimammatusschichten. Nur einzelne aufgesetzte Kuppen weisen durch ihre charakteristisch gerundeten Formen darauf hin, daß sich auch die mergeligen Kalke der Tenuilobatenzone an dem Aufbau der Hochfläche beteiligen. Erst östlich von Ebermannstadt bestehen die Spitzen der Berge aus jüngeren Malmhorizonten. Bei einem Gang das Wiesenttal aufwärts beobachtet man infolge des von Westen nach Osten bestehenden starken Einfallens der Schichten ein rasches Versinken derselben unter die Talsohle. Während bei Pretzfeld noch der ganze Opalinuston in einer Mächtigkeit

von 60 m entwickelt ist, verschwindet er schon bei Gasseldorf, 5 km talaufwärts, unter der Talsohle, obwohl der Höhenunterschied zwischen den beiden Orten nur 10 m beträgt. Bereits vor Muggendorf sieht man auch die letzten Bänke des Doggersandsteins untertauchen und 1 km oberhalb dieser Ortschaft verschwindet dann auch der oberste Teil des braunen Juras.

In dem nahezu von Norden nach Süden verlaufenden Leinleitertal beobachtet man dasselbe Verhalten der Schichten. Während am Südausgange dieses Tales bei Gasseldorf noch der ganze Doggersandstein zu Tage liegt, ist er bei Veilbronn, 5 km nördlich davon, schon unter der Talsohle verschwunden, obwohl diese Ortschaft nur 30 m höher liegt, der Doggersandstein aber mindestens 50 m mächtig ist. Kurz unterhalb Heiligenstadt tauchen auch die obersten Tonschichten des braunen Juras unter. Bei Burggrub, 3 km talaufwärts, kommen diese Schichten merkwürdigerweise wieder zum Vorschein, obwohl die Talsohle um 15 m steigt. Einen weiteren Kilometer talaufwärts, bei Oberleinleiter, treten sogar die obersten Bänke des Doggersandsteines in einer Mächtigkeit von etwa 4 m wieder zu Tage. Die nahe gelegenen Basaltvorkommnisse mögen an diesem Schichtenaufbruch ursächlichen Anteil haben. Kaum 1 km talaufwärts, bei der Heroldsmühle, verschwinden aber diese gehobenen Schichten bereits wieder unter der Talsohle, denn die starken Quellen, welche diese Mühle treiben, entspringen schon auf der Grenze zwischen braunem und weißem Jura, während die 1 km nördlich zu Tage tretenden Tummler (Hungerbrunnen) in den unteren Bänken der Tenuilobatenzone austreten.

Wie aus obigen Ausführungen hervorgeht, treten die Grenzschichten vom braunen zum weißen Jura im westlichen Teil der Fränkischen Schweiz auf weite Strecken zu Tage. Leider sind sie aber meist durch Gehängeschutt verdeckt; denn kleinere Bergstürze, Rutschungen und Auspressungen sind in diesen tonig-mergeligen, stark wassertragenden Lagen überaus häufig. Will man daher die Verhältnisse dieser Grenzschichten näher studieren, so muß man künstliche Aufschlüsse anlegen. Allein auch hierzu eignen sich nur wenige Orte, da meist der Abraum zu groß ist.

Ich habe am Albrande von Reifenberg bis Friesen, einer Strecke von ca. 15 km, dann in der Umgebung von Ebermannstadt und Streitberg sowie im Leinleitertal bis zu dessen Ende

eine Reihe von Aufschlüssen herstellen lassen. Auch am Ost-
rande der Fränkischen Alb ließ ich graben. Da aber diese
Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind, werde ich sie
vorläufig außer acht lassen.

Die Bearbeitung der Fauna wird später von anderer Seite
erfolgen. In der vorliegenden Arbeit gehe ich darauf nur so-
weit ein, als zur Klärung der Verhältnisse notwendig ist. Auch
an dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Krumbeck, der mir die
Anregung zu dieser Arbeit gegeben und mich sowohl mit Literatur
wie beim Bestimmen mehrerer Arten bereitwilligst unterstützt
hat, meinen verbindlichsten Dank aussprechen. Ebenso fühle ich
mich Herrn Prof. Lenk für die Erlaubnis zur Benützung der
Bibliothek des Erlanger Instituts dankbarst verpflichtet.

Die Originale zu den sämtlichen von mir bestimmten
Fossilien befinden sich in meiner Sammlung.

II. Geschichtlicher Teil.

Bereits 1862 berichtete Gümbel¹⁾ über die unterste Stufe
des Malms im Schauertale bei Streitberg. Er stellte über dem
dunklen Ornatenton gelblich verwitternde Mergel mit schwarzen
Steinmergelkugeln fest, welche in weiße Kalke mit Glaukonit-
körnchen übergehen. Er erwähnt aus diesen *Ammonites Lam-*
berti, *A. biarmatus*, *A. biplex*, *Belemnites hastatus*. Infolge
Verbauung können Gümbels Aufschlüsse jedoch nicht mehr
studiert werden. Ein Aufschluß, den ich im Schauertale an-
legen ließ, konnte nicht bis zu den untersten Malmbänken
durchgeführt werden.

Die Grenzbänke zwischen Malm und Dogger und deren
Fossilien in weiteren Teilen der Fränkischen Alb werden in
der Literatur vielfach berührt. Oppel²⁾ erwähnt glaukonit-
haltige Knollen von Oberhochstadt bei Weißenburg. Er fand
darin *Aspidoceras Oegir* Opp., *Perisphinctes plicatilis* Sow., *P.*
Martelli Opp., *Belemnites hastatus* Blainv. In seinem nach-
gelassenen, durch W. Waagen vollendeten Werk findet sich

¹⁾ Gümbel, Die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminiferen-
einschlüsse. Württ. naturwiss. Jahresh. 1862, Bd. 18. S. 195.

²⁾ Oppel, Über Jurassische Cephalopoden. Palaeontol. Mitt. 1862,
S. 174; Oppel-W. Waagen, Über die Zone des Amm. transversarius.
Beneckes Geogn.-pal. Beiträge, Bd. 1, Heft 2, S. 238.

ferner die Bemerkung, es sei bis jetzt (1866) nicht gelungen, die *Cordatum*-Zone (= *Biarmatum*-Zone) in Franken auszuscheiden.

Gümbel¹⁾ konnte die Grönnoolitschicht, wie er sie bezeichnete, vom Ries und Hesselberg bis in die Gegend von Weissenburg, Neumarkt i. O., Hartmannshof, Pegnitz, Würgau und Staffelstein verfolgen. Er beschreibt sie mehrfach als knollige, rötlich und gelblich marmorierte Kalke mit Glaukonitkörnchen. Als Fossilien gibt er an: *Aspidoceras perarmatum* Sow., *A. Oegir* Opp., *Perisphinctes chloroolithicus* Gümb., *P. Martelli* Opp., *Ochetoceras canaliculatum* v. Buch, *O. hispidum* Opp., *Belemnites pressulus* Qu., *Waldheimia birmensdorfensis* Moesch.

v. Ammon²⁾ fand im Frankenjura an der Basis der bis zu 20 m mächtigen Impressatone stets eine mehrere Zentimeter bis zu $\frac{1}{3}$ m dicke Bank eines harten, gelblich oder rötlich weißen, öfters unregelmäßig grönnoolitischen Kalkes, welcher durch den Einschluß von dunkelgrünen Glaukonitkörnern ausgezeichnet ist. v. Ammon bezeichnet sie als Glaukonitschicht. Mit ihr läßt er im ganzen Frankenjura den Malm beginnen, denn Vertreter der noch tieferen Malmstufe des *Aspidoceras biarmatum* seien nur an ganz vereinzelt Stellen zur Entwicklung gelangt (Staffelberg, Thalmässing).

Nach Pompeckj³⁾ liegen am Keilberg bei Regensburg über den gelben Mergelkalken der Macrocephalenzonen graubraune, stellenweise schwach sandige Mergelkalke mit wenigen schwärzlichen Glaukonitkörnchen. An Fossilien erhielt er *Cardioceras cordatum* Sow., *Perisphinctes plicatilis* d'Orb., *P. cf. Wartae* Buk.

Am Galgenberg bei Regenstauf vertreten nach diesem Autor, l. c. S. 26, sandige Glaukonitmergel die *Jason*-Zone; darüber liegen gelbe, schiefrige Mergel der *Athleta*-Zone. Die darauf folgenden gelben bis weißen Mergel aber umfassen die Zone des *Aspidoceras biarmatum*. Aus ihnen führt Pompeckj *Perisphinctes plicatilis* d'Orb. und *P. cf. Wartae* Buk. an.

¹⁾ Gümbel, Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb. Cassel 1891, S. 121, 240, 244, 261, 331, 334, 343, 392, 420 u. s. w.

²⁾ v. Ammon, Kleiner geologischer Führer durch einzelne Teile der Fränkischen Alb. München 1899, S. 84, 85.

³⁾ Pompeckj, Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf. Geogn. Jahreshfte 1901, XIV, S. 15.

Nach Wanderer¹⁾ ist bei Münchshofen, südlich von Schwandorf, die *Biarmatum*-Zone als eine 0,20 m mächtige gelbe Mergelbank ausgebildet mit eingesprengten dunkelgrünen Glaukonitkörnchen und unregelmäßiger Einlagerung gelber Mergelknollen mit *Cardioceras cordatum* Sow., *Cardioceras* cf. *vertebrale* Sow., *Oppelia paturattensis* Grepp., *Aspidoceras* aus der Gruppe des *A. biarmatum* v. Ziet.

Reuter²⁾ stellte auf Grund seiner umfassenden Untersuchungen im nördlichen Frankenjura folgende Zonen auf:

1. Zone des *Peltoceras transversarium*, ausgebildet als gelbgraue Kalkbänke mit kleinen Glaukonitkörnchen 0,2—0,3 m.
2. Zone des *Cosmoceras ornatum*, vielfach nur als Geröllschicht erhalten; graue Tone mit Glaukonitkörnchen 0,5—1,5 m.
3. Zone des *Cosmoceras Castor* und *C. Pollux*; nur am Ostrande ausgebildet, während sie am Westrande in der Geröllschicht enthalten ist.
4. Zone des *Cosmoceras Jason*.

Nach Reuter soll die *Biarmatum*-Zone im nördlichen Frankenjura gänzlich fehlen. In der Zeit, wo anderwärts deren Sedimente abgelagert wurden, sollen im nördlichen Teil der Frankenalb die Sedimente aufgerissen und ihr Gesteinsmaterial abgerollt worden sein. Dieser Vorgang reichte stellenweise bis auf die Macrocephalenzone hinab. In der sogenannten Geröllschicht sind Reste von allen diesen Zonen enthalten. Nach Reuter ist außerdem sowohl die jüngste Braunjura- wie die älteste Weißjuraschicht glaukonitisch.

Greif³⁾ stellte bei Ützing am Staffelberg folgendes Profil auf:

1. Graugelbe, glaukonitische Kalkbank mit *Perisphinctes plicatilis* Sow. 0,25 m.
2. Schmutziggelber bis graugrüner glaukonitischer Ton mit phosphoritischen Bruchstücken von Ammonitensteinkernen. *Perisphinctes plicatilis* Sow., *Nautilus* sp. . . . 0,05 m.

¹⁾ Wanderer, Die Juraablagerungen am Westrande des Bayerischen Waldes. Neues Jahrbuch f. Min. u. s. w. 1906, Beil.-Bd. XXI, S. 526.

²⁾ Reuter, Die Ausbildung des oberen braunen Juras im nördlichen Teil der Fränkischen Alb. Geogn. Jahresh. 1907, XX, S. 79, 80, 113 u. a.

³⁾ Greif, Stratigraphisch-faunistische Untersuchungsergebnisse über die Callovientone des Staffelberges in Oberfranken. Diss. Göttingen 1914, im Druck erschienen 1916, S. 16.

3. Dunkelbrauner, z. T. glaukonitischer Ton mit nußgroßen Phosphoritgeröllen und kleinen, stark abgerollten Ammoniten.
0,1 m.

Darunter folgen die grauen Tone mit den pyritischen Ammoniten der Zone des *Cosmoceras Jason*.

Model¹⁾ stellte unterhalb der Wülzburg bei Weißenburg als oberste Braunjuraschicht einen grauen glaukonitischen Ton fest mit abgerollten Bruchstücken von *Perisphinctes* cf. *P. curvicosta* Opp., *Perisphinctes mosquensis* Fisch. 0,04 m mächtig. Darüber liegen helle, gelbliche, glaukonitreiche Tone mit runden, braunen Knollen 0,06 m mächtig. Diese lieferten das Bruchstück eines *Perisphinctes* der *Plicatilis*-Reihe. Darüber folgt eine Bank eines hellgrauen oder gelblichgrünen, glaukonitischen, großknolligen Mergelkalkes mit Bruchstücken großer *Perisphinctes*, nämlich *Perisphinctes biplex* Sow., *P. Martelli* Opp., *P. orientalis* Siem., *P. cf. Wartae* Buk., *P. lucingensis* E. Favre und *Peltoceras transversarium* Opp.; ferner ein Bruchstück eines neuen *Cardioceras*, *C. franconicum* Model, das dieser Autor in der Nähe des *Cardioceras alternans* stellt.

III. Stratigraphische und faunistische Verhältnisse der Grenzsichten.

Das Liegende der Grenzsichten bilden graue, schiefrige Tone mit pyritischen Ammoniten. Aus ihrem oberen Teil erhielt ich *Cosmoceras Jason* Rein., *Hecticoceras hecticum* Rein., *Perisphinctes euryptychus* Neum., *Macrocephalites macrocephalus* v. Schloth.

1. Schicht der brotlaibförmigen Knollen.

Auf den Tonen lagern braungelbe Mergel, welche keinerlei Schieferung zeigen; stellenweise sind sie ockerig gefärbt. Mit Salzsäure behandelt und danach geschlämmt, findet man darin eine geringe Menge von Glaukonitkörnern. In den Mergeln liegen flache, brotlaibförmige Kalksteinknollen bis zu 50 cm lang und breit, dabei 8—15 cm dick. Ihr oberer Teil ist stark gerundet und gewölbt, der untere mehr flach. Sie liegen nicht

¹⁾ Model, Mitteilungen über neue stratigraphisch-faunistische Beobachtungen im Jura Frankens. Erlangen 1916, S. 6, 7.

in dichter Reihe beisammen, sondern sind durch den Mergel mehr oder weniger getrennt. Der äußere Teil der Knollen hat eine braungelbe Färbung und ist zugleich weich, manchmal zwischen den Fingern zerbröckelnd. Nach innen wird die Farbe in Übergängen graugelb, die Härte nimmt zu. Der innere Teil der Knollen besteht aus einem festen, harten, in bergfeuchtem Zustand dunkelgrauen Kalkstein. Nach dem Austrocknen nimmt er eine mehr gelblichgraue Färbung an. Dieser Teil der Knollen bricht unter dem Hammer muschelig. Auf der Bruchfläche sieht man häufig Punkte und Streifen von Brauneisen. Manche der Knollen besitzen eine 1—2 cm dicke braune Rinde von stark mit Brauneisen durchsetzten Mergel, die beim Hammer Schlag als Ganzes abspringt. Der Kern besteht hier aus dunkelgrauem Kalkstein, der seine dunkle Färbung auch beim Austrocknen beibehält. Die Stärke der Schicht wechselt an den verschiedenen Aufschlüssen zwischen 15 und 31 cm. Eigenartig ist, daß sie bis jetzt von keinem der früheren Forscher bemerkt wurde, obwohl die Knollen häufig auf der Callovienterrasse frei umherliegend anzutreffen sind. Ich habe sie in dem ganzen von mir untersuchten Gebiet des Westrandes der Frankenalb angetroffen. Die gelben Mergel dieser Schicht gaben wahrscheinlich Anlaß, daß manche Autoren das Callovien mit gelben Tönen beginnen lassen, während andere dies in Abrede stellen und die oberste Lage als graue Tone bezeichnen.

An Fossilien findet man in den Knollen sehr häufig bis zu 1 cm lange, mehr oder weniger rostige Steinkerne von Gastropoden, die aber unbestimmbar sind. An Ammoniten sind die Knollen sehr arm. Unbestimmbare Abdrücke von Windungsbruchteilen findet man ziemlich häufig. Aus den vielen Knollen, die ich untersuchte, konnte ich unter den besser erhaltenen Stücken folgende Arten bestimmen:

Macrocephalites tumidus Rein.

Zwei der guterhaltenen Stücke sind als graue Steinkerne erhalten, ein drittes ist pyritisch, obwohl es in granggelben Kalk eingebettet ist.

Perisphinctes euryptychus Neum.

Einige Windungsbruchstücke können dieser Art zugeteilt werden.

Perisphinctes funatus Oppel.

Ein Wohnkammerbruchstück von 35 mm Höhe.

Hecticoceras aff. *ignobile* Sow.

Das Bruchstück bildet den größeren Teil der Wohnkammer. Loben sind nicht zu sehen. Der Durchmesser beträgt 102, die Höhe 44, die Dicke 19 mm. Die sichtbaren 11 Flankenrippen sind gerade und endigen mit einer wulstartigen Verdickung, die nicht an den gut abgesetzten Kiel heranreicht. Zwei der Rippen gabeln sich auf der Mitte der Flanke.

Alaria sp.

Ein verhältnismäßig gut erhaltener, 15 mm großer Abdruck.

2. Geröllschicht.

Scharf abgesetzt folgt über den gelbbraunen Mergeln eine Schicht von schwarzbraunen Mergeln, die tiefer im Berg, wo sie den Witterungseinflüssen entzogen sind, eine deutliche Schieferung zeigen. Im Bruch weisen sie häufig eine hellbraune Streifung auf. Mit Salzsäure behandelt tritt starkes Aufbrausen ein. Geschlämmt zeigt sich ein grüner Absatz von Glaukonitkörnchen, die unter dem Mikroskop eine unregelmäßige Gestalt haben. Zahlreich verstreut sieht man in dem ausgewaschenen Sediment kleinste, unregelmäßig gestaltete Glimmerschüppchen. Eingebettet in den Mergeln finden sich bis haselnußgroße Kalkkonkretionen von weißgrauer Farbe, dabei sehr mürbe und brüchig. Die Geröllschicht zeigt eine Mächtigkeit von 7 bis 18 cm. Zahlreich verstreut liegen in ihr Bruchstücke von phosphoritischen Ammonitensteinkernen. Keinerlei organische Reste zeigen nur wenige der vielen Phosphoritbruchstücke, die ich in die Hände bekam. Viele der größeren Stücke sind stark abgerollte Windungsteile großer Ammoniten, ohne daß man deren Art feststellen könnte.

Ganz erhaltene Ammoniten erhielt ich bei den vielen Grabungen, welche ich vornehmen ließ, nur drei:

Stephanoceras coronatum Brug.

Durchmesser 55 mm; Nabelweite 0,38, Höhe 0,27, Dicke 0,65 des Durchmessers. Von den starken Knoten, wovon 14 auf den Umgang entfallen, ziehen sich 3 kräftige Rippen nach vorwärts gerichtet über den Rücken. Die

Form gleicht den Abbildungen von Lahusen, Rjäsan, Taf. VI, Fig. 2 und 3 und von Quenstedt, Ammoniten, Taf. 87, Fig. 34 und 35.

Cosmoceras Jason Rein.

Das gut erhaltene Exemplar zeigt einen Durchmesser von 19 mm. Mehrere Schalenbrüche, die es aufweist, sind durch Phosphorit wieder verkittet. Die Loben sind schön sichtbar. Die Knötchen sind am Nabelrand und an der Außenseite sehr gut entwickelt. Auf der Flankenmitte der inneren Windungen bemerkt man an der Teilungsstelle der Rippen ebenfalls Knötchen.

Cosmoceras Pollux Rein.

Aus einer größeren Anzahl von besser erhaltenen Bruchstücken konnte ich folgende Arten bestimmen:

Reineckia sp.

Ein größeres Bruchstück ist der *R. Fraasi* Opp. ähnlich.

Hecticoceras sp.

Ich besitze hiervon mehrere Bruchstücke, von denen ich eines als *H. Krakoviense* Neum. bestimmen konnte.

Cosmoceras Castor Rein.

Cosmoceras Pollux Rein.

Von beiden Arten liegen gut erhaltene Bruchstücke vor.

Perisphinctes cf. *sulciferus* Opp.

Distichoceras bipartitum v. Ziet.

Ein sehr gut erhaltenes Bruchstück.

Peltoceras athleta Phil.

Ein ziemlich gut erhaltenes Bruchstück einer großen Windung.

3. Glaukonitmergel- und Glaukonitknollenschicht.

Nach oben wird die Färbung der schwarzbraunen Geröllschicht dunkelgrau, welche Farbe zuletzt in grünlichgrau übergeht. Nesterweise sind die Mergel infolge Anreicherung an Glaukonitkörnern tiefgrün gefärbt. Geschlämmt findet man zahlreiche Glimmerschüppchen. In den Mergeln liegen zerstreut Knollen eines dunkelgrauen Kalksteins, der auf den Bruchflächen zahlreiche Glaukonitkörner von unregelmäßiger Gestalt und Größe aufweist. Während die kleinsten punktförmig sind, finden sich, wenn auch selten, bis zu 5 mm große. Manche der Knollen sind von den Glaukonitkörnern so durchspickt, daß

sie ein dunkelgrünes Aussehen erhalten. Die Knollen sind immer stark gerundet. Bei größeren ist meist die eine Seite abgeplattet. Ihre Größe schwankt zwischen 2—15 cm Länge und Breite. Beim Hammerschlag brechen sie muschelrig. Sie bilden keine zusammenhängende Bank, sondern liegen ganz vereinzelt in dem sie umgebenden Mergel. Die Schicht ist 8—17 cm mächtig. Der Fossilgehalt ist ziemlich reich. In den Mergeln findet man gerundete und abgeschliffene Windungsbruchstücke von größeren Perisphincten und Aspidoceraten; sie machen den Eindruck, als ob sie vom Wasser abgerollt wurden. Sehr fossilreich sind die Knollen. Leider lassen sich viele Ammoniten, besonders Perisphincten, nicht oder nur in Bruchstücken herauspräparieren; doch konnte ich eine größere Anzahl gut erhaltener Formen gewinnen. Verhältnismäßig häufig treten Aspidoceraten auf; dieselben sind meist sehr gut, vielfach mit Wohnkammer erhalten. Bei größeren Ammoniten, welche bei der Einbettung in die Knollen mit einem Teil ihrer Windungen darüber hinausragten, sind diese Teile ganz abgeschliffen. Ich besitze hiervon verschiedene Exemplare. Von sehr großen Perisphincten und Aspidoceraten wurden häufig nur einzelne Abschnitte der Windungen in die Knollen eingebettet. Daraus geht hervor, daß die Schalen schon vor der Einbettung zertrümmert waren. Ein typischer Fund dieser Art ist die eine Hälfte eines Windungsbruchstückes eines *Aspidoceras*; bei 95 mm Länge und 75 mm Höhe besitzt es nur 2 mächtige, an ihren Enden geknotete Rippen.

Sehr häufig finden sich Gastropoden, jedoch fast nur als kaum bestimmbare Steinkerne.

Sehr selten sind dagegen Brachiopoden, von denen ich nur einige aus den Mergeln erhielt.

Als wichtigste Fossilien besitze ich aus dieser Schicht zwei Exemplare von *Aspidoceras biarmatum* v. Zieten. Prof. Krumbeck hat sie mit einem ihm gütigst zur Verfügung gestellten Individuum der Münchner Staatssammlung aus der *Lamberti-Cordatum*-Zone von Pfullingen in Württemberg sowie mit einem ihm selbst gehörigen Stück aus der Neumarkter Gegend verglichen und konnte fast vollkommene Übereinstimmung feststellen. Auf Grund dieses Fundes scheint die Glaukonitmergel- und Glaukonitknollenschicht die Oppel-

sche Zone des *Aspidoceras biarmatum* zu enthalten. Beide Exemplare zeigen einen trapezförmigen Querschnitt; die Dicke ist an der Externkante größer als an der Nabelkante. Die äußere Knotenreihe ist viel stärker und kräftiger entwickelt als die innere. Charakteristisch ist die ganz flache Externseite, während diese bei dem nahe verwandten *Aspidoceras perarmatum* immer mehr oder weniger gewölbt ist. *Aspidoceras biarmatum* zeigt 20 Knotenpaare auf dem letzten Umgang.

Aspidoceras perarmatum Sow.

Diese Form zählt zu den häufigsten Funden. Gut erhaltene Windungsbruchstücke findet man vielfach in den Mergeln. Sie zeigen vollständig abgerollte Enden. Aus den Knollen besitze ich eine Reihe schöner und gut erhaltener Exemplare. Über die *Biarmatum*-Zone geht *Aspidoceras perarmatum* anscheinend nicht hinauf; denn in den darüber liegenden Bänken fand ich noch keine Andeutung dieser Art. Alles in allem habe ich 10 ganze Exemplare sowie viele guterhaltene Bruchstücke, darunter auch kleinste von 5—10 mm Durchmesser. Verschiedene meiner Stücke weisen Eigenschaften auf, wie sie Oppel (Jurass. Cephalopoden, S. 226) für sein *Aspidoceras Oegir* in Anspruch nimmt. Allein ich konnte mich nicht entschließen, sie von *A. perarmatum* abzutrennen. Oppel gibt als Unterschied zwischen beiden Formen an, daß *A. Oegir* etwas flachere Seiten habe als *A. perarmatum*, und daß bei ersterem die inneren Knoten schon bei jungen Exemplaren auftreten. Die inneren Umgänge des *A. Oegir* läßt er beinahe glatt sein, und erst bei einem Durchmesser von 17—20 mm entwickeln sich auf beiden Seiten Knoten. Allein dieses fand ich als Regel auch bei typischen Exemplaren von *A. perarmatum* Sow. Bei einem Durchmesser von 5 mm besitzt diese Art noch keine Knoten: nur feine, streifige Rippen laufen über die gerundeten Flanken und ebenso über die Externseite. Bei 10 mm sind die äußeren Knoten schon gut entwickelt. Von denselben gehen 3—4 streifige Rippen über die runden Flanken zum Nabel. Zwischen den Knoten bemerkt man zweistreifige Rippen. Über die Externseite verlaufen von jedem Knoten aus 3—4 und zwischen je 2 Knoten noch 2—3 Rippenstreifen. Bei 18—20 mm Durchmesser treten die ersten inneren Knoten auf. Bei dieser Größe ist der Querschnitt bereits quadratisch. Die Flanken sind flach, die Extern-

seite leicht gewölbt. Was die weitere von Oppel erwähnte Eigenschaft betrifft, nämlich die im Vergleich mit *A. perarmatum* etwas flacheren Seiten, so finden sich bei letzterem Übergänge von ganz flachen bis zu gerundeten Flanken. Man darf also dies nicht als Unterscheidungsmerkmal auffassen. Bei vielen größeren Stücken sind die Flanken der inneren Windungen abgeflacht, die äußeren aber mehr gerundet. Die größten Windungsbruchstücke zeigen eine Höhe von 55, 60 und 85 mm, letztere beiden eine Dicke von 50 und 78 mm.

Aspidoceras ovale Neumann (Cetechowitz S. 58, Taf. VI, Fig. 20).

Von dieser Form besitze ich ein gut erhaltenes Exemplar von 112 mm Durchmesser. Charakteristisch ist außer dem ovalen Querdurchmesser die auf dem Wohnkammerteil in radialer Richtung verlaufende Streifung.

Aspidoceras aff. *ovale* Neumann.

Ein Exemplar weist dieselben feinen Radialstreifen auf wie *A. ovale*, jedoch einen vollkommen runden Querschnitt. Die auf dem letzten Umgang vorhandenen 18 Knotenpaare sind klein und nahe zusammengerückt.

Aspidoceras eucyphum Oppel.

Oppel führt diese Form als „vermutlich“ aus der Zone des *Peltoceras bimammatum* von Balingen auf. Neumann beschreibt von Cetechowitz aus der *Cordatum*-Zone eine nahestehende Form als *Aspidoceras Vetterisianum*. Als Unterscheidungsmerkmal gibt er an, daß diese Art auch noch auf dem letzten, zur Wohnkammer gehörigen Umgang Knoten zeige, während *Aspidoceras eucyphum* in diesem Stadium nur mehr spärliche Radialerhebungen aufweise. Ich besitze zwei sehr gut erhaltene Exemplare mit Wohnkammer, von denen das eine mehr die Eigenschaften des *A. eucyphum*, das andere mehr die des *A. Vetterisianum* zeigt. Andererseits sind sie sich in so vielen Punkten ähnlich, daß ich sie nicht trennen möchte.

Aspidoceras Krumbecki sp. nov. Textfig. 1 und 2, S. 102.

Zwei Exemplare, die ich an keine der bekannten Arten anschließen kann. Deshalb habe ich sie Herrn Prof. Krumbeck gewidmet zum Dank für die liebenswürdige Unterstützung, die er meiner Arbeit angedeihen ließ.

Der Querschnitt ist rechteckig, mit hoher, gerundeter Nabelfläche. Flanken und Externseite sind gerundet. Bei 10 mm

Nabelweite sind die äußeren Knoten bereits gut entwickelt. Von ihnen ziehen Rippen gegen den Nabel. Der erste Knoten der inneren Reihe erscheint bei 20 mm Nabelweite. Auf der letzten Windung sind die äußeren Knoten groß und warzenförmig. Einzelne derselben messen an der Basis 10 mm Durchmesser. Sie tragen robuste Stacheln, welche jedoch nicht die Länge erreichen, wie bei gleichgroßen Exemplaren von *Aspidoceras perarmatum* Sow.; hier sind sie auch schlanker. Die inneren Knoten bleiben klein und sind vielfach nur eine schwache Erhöhung der Rippen. Über die Externseite laufen von einem Knoten zum andern 3—4 streifige Rippen. Auch in den Zwischenräumen der Knoten kann man diese Streifen beobachten. Der letzte Umgang trägt 9 Knoten, während *A. perarmatum* Sow. 16—18 besitzt. Auch im Querschnitt unterscheiden sich beide. Während er bei diesem nahezu quadratisch ist, erscheint er bei *A. Krumbecki* rechteckig. Nun hat zwar auch *A. hypselum* Oppel einen rechteckigen Querschnitt. Allein bei dieser Form sind die Flanken flach und mit 20 Knotenpaaren besetzt. Außerdem sind auch die inneren Knotenpaare gut entwickelt, was bei *A. Krumbecki* nicht der Fall ist. Auch Simionescu (Harsova, Taf. VIII, Fig. 2) bildet *A. hypselum* mit 20 gut entwickelten Knotenpaaren ab. Als Lager von *A. hypselum* wird von Oppel wie Quenstedt (Ammoniten S. 886) die Zone des *Peltoceras bimammatum* angegeben.

Maße des <i>A. Krumbecki</i> :	Durchmesser 73 mm	62 mm = 1.
	Höhe	0,37 0,37
	Dicke	0,42 0,47
	Nabelweite	0,44 0,37.

Peltoceras-Formen sind anscheinend in unserer *Biarmatum*-Zone selten, denn bei meinen vielen Grabungen habe ich nur 2 Bruchstücke erhalten. Beide sind Windungsteile größerer Exemplare. Das eine ist nach Querschnitt, Berippung und dem Vorhandensein einer Rückenfurche zu *Peltoceras interscissum* Uhlig zu stellen. Das andere ist ein Wohnkammerbruchstück, das wahrscheinlich zu *Peltoceras torosum* Oppel gehört.

Cardioceras Neischli spec. nov. Textfig. 3, S. 103.

Vier gut erhaltene größere Windungsbruchstücke eines *Cardioceras*, das dem *C. excavatum* Sow. nahe steht, zeigen jedoch so erhebliche Abweichungen, daß es als neue Spezies gelten

muß. Ich habe es nach dem verdienstvollen Erforscher zahlreicher Höhlen der Fränkischen Schweiz, dem verstorbenen Major a. D. Dr. Neischl benannt.

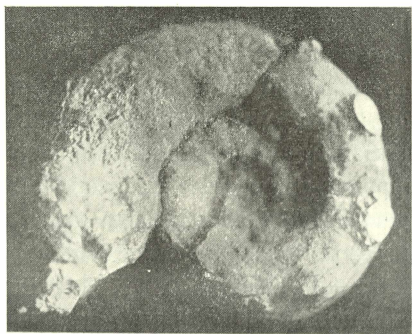


Fig. 1. *Aspidoceras Krumbecki* sp. nov., $\frac{3}{4}$:1, *Biarmatum*-Schicht, Tiefenstürmig; meine Sammlung.

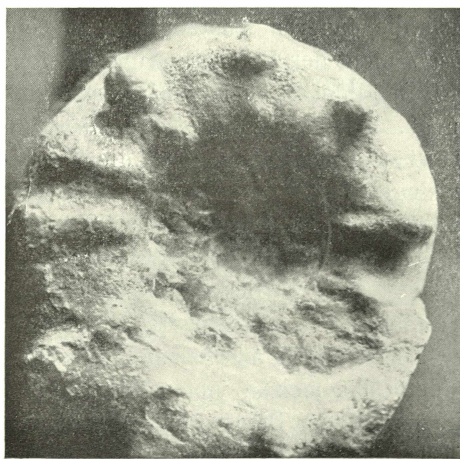


Fig. 2. *Aspidoceras Krumbecki* sp. nov., $\frac{3}{4}$:1, *Biarmatum*-Schicht, Reifenberg; meine Sammlung.

Der Querschnitt ist hoch und schmal, gleich einem spitzwinkligen Dreieck. Bei 27 mm Höhe beträgt die Dicke 15 mm, bei 34 mm Höhe 18 mm. Auf den inneren Windungen sind zahlreiche Rippen vorhanden, bei 28 mm Durchmesser zählte

ich deren 32. Mit einer hakenförmigen Biegung nach rückwärts beginnen sie an der Nabelkante und verlaufen ohne Teilung über die Flanken. An der Externkante bilden sie eine hakenförmige Anschwellung und endigen unter Biegung nach vorwärts unterhalb des Kieles. Ganz vereinzelt tritt zwischen zwei Rippen eine an der Externkante knotenförmig anschwellende Zwischenrippe auf, die bis zur Mitte der Flanken hinabreicht. Bei 27 mm Flankenhöhe sind die Rippen nur noch als feine

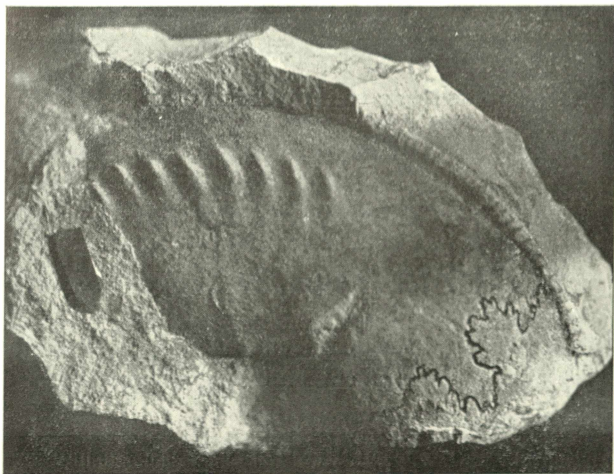


Fig. 3. Wohnkammerstück von *Cardioceras Neischli* sp. nov., $\frac{3}{4}$:1, *Biarmatum*-Schicht, Drosendorf; meine Sammlung.

Striche bemerkbar; um so kräftiger haben sich deren Anschwellungen an der Externkante zu länglichen Knoten entwickelt. Auf der Wohnkammer sind nur noch die Knoten sichtbar, die Rippen sind verschwunden. Die Externkante ist nur auf den inneren Windungen ausgebildet, auf den äußeren sind die Flanken hier nur schwach konkav. Der Kiel zeigt auf den inneren Windungen eine gut entwickelte Zähnelung; auf den äußeren entwickelt er sich zu einem rundlichen, gezähnten Wulst.

Mit *Cardioceras excavatum* Sow., wie es Boden, Popilany, Taf. II, Fig. 1 a und 1 b abbildet, hat *Cardioceras Neischli* den dreieckigen Querschnitt gemeinsam. Nur ist erstere Art viel engnabiger. Auch zeigen Bodens Exemplare glatte Wohnkammern, nicht die Knoten des *Cardioceras Neischli*.

Mit *Cardioceras excavatum* Sow. bei Nikitin, Rybinsk, Taf. II, Fig. 18, zeigt *Cardioceras Neischli* keine Ähnlichkeit. Dagegen besteht viel Übereinstimmung mit *Cardioceras Kostromense* Nikitin, Kostroma, Taf. II, Fig. 7a und 7b, insoferne auf der Wohnkammer nur die charakteristischen Knoten, aber keine Rippen vorhanden sind. *Cardioceras Kostromense* ist jedoch gleichfalls bedeutend enger genabelt.

Oppelia callicera Oppel.

Von dieser für den unteren Malm charakteristischen Form habe ich zwei Exemplare aus der *Biarmatum*-Zone. Sie geht aber bis in die *Alternans*-Schichten durch, aus denen ich vom Schauertal bei Streitberg einige Stücke erhielt.

Ochetoceras hispidum Oppel.

Diese Form findet sich in den unteren Weißjurabänken ziemlich häufig. Es bestehen Übergänge zu *Ochetoceras canaliculatum* v. Buch; ich muß daher der Vereinigung beider, wie sie de Grossouvre vorgeschlagen, beistimmen. — 4 Exemplare.

Oecotraustes Renggeri Oppel.

Von dieser Art erhielt ich ein Exemplar. Dasselbe zeigt auf der letzten Windung acht breite, kräftige Zähne.

Perisphinctes cf. plicatilis Sow.

Aus dieser Gruppe besitze ich vier gut erhaltene Steinkerne von 50, 55, 60 und 61 mm Durchmesser, sowie ein sehr gut erhaltenes Windungsbruchstück eines großen Exemplares, dessen Höhe 57 mm und dessen Dicke 54 mm beträgt; der Querschnitt ist nahezu quadratisch. Es ist vollkommen mit Loben bedeckt.

Perisphinctes Orbignyi de Lorient (*P. plicatilis* d'Orb.).

Diese Art scheint in unserer *Biarmatum*-Zone seltener zu sein. Ich besitze nur ein Exemplar von 135 mm Durchmesser, dessen Wohnkammer zum Teil erhalten ist.

Perisphinctes Wartae Buk.

Ein Exemplar mit zum Teil erhaltener Wohnkammer.

Perisphinctes stenocycloides Siem. — 1 Exemplar.

Perisphinctes bifurcatus Qu.

Das einzige gefundene Exemplar gleicht dem von Siemiradzki, Taf. XX, Fig. 3 abgebildeten.

Perisphinctes Uhligi Neumann.

Als *P. Uhligi* beschreibt Neumann, Cetechowitz S. 25, Taf. I, Fig. 1, einen Ammoniten aus der *Curvicosta*-Gruppe. Er steht dem *Perisphinctes Grossouvrei* Siem. sehr nahe. Charakteristisch sind der quadratische Querschnitt, ferner die flachen Flanken auf den äußeren Windungen und die kräftig geschwungenen Rippen. Auf der Externseite sieht man eine gut ausgebildete Rückenfurche. Die Sekundärrippen stehen in Zickzackverbindung mit denen der Gegenseite. — 3 Exemplare.

Perisphinctes Indogermanus W. Waagen.

Von dieser durch ihre kreisrunden Windungen und scharfen, kräftigen Rippen ausgezeichneten Form besitze ich 4 Exemplare.

Perisphinctes Pralairi E. Favre.

Die beiden gut erhaltenen Exemplare zeigen die charakteristische, starke Depression der Windungen. Das eine Exemplar ist bei 58 mm Durchmesser bis ans Ende der Wohnkammer erhalten.

Perisphinctes Frickensis Moesch.

Diese Form ist in der *Biarmatum*-Zone nicht selten. Ich besitze vier gut erhaltene Exemplare mit ganzer Wohnkammer, sowie verschiedene Bruchstücke. Eines meiner Exemplare gleicht dem *Perisphinctes mirus* Bukowski, Czenstochau, Taf. IV, Fig. 8, ohne jedoch in allen Merkmalen damit übereinzustimmen. Ich trenne es daher nicht von *Perisphinctes Frickensis* ab.

Belemnites hastatus Qu.

Im Schwäbischen Jura bezeichnet man eine der untersten Malmbänke wegen des häufigen Vorkommens dieser Art als *Belemnites hastatus*-Bank. Diese Form ist auch in den Knollen unserer *Biarmatum*-Zone sehr häufig. Allein bei der Härte des Gesteines ist sie nur in Bruchstücken zu bekommen. Auch in den Mergeln findet man sie zahlreich.

Belemnites pressulus Qu. — 1 Exemplar.

Belemnites Coquandus d'Orb.

Ein Stück, ausgezeichnet durch ovalen Querschnitt, Kompression der Flanken und abgebogene Spitze.

Gastropoden.

Sehr zahlreich finden sich in den Knollen der *Biarmatum*-Zone Gastropoden. Jedoch ist ihr Erhaltungszustand wenig

günstig. Ich erhielt nur Steinkerne mit geringen Schalenresten. Folgende Arten konnte ich feststellen:

Pleurotomaria Buchana d'Orb.

Pleurotomaria Münsteri Roem.

Pleurotomaria clatratha Münst.

Rostellaria bicarinata Goldf.

Brachiopoden.

Selten finden sich in der *Biarmatum*-Zone Brachiopoden. Bei meinen ausgedehnten Grabungen erhielt ich nur wenige, aber sehr gut erhaltene Exemplare.

Waldheimia Birmensdorfensis Moesch. (Aargauer Jura, Taf. VI, Fig. 5). — 1 Exemplar.

Waldheimia lithauanica Boden (Popilany, Taf. VIII, Fig. 7—11).
— 2 Exemplare.

Waldheimia sp. Uhlig (Brünn, Taf. V, Fig. 8). — 1 Exemplar.

Aulacothyris sp. — 3 Exemplare.

Prof. Krumbeck hat diese mit Exemplaren von *Aulacothyris impressa* der stratigraphischen Sammlung des Erlanger Instituts verglichen. Danach hat eins meiner Exemplare Ähnlichkeit mit solchen aus dem Schwäbischen Jura, die beiden anderen mit solchen aus dem Schweizer Jura. Es bestehen jedoch Bedenken, sie zu identifizieren, weil *A. impressa* nach den einstimmigen Angaben, besonders der schwäbischen Juraforscher, so tief nicht vorkommt.

Lamellibranchiaten sind selten; ich erhielt nur einzelne wenig gut erhaltene Arten.

Cucullaea sp.

Astarte sp.

Gryphaea sp.

Anisocardia Choffati de Loriol.

Anomia nummismalis Moesch.

Die Echinodermata sind nur durch *Collyrites carinatus* Leske vertreten.

Dagegen erhielt ich als große Seltenheit eine Koralle.

Trochocyathus Delemontanus Thurm.

4. Marmorkalkblöcke.

Über den Mergeln und Knollen der *Biarmatum*-Zone folgt eine Bank sehr harter Kalksteine, 30—50 cm mächtig. Sie setzt sich aus einzelnen Kalksteinblöcken zusammen, die bei obiger Höhe 30—90 cm lang sind. Auf der äußeren Seite sind sie von weißgelber Farbe; verwittert zeigen sie auf der Oberfläche eine einige Millimeter dicke, weiche und mürbe Verwitterungszone. Die Kalksteine sind, wenn sie frisch aus dem Berg kommen, von großer Härte und lassen sich nur mit Mühe zerschlagen. Durch Austrocknen und Zerfrieren zerfallen sie rasch in kleinere Teile. Die Bruchflächen sind gelbgrau und durch zahlreiche gelbrot geflammte Streifen gebändert. Kleine Putzen von Brauneisen sind häufig. In dem gelbgrauen Kalkstein bemerkt man auf den Bruchflächen verstreut zahlreiche, runde, stecknadelkopf- bis linsengroße Partien eines dunkelgrauen Kalksteines. Glaukonitkörnchen sind nicht vorhanden.

Die Marmorkalke sind ziemlich reich an Ammoniten, vor allem Perisphincten. Allein infolge der Härte des Gesteines sind nur wenige gute Stücke zu gewinnen. Bei vielen sind die inneren Windungen rostig und zerfallen. Die Aspidoceraten sind in dieser Fazies fast ganz verschwunden; ich fand nur ein Stück, das aber der für die Glaukonitmergel- und Knollenschicht so bezeichnenden *Perarmatum*-Gruppe fern steht. Von dieser findet sich keinerlei Andeutung mehr. Ziemlich häufig in dieser Fazies sind Brachiopoden, die jedoch nur selten in guter Erhaltung herausgeschlagen werden können.

In den Marmorkalken fanden sich folgende Formen:

Oppelia callicera Oppel. — 1 Exemplar.

Oppelia lophota Oppel. — 1 Exemplar.

Bei 25 mm Durchmesser beträgt die Länge der Wohnkammer einen halben Umgang. Die Externseite besitzt die charakteristische Zähnelung.

Oppelia Bruckneri Oppel. — 1 Exemplar.

Harpoceras Arolicum Oppel. — 1 Exemplar.

Ochetoceras canaliculatum v. Buch.

Vier Exemplare mit zum Teil ganz erhaltener Wohnkammer. Das größte hat 73 mm Durchmesser. Bruchstücke sind häufig.

Perisphinctes Wartae Buk.

Ein Exemplar von 85 mm Durchmesser, bis ans Ende mit Loben bedeckt.

Perisphinctes Lucingensis E. Favre.

Bei einem Durchmesser von 45 mm ist die Wohnkammer in einer Länge von $\frac{3}{4}$ Umgang erhalten. — 1 Exemplar.

Perisphinctes bifurcatus Qu.

Ein Exemplar mit sehr hohen scharfen Rippen; gleicht dem von Siemiradzki, Taf. XX, Fig. 6 abgebildeten. Doch sind die Rippen noch höher und schärfer.

Perisphinctes Grossouvrei Siem. — 1 Exemplar.

Diese Form schließt sich eng dem *Perisphinctes bifurcatus* an, hat jedoch bei rechteckigem Querschnitt noch stärker komprimierte Flanken. Die Rippen sind stark gebogen, viele davon S-förmig. Eine Rückenfurche ist angedeutet. Die Länge der Wohnkammer beträgt über einen Umgang.

Cosmoceras sp. Synonym: *Cosmoceras* cfr. Jason Model l.c. S. 13.

Überraschenderweise erhielt ich aus den Marmorkalken auch ein *Cosmoceras*. Nach Querschnitt und Berippung steht die Form dem *Cosmoceras Castor* Rein. nahe. Denn die Rippen bilden bereits am Nabel ein Knötchen, verlaufen dann radial über die Flanke und bilden auf deren Mitte ein weiteres Knötchen. Hier teilen sie sich in zwei Sekundärrippen, die an der Externkante mit einem dritten schwachen Knötchen endigen.

Peltoceras sp. — 1 Exemplar.

Einschließlich der Wohnkammer hat es 30 mm Durchmesser. Die Rippen sind einzelstehend, kräftig; sie entspringen am Nabel mit einer knotigen Verdickung. Während sie auf den inneren Windungen radial verlaufen, sind sie auf der Wohnkammer stark rückwärts gebogen. Auf der Externseite endigen sie unter rückwärtiger Krümmung mit einer knotigen Anschwellung. Zwischen den beiderseitigen Endknoten der Rippen bleibt eine tiefe Medianfurche bestehen. Am Ende der Wohnkammer ist eine Einschnürung vorhanden. Der letzte Umgang zeigt 25 Rippen. Diese Form hat große Ähnlichkeit mit *Peltoceras Berrense* E. Favre (Favre, Alpes Fribourg., Taf. III, Fig. 11 und Taf. IV, Fig. 8 und 9; sowie Simionescu, Harsova, Taf. II, Fig. 4). Ähnlichkeit besteht auch mit *Pelto-*

ceras Uhligi Oppenheimer (Schwedenschanze bei Brünn, S. 241). Jedoch vereinigen sich bei diesem eine Reihe Rippen am Nabel, während sie bei meiner Form einzelstehend bleiben. Auch stammt *Peltoceras Uhligi* aus den *Bimammatus*-Kalken.

Aspidoceras sp.

Das einzige Exemplar eines *Aspidoceras*, das ich aus den Marmorkalken erhielt, gleicht keinem der mir bekannten Formen. Bei 40 mm Durchmesser ist nur die letzte Windung erhalten, der innere Teil liegt im Gestein und läßt sich nicht herauspräparieren. Die innere und äußere Knotenreihe sind durch hohe, faltenförmige Rippen verbunden, welche sich auch über die Externseite fortsetzen. Dadurch entstehen wulstförmige Falten, die sich von einer Seite zur anderen ziehen und aus denen sich die Knoten etwas stärker abheben.

Brachiopoden.

Sechs kleine Rhynchonellen, welche teils der *Rhynchonella Thurmanni* Voltz. (de Loriol 1901, Taf. VI, Fig. 17—19), teils der *Rhynchonella subtilis* Szain. (bei Nalivkin, Brachiopoden des Donezjura 1910, Taf. IV, Fig. 9—10) zuzuzählen sind.

5. Mergelknollenschicht.

Den Marmorkalken direkt auflagernd und in die Zwischenräume der einzelnen Blöcke von oben her eingreifend finden sich Knollen von 5—10 cm Durchmesser, bestehend aus weicherem Mergelkalk. Meist besitzen sie eine äußere, leicht abspringende Rinde eines weichen, grauen Mergels. Die Bruchfläche des härteren Kernes hat ein hell- bis gelbgraues Aussehen. Stecknadelkopf- bis linsengroße runde Einlagerungen eines dunkleren Kalksteines sind wie bei den Marmorkalken eingesprengt. Vereinzelt sind Glaukonitkörnchen vorhanden. Manche Knollen weisen auch einen reicheren Gehalt an Glaukonitkörnchen auf, niemals jedoch in dem Maße wie die Knollen der *Biarmatum*-Zone.

Die Mergelknollen sind ärmer an Fossilien als die beiden darunter liegenden Schichten. Charakteristisch für sie ist das häufige Auftreten von *Oppelia Pichleri* Oppel, die meist mit vollständig erhaltener Wohnkammer gefunden wird. Manche Knollen enthalten 4—5 Exemplare. Andere Ammoniten sind selten. Aus dieser Schicht erhielt ich folgende Fauna:

Cardioceras vertebrale, var. *densiplicata* Boden (Popilany, Taf. I, Fig. 14—15.)

Das 20 mm große Exemplar stimmt mit Bodens Beschreibung und Abbildung überein. Die Rippen bilden oberhalb der Flankenmitte nach rückwärts geneigte, lappenförmige Knoten. Von diesen gehen zwei Sekundärrippen aus, die unter Bildung je eines Knotens an die Externkante herantreten und nach vorne umbiegen. Der Kiel ist hoch und kräftig gezähnt.

Oppelia callicera Oppel.

Ein Exemplar mit ganzer Wohnkammer.

Oppelia Pichleri Oppel.

Diese Art zeigt sich in dieser Schicht zum ersten Male. Ihre Blütezeit erlangt sie im nördlichen Frankenjura erst in den jüngeren *Alternans*-Schichten bei Streitberg, wo sie in zahlreichen Exemplaren auftritt. Das größte Exemplar hat 31 mm Durchmesser.

Harpoceras trimarginatum Oppel. — 1 Exemplar.

Perisphinctes bifurcatus Qu.

Die scharfen Rippen sind stark vorwärts geneigt. Die Sekundärrippen zeigen sich auf der Externseite stark vorgezogen. Es nähert sich dieses Exemplar bereits dem *Perisphinctes Grossouvrei* Siem., der diese Eigenschaften noch viel ausgeprägter aufweist. — 1 Exemplar.

Perisphinctes Grossouvrei Siem. — 1 Exemplar.

Perisphinctes mniovnikensis Nikitin (Kostroma, Taf. II, Fig. 11, 12).

Ein Exemplar von 38 mm Durchmesser stimmt genau mit dieser Form Nikitins überein. Die Wohnkammer ist ganz erhalten. Bei kreisrundem Querschnitt besitzt es weit auseinanderstehende Rippen, die an der Teilungsstelle etwas anschwellen. Auch die Sekundärrippen sind kräftig. Eine Rückenfurche ist zum Teil angedeutet. Die Wohnkammer geht in kleine Seitenohren aus.

Perisphinctes Claromontanus Buk. (Czenstochau, Taf. XXVIII, Fig. 2—6).

Hierher rechne ich ein Exemplar, das durch Parabelrippen und Knoten an jeder 3. oder 4. Rippe ausgezeichnet ist. Manche der Sekundärrippen verbinden sich mit der vorhergehenden. Die Wohnkammer ist nahezu ganz erhalten.

Aspidoceras Edwardsianum d'Orb. (S. 504, Taf. 188).

Ein Exemplar, das trotz nahezu ganz erhaltener Wohnkammer nur 25 mm Durchmesser hat, ist der einzige Vertreter der Aspidoceraten aus den Mergelknollen. Auf dem äußeren Teil der Flanken sitzen kräftige Knoten, von denen sich gut entwickelte Rippen zum Nabel ziehen. Auch knotenlose Zwischenrippen sind vorhanden. Auf der Außenseite lösen sich sämtliche Rippen in feine, parallele Streifen auf.

Nautilus ledonicus de Loriol (Lédonien 1903, S. 113, Taf. 15, Fig. 10—11).

Das frei unter den Mergelknollen liegende Exemplar stimmt bezüglich seines trapezförmigen Querschnitts und seiner Lobenlinie mit de Loriols Form überein.

Spinigera semicarinata Qu. Ein gut erhaltenes Exemplar.

Als ein schmales 2–3 cm breites Band zieht sich über die Mergelknollen, zugleich deren Zwischenräume ausfüllend, eine schwach graugrüne Glaukonitmergelschicht, welche nach oben eine scharfe Grenze bildet. An Glaukonitgehalt steht sie den Mergeln der *Biarmatum*-Schicht nach. Über ihr lagern weißgelbe geschieferte Mergel von etwa 70 cm Stärke, über denen die Bänke der Schichten mit *Cardioceras alternans* folgen. Fossilien erhielt ich aus letzteren beiden Schichten noch nicht.

IV. Geologisches Alter der untersuchten Schichten.

Aus den das Liegende der von mir untersuchten Schichtenfolge bildenden Tönen erhielt ich als wichtigste Leitfossilien *Macrocephalites macrocephalus* v. Schl. und *Cosmoceras Jason* Rein., die auf das untere und mittlere Callovien hinweisen. Daraus geht hervor, daß in diesen Tönen nach Reuter die Zone des *Macrocephalites macrocephalus* und des *Cosmoceras Jason* vorläge.

1. Schicht der brotlaibförmigen Knollen.

Hieraus erhielt ich *Macrocephalites tumidus* Rein., *Perisphinctes funatus* Opp., *Perisphinctes euryptychus* Neum. Es sind ausschließlich Formen, die es wahrscheinlich machen, daß dieser Horizont zur Macrocephalenzzone gehört, und daß

das in der darunter liegenden grauen Tonschicht vorkommende *Cosmoceras Jason* Rein. schon früher auftritt, als man lange Zeit annahm. Das gemeinsame Vorkommen von typischen Vertretern der Macrocephalen- und *Jason*-Zone bestätigen auch Model¹⁾ und Greif²⁾ aus den Callovientonen des Staffelberges. In seinem Profil Götzendorf setzt aber Model³⁾ die Schicht der brotlaibförmigen Knollen über die Geröllschicht und unter die *Biarmatum*-Zone. Er rechnet sie also zur Zone des *Cosmoceras ornatum* Schl. und des *Peltoceras athleta* Phil. Hierzu möchte ich bemerken, daß Model das von mir hergestellte exakte Profil von Götzendorf persönlich gar nicht kennen gelernt hat, daß seine Angaben hauptsächlich auf irrigen Angaben beruhen, die ich ihm vor Anlegen des exakten Profils brieflich gemacht habe. Seine Beschreibung des Profils ist daher, ebenso wie die Schlüsse, die er daraus zieht, weil teilweise unrichtig, nur mit größter Vorsicht zu verwerten.

Nach den oben angeführten Fossilfunden ist die Schicht der brotlaibförmigen Knollen noch zur Macrocephalenzone zu rechnen. Es schließt demnach diese Zone am Westrande der Frankenalb mit einer Kalkfazies ab. Reuter erwähnt dieselbe nicht, auch Model (l. c.) und Greif (l. c.) führen sie in ihren Profilen vom Staffelberg nicht an.

Im untersten Teil der Macrocephalenzone fand Reuter⁴⁾ bei Rüsselbach, einer Ortschaft ca. 25 km südlich von meinem Untersuchungsgebiet, eine oolithische Kalkbank. Allein dieselbe ist nicht identisch mit der im obersten Teil der Macrocephalenzone liegenden brotlaibförmigen Knollenschicht. Denn ich fand in der Umgegend von Ebermannstadt im untersten Callovien die Reutersche Bank in Gestalt von länglichrunden Phosphoritknollen, durchspickt mit Brauneisenoolithkörnern. Im Liegenden derselben befindet sich eine ca. 50 cm dicke, dünnschiefrige, dunkle, oolithische Tonschicht, während ihr Hangendes von einem 70 cm mächtigen gelbbraunen, dickgeschiefertem Ton mit zahlreichen Gipskristallen gebildet wird. Mit den Phos-

¹⁾ Model, Beitr. z. Kenntn. d. Ammon.-Fauna d. Macroceph.-Schichten des nordw. Frankenjura u. s. w. Selbstverlag, Erlangen 1915, S. 8 ff.

²⁾ Greif, l. c. S. 13, 21 ff.

³⁾ Model, Mitteil. üb. neue strat.-faunist. Beobacht. u. s. w., S. 10, 11, 58.

⁴⁾ Reuter, l. c. S. 15.

phoritknollen zusammen finden sich häufig Exemplare großer, phosphoritischer Macrocephalen, ebenfalls erfüllt mit Brauneisenoolithkörnern. Das größte Exemplar eines *Macrocephalites macrocephalus*, welches ich aus dieser Schicht erhielt, hat 200 mm Durchmesser.

Am Westrande der nördlichen Fränkischen Schweiz geht demnach die Macrocephalenzzone von der Phosphoritknollenschicht im tiefsten Liegenden des Calloviens bis zur brotlaibförmigen Knollenlage unterhalb der Geröllschicht hinauf.

2. Geröllschicht.

Nach Reuter¹⁾ ist im ganzen fränkischen wie auch im angrenzenden Teil des schwäbischen Juras die oberste Region der Ornatentone reich an Phosphoritknollen. Er teilte diese Schichten folgendermaßen ein.

1. oben: Tone ohne Ammonitenabdrücke auf den Schichtflächen, jedoch mit vielen abgerollten Phosphoritkonkretionen und abgerollten phosphoritischen Steinkernen von Ammoniten.

2. unten: Tone mit unregelmäßig gestalteten Phosphoritkonkretionen und mit vielen Ammoniten, die zwar teils als phosphoritische Steinkerne, zum Teil aber nur als Abdrücke auf den Schichtflächen erhalten sind.

Diese Angaben treffen auf das von mir untersuchte Gebiet nicht in vollem Maße zu. In den über den brotlaibförmigen Knollen folgenden schwarzbraunen Mergeln ließen sich nicht zwei Schichten auseinander halten. Ammonitenabdrücke fanden sich überhaupt nicht, ebensowenig Phosphoritkonkretionen. Wie ich bereits erwähnte, finden sich in diesen Mergeln nur mehr oder weniger stark abgerollte phosphoritische Ammonitenbruchstücke. Bei manchen ist die Abrollung so bedeutend, daß von ihren Hauptmerkmalen nur noch wenig zu erkennen ist. Von den gut erhaltenen Funden müssen vor allem die beiden ganz erhaltenen Ammoniten hervorgehoben werden, *Cosmoceras Jason* Rein. und *Stephanoceras coronatum* Brug. Ersteres macht es wahrscheinlich, daß auch die Reutersche Zone des *Cosmoceras Jason* noch Anteil an der Geröllschicht hat. Von den stratigraphisch wichtigen, gut erhaltenen Bruchstücken hebe ich

¹⁾ Reuter, l. c. S. 83.

Cosmoceras Castor, *Cosmoceras Pollux*, *Reineckia Fraasi*, *Hecticoceras Krakoviense*, *Distichoceras bipartitum* und *Peltoceras athleta* hervor. Es enthält die Geröllschicht demnach auch Vertreter des mittleren und oberen Calloviens.

Nach Reuter tritt *Stephanoceras coronatum* in der *Castor*- und *Pollux*-Zone auf, in die auch *Hecticoceras Krakoviense* gehört. *Hecticoceras Fraasi* hat sein Lager bereits in der Zone des *Cosmoceras ornatum*; auch *Distichoceras bipartitum* wird erst hier gefunden. Ebenso gilt *Peltoceras athleta* als Vertreter des obersten Teiles des Calloviens.

Um die Ablagerung der Geröllschicht mit ihren vielen abgerollten Ammonitenbruchstücken zu erklären, kann man mit Reuter das Bestehen von Strömungen annehmen, welche eine ruhige Ablagerung nicht zuließen. Die Schalen der Ammoniten wurden in der Strömung zertrümmert und abgerollt; meistens blieben deshalb nur Bruchstücke erhalten. Nur ausnahmsweise konnte ein ganzer Ammonit eingebettet werden.

3. Schicht der Glaukonitmergel und -knollen; Biarmatumzone.

Wie erwähnt, unterscheidet Reuter an der Malm-Doggergrenze: 1. oben die Grünoolithkalke des untersten Malms mit *Perisphinctes plicatilis* (*Transversarium*-Zone); 2. darunter die glaukonitischen Tone des obersten Doggers, deren oberste Schicht er „die Glaukonitschicht“ nennt. Diese Angaben lassen sich auf mein Untersuchungsgebiet jedoch nicht anwenden. Denn die oben beschriebene Geröllschicht schließt hier den braunen Jura ab. Makroskopisch ist diese aber nicht als Glaukonitschicht anzusprechen. Dies trifft erst auf die Mergel und Kalksteine der *Biarmatum*-Zone zu, mit der nach ihrem Fossilgehalt in meinem Gebiet der weiße Jura beginnen muß. Sie kann nach ihrer grünlichgrauen Farbe als „die Glaukonitschicht“ bezeichnet werden. Bei ihrer Ablagerung müssen ähnliche Verhältnisse bestanden haben wie bei der Sedimentierung der Geröllschicht. Ich habe schon oben erwähnt, daß man in den Mergeln der *Biarmatum*-Zone nicht allzu selten Windungsbruchstücke von *Perisphincten* und *Aspidoceraten* findet, die durch nachträgliche Abschleifung zeigen, daß sie nach der Zertrümmerung des ganzen Ammoniten von den Fluten umher-

gerollt wurden. Auch die Knollen weisen durch ihre Abrolung darauf hin. Windungsteile von Ammoniten, die in den Knollen eingebettet waren, gingen auf diese Weise verloren.

Was nun die Mächtigkeit der beiden Zonen betrifft, welche bei uns durch die wenig mächtige Geröll- und *Biarmatum*-Schicht vertreten werden, nämlich einerseits das mittlere und obere Callovien, andererseits die *Biarmatum*-Zone, so sind sie anderwärts, wo ununterbrochener Absatz stattfand, bedeutend mächtiger entwickelt. Reuter¹⁾ gibt von der Steinleite bei Busbach, wo nach seinen Beobachtungen die oberen Callovien-schichten am besten in der Fränkischen Alb entwickelt sind, ihre Mächtigkeit mit 2.50 m an. Nach Zakrzewski²⁾ messen dieselben Schichten bei Lautlingen im schwäbischen Jura etwa 8 m, ebenso viel die darüber folgenden untersten Malmschichten bis zum ersten Auftreten des *Cardioceras alternans*. Vom Galgenberg bei Regensburg schreibt Pompeckj³⁾ allein den untersten Weißjurabänken eine Mächtigkeit von 3 m zu. Diesen Angaben stehen die nur wenige Zentimeter mächtige Geröll- und *Biarmatum*-Schicht meiner Untersuchungsstellen gegenüber.

Wie ich schon ausgeführt habe, ist der Fossilgehalt der Knollen sehr bedeutend. Auffallend ist daran das häufige Auftreten von Aspidoceraten. Perisphincten stehen erst an 2. Stelle. Umgekehrt werden aber von den verschiedenen Autoren, welche Oxfordfaunen anderer Gebiete beschrieben haben, gerade Funde von *Aspidoceras* als Seltenheit bezeichnet. Während *Aspidoceras biarmatum* v. Ziet. nahezu gar nicht erwähnt wird, führen dagegen die meisten Autoren *Aspidoceras perarmatum* Sow. auf. Meistens kamen von dieser Art aber nur kleine Exemplare zur Beobachtung und Beschreibung. Ganz unerwähnt bleibt sein Vorkommen durch Boden aus dem unteren Oxford von Popilany und durch Choffat aus dem Lusitanien von Portugal. Auch Pompeckj³⁾ und Wanderer⁴⁾ konnten ihn in der Regensburger Gegend nicht beobachten. Pompeckj nennt jedoch *Aspidoceras Oegir* Oppel,

¹⁾ Reuter, l. c. S. 39.

²⁾ Zakrzewski, Grenzsichten des br. z. w. Jura. Württ. naturw. Jahresh. 1887, Bd. 43, S. 21 u. 45.

³⁾ Pompeckj, l. c. S. 15.

⁴⁾ Wanderer, l. c. S. 526.

der dem *Aspidoceras perarmatum* Sow. sehr nahe steht, wenn nicht identisch mit ihm ist. Von Gümbel¹⁾ und v. Ammon²⁾ wird *A. perarmatum* aus der Stufe des *Aspidoceras biarmatum* zusammen vorkommend mit *Peltoceras Arduennense* und *Peltoceras torosum* sowie mit *Cardioceras cordatum* aus Niederbayern beschrieben. Nach Zakrzewski³⁾ kommt im schwäbischen Jura *Cardioceras cordatum* in den *Lamberti*-Knollen vor. Auch Engel⁴⁾ führt ihn daraus zusammen mit *Peltoceras athleta* an. Nach beiden Autoren findet man in dieser Schicht auch bereits *Aspidoceras perarmatum* Sow. Erwähnt sei aber, dass die *Lamberti*-Knollen in Württemberg zum obersten Dogger gerechnet werden. Im nordwestdeutschen Jura tritt *Aspidoceras perarmatum* nach Salfeld⁵⁾ in der untersten Bank der Heersumer Schichten mit *Cardioceras cordatum* und *tenuicostatum* auf. Lahusen (Rjäsan) führt *Aspidoceras perarmatum* ebenfalls aus der Zone des *Cardioceras cordatum* auf; ebenso Uhlig von Olomutschan bei Brünn zusammen mit *Cardioceras cordatum*, *Peltoceras torosum* und *Peltoceras Arduennense*. Auch in den Kalkmergeln von Czenstochau wird er nach Bukowski nur in der untersten Oxfordstufe gefunden, ebenso nach Neumann in den *Cordatum*-Schichten von Cetechowitz. *Aspidoceras perarmatum* Sow. scheint sich deshalb im nördlichen Frankenjura im Hinblick auf sein häufiges Vorkommen und seine geringe vertikale Verbreitung zum Leitfossil des untersten Oxfords, der Oppelschen Zone des *Aspidoceras biarmatum* v. Ziet., zu eignen, zumal letzteres so selten ist.

Ich erwähnte soeben, daß *Aspidoceras biarmatum* und *A. perarmatum* im schwäbischen Jura in der als *Lamberti*-Knollen bezeichneten Schicht gefunden werden, welche von den schwäbischen Forschern noch zum braunen Jura gezogen wird. Zakrzewski nennt daraus *Ammonites Lamberti inflatus*, *A. cordatus*, *A. convol. gigas*, *A. caprinus*, *A. athleta*, *A. perarmatus* und *Bakeriae*; nach Engel⁴⁾ käme noch dazu *P. biar-*

¹⁾ Gümbel, l. c. S. 117 u. 343.

²⁾ v. Ammon, Juraabl. zw. Regensburg u. Passau. 1875, S. 115.

³⁾ Zakrzewski, l. c. S. 19.

⁴⁾ Engel, Geogn. Wegweiser, 3. Aufl. 1908, S. 346, 347.

⁵⁾ Salfeld, Die Gliederung des oberen Juras in Nordwestdeutschland. N. Jahrb. f. Min. u. s. w. 1913, Beil.-Bd. 37, S. 137.

matum. Die Knollen haben nach diesen Autoren ein dunkelgraues Aussehen und bestehen aus phosphorsaurem Kalk. Erst in der Aalen—Gemündener Gegend werden sie glaukonitisch und damit unseren Glaukonitknollen petrographisch ähnlicher. Dagegen habe ich aus meinem Untersuchungsgebiet noch keine stratigraphisch wichtigen Ammoniten erhalten, die mich veranlassen könnten, die *Biarmatum*-Zone zum braunen Jura zu ziehen. Wohl aber besitze ich verschiedene Formen aus dieser Schicht, welche auch in höheren Malmhorizonten vorkommen, so unter den Oppelien *Oppelia callicera* Oppel, *Ochetoceras hispidum* Oppel, *Ochetoceras canaliculatum* v. Buch. Auch die Perisphincten, *P. Wartue*, *P. Grossouvrei*, *P. bifurcatus*, stehen in engen Beziehungen zu Formen des weißen Juras und, was noch schwerer wiegt, die in der Ammonitenfauna der *Biarmatum*-Zone meines Gebiets überwiegenden Aspidoceraten sind der Fauna des obersten Doggers in anderen Gebieten vollkommen fremd. Aus diesen Gründen muß die *Biarmatum*-Zone im nordwestlichen Frankenjura als der tiefste Horizont des Malms gelten.

4. Die Marmorkalkblöcke.

In den Marmorkalken ist die in der *Biarmatum*-Zone reich vertretene Fauna der Aspidoceraten verschwunden. *Oppelia callicera* Oppel und *Ochetoceras canaliculatum* v. Buch, welche dort bereits gefunden wurden, sind noch vorhanden. Dazu kommen *Oppelia lophota* Opp., *O. Bruckneri* Opp. und *Harporoceras Arolicum* Opp. Es sind dies Ammoniten, welche von den verschiedenen Autoren bereits aus der die *Biarmatum*-Zone überlagernden *Transversarium*-Zone angeführt werden. Auch der von mir gefundene *Perisphinctes Lucingensis* E. Favre wird allgemein als ein Fossil der *Transversarium*-Zone betrachtet.

5. Mergelknollen.

Aus den Mergelknollen erhielt ich als häufigstes Fossil *Oppelia Pichleri* Opp., die aber noch in den auf die *Transversarium*-Schichten folgenden *Alternans*-Schichten des Frankenjuras in reicher Individuenzahl auftritt. Uhlig¹⁾ erwähnt sie von Olomutschan ebenfalls aus der *Transversarium*-Zone. Ferner liegt mir aus dieser Schicht noch *Oppelia callicera* Opp. vor, die aber auch bis in die *Alternans*-Schichten durchgeht. Als

eine für die *Transversarium*-Zone typische Form findet sich dagegen *Harpoceras trimarginatum* Oppel.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß zwischen der *Biarmatum*-Zone und den beiden hangenden Schichten, den Marmorkalken und Mergelknollen, durch das Aufhören der Glaukonitführung und das plötzliche Zurücktreten der Aspidoceraten eine scharfe petrographische und faunistische Grenze gezogen zu sein scheint. Mit Recht hat daher Oppel die *Biarmatum*-Zone als selbständige Unterabteilung aufgestellt. Die Frage ist nun, ob nicht die Marmorkalke und Mergelknollen die *Transversarium*-Zone bei uns vertreten. So scharf dieser Komplex nach unten faunistisch gegen die *Biarmatum*-Zone abgegrenzt ist, so wenig ist dies aber nach oben hin der Fall, weil mir die hangenden Schichten, die ca. 70 cm mächtigen lichten Mergel, noch keine Fossilfunde lieferten. Vorläufig kann also nach oben nur von einer ziemlich scharfen petrographischen Grenze gesprochen werden. Wie ich bereits erwähnte, liegen unmittelbar über den lichtgelben Mergeln die zusammenhängende Bänke bildenden Kalkknollen der *Alternans*-Schichten. Auch darauf hatte ich schon hingewiesen, daß die Fossilfunde aus den Marmorkalken und den Mergelknollen, nämlich *Oppelia callicera* Opp., *O. lophota* Opp., *O. Pichleri* Opp., *O. Bruckneri* Opp., *Ochetoceras canaliculatum* v. Buch, *Harpoceras Arolicum* Opp. und *H. trimarginatum* Opp. sämtlich von Oppel²⁾ zur *Transversarium*-Zone gestellt werden. Auch Uhlig¹⁾ führt von den über den *Cordatum*-Schichten liegenden *Transversarium*-Schichten von Olomutschan *Harpoceras Arolicum*, *H. trimarginatum*, *Ochetoceras canaliculatum*, *Oppelia lophota*, *O. Pichleri* als Leitfossilien an. Im schwäbischen Jura fand Zakrzewski³⁾ *H. Arolicum* zusammen mit *Peltoceras transversarium* Qu. in einer Kalkbank bei Lautlingen. Engel⁴⁾ gibt als für die *Transversarium*-Schichten charakteristische Fossilien u. a. sämtliche oben von mir angeführten Funde aus

¹⁾ Uhlig, l. c. S. 135.

²⁾ Oppel, l. c. S. 165.

³⁾ Zakrzewski, l. c. S. 23.

⁴⁾ Engel, l. c. S. 376.

den Marmorkalken und Mergelknollen an. *Peltoceras transversarium* Qu. wurde jedoch bis jetzt im nördlichen Frankenjura noch nicht gefunden. Prof. Krumbeck besitzt aber typische Exemplare aus der Neumarkter Gegend¹⁾; Model²⁾ fand ihn bei Weißenburg in einer hellgrauen Glaukonitschicht zusammen mit *Perisphinctes* cf. *Wartae* Buk. und *P. Lucingensis* E. Favre.

Es besteht sonach auf Grund meiner Fossilfunde große Wahrscheinlichkeit, daß die beiden Schichten, Marmorkalkblöcke und Mergelknollen, nebst dem hangenden glaukonitreichen Mergelbänkchen die *Transversarium*-Zone im nordwestlichen Frankenjura zum mindesten teilweise vertreten.

V. Tabelle.

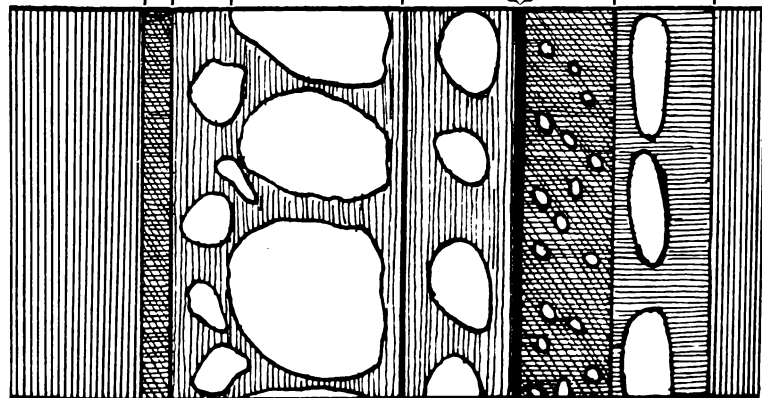
In der nachstehenden Tabelle habe ich die obengenannten Ammoniten aus der *Biarmatum*-Zone, den Marmorkalkblöcken und der Mergelknollenschicht in Vergleich gestellt mit den Vorkommnissen aus dem unteren Oxford anderer Jurabezirke.

¹⁾ Siehe Salfeld, Beitr. z. Kenntn. d. Peltoc. Toucasi. N. Jahrb. f. Min. u. s. w. 1906, Bd. 1, S. 90.

²⁾ Model, l. c. S. 6.

[illegible]

VI. Zusammenfassung der stratigraphischen Ergebnisse nebst Normalprofil.



Weißgelbe, dünn geschieferte Mergel 70 cm; ohne Fossilien.

Glaukonitreiches Mergelbänkchen 2—3 cm.

Mergelknollen 12—20 cm; *Oppelia Pichleri*.

Marmorkalkblöcke 20—50 cm; *Harpoceras Arolicum*, *H. trimarginatum*; *Oppelia lophota*, *O. Bruckneri*; *Perisphinctes Wartae*, *P. lucingensis*.

Glaukonitmergel- und Knollenschicht 8—20 cm; *Aspidoceras biarmatum*, *A. perarmatum*; *Biarmatum*-Zone.

{ Malm-Dogger-Grenze.

Geröllschicht mit phosphorit. Ammon.-Steinkernen 7—18 cm; *Pelt. athleta*; *Cosm. Jason*, *C. Castor*, *C. Pollux*, *Steph. coronatum*.

Schicht der brotlaibförmigen Knollen 17—30 cm; *Macroceph. tumidus*, *Perisph. euryptychus*, *P. funatus*.

Graue Schiefertone mit pyritischen Ammoniten; Oberregion mit *Macroceph. macrocephalus*, *Cosm. Jason*.

? *Transversarium*-Zone

1. Am Nordwestrande der Fränkischen Schweiz schließt die Macrocephalenzzone, welche die grauen Tone mit pyritischen Ammoniten umfaßt, nach oben mit einer Schicht kalkiger Geoden ab.

2. In der Geröllschicht finden sich Fossilien des unteren, mittleren und oberen Calloviens, nämlich der Zone des *Cosmoceras Jason*, des *C. Castor* und *C. Pollux*, des *Cosmoceras ornatum* und des *Peltoceras athleta*.

3. Die *Biarmatum*-Zone fehlt im nördlichen Frankenjura nicht, wie Reuter annahm, ist vielmehr gut entwickelt, wie sich an Hand der Fossilien nachweisen läßt.

Die Grenze zwischen Dogger und Malm muß unterhalb der *Biarmatum*-Zone gelegt werden.

4. Es besteht hohe Wahrscheinlichkeit, daß die *Transversarium*-Zone in Gestalt der Marmorkalkblöcke und Mergelknollen entwickelt ist. Sie wird durch eine 70 cm mächtige, fossililere Mergelschieferbank von den *Alternans*-Schichten getrennt.

5. Als Normalprofil durch die Grenzbänke vom braunen zum weißen Jura kann für den westlichen Teil der nördlichen „fränkischen Schweiz“ vorstehendes Profil (S. 121) gelten.

VII. Verzeichnis der wichtigsten Literatur.

- v. Ammon, Juraablagerungen zw. Regensburg und Passau. München 1875.
Boden, Die Fauna des Unteren Oxford von Popilany in Litauen. Geol. u. Paläontol. Abhandl., Bd. X, H. 2. Jena 1911.
Bukowski, Über die Juraablagerungen v. Czenstochau. Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österreich-Ungarns u. d. Orients, Bd. 5. Wien 1887.
Choffat, Description de la Faune Jurassique du Portugal, Ammonites du Lusitanien. 1893.
Engel, Geognost. Wegweiser durch Württemberg. 3. Aufl. Stuttgart 1908.
Greif, Stratigr.-faunist. Untersuchungsergebn. über die Callovientone des Staffelberges in Oberfranken. Diss. Göttingen 1914; im Druck erschienen 1915.
Gümbel, Geogn. Beschreibung der fränkischen Alb. München 1891.
v. Klebelsberg, Die Perisphincten des Krakauer Unteroxfordien. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Or. 1912, Bd. 25, H. 3.
Lahusen, Die Fauna der jurassischen Bildungen des Rjäsanschen Gouvernements. Mém. du Com. géol. St. Pétersbourg, 1883.
de Loriol, Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien infér. ou zone à Amm. Renggeri du Jura Lédonien. Abhandl. schweiz. pal. Ges., Bd. 27. 1900.
— Étude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura Lédonien. Ibidem, Bd. 29 u. 30. 1902 u. 1903.

- Model, Beitr. z. Kenntn. d. Ammon.-Fauna d. Macroc.-Sch. d. nordwestl. Frankenjura u. s. w. Selbstverlag, Erlangen 1915.
- Mitteilungen über neue stratigr.-faunist. Beobachtungen im Jura Frankens. Erlangen 1916.
- Moesch, Aargauer Jura. Bern 1867.
- Nalivkin, Die Fauna des Donezjura. II. Brachiopoden. Mém. du Com. geol., Nouv. Sér. Livr. 39. Petersburg 1910.
- Neumann, Oxfordfauna von Cetechowitz. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Or., Bd. 20. Wien 1907.
- Neumayr, Die Cephalopodenfauna der Oolithe von Balin bei Krakau. Abh. d. geol. Reichsanstalt, Bd. 5. Wien 1871.
- Nikitin, Der Jura in der Umgegend von Elatma. Nouv. Mém. Soc. d. Naturalistes de Moscou, I. Lief. 1881, Bd. 14; II. Lief. 1885, Bd. 18.
- Die Cephalopodenfauna der Jurabild. d. Gouvern. Kostroma. Verh. d. kais. russ. Mineral. Ges., Petersburg 1884.
- Oppel, Juraformation. Stuttgart 1856—58.
- Paläontol. Mitteil. aus dem Museum des bayer. Staates. Stuttgart 1862.
- Oppel-W. Waagen, Über d. Zone d. Ammonites transversarius. Geogn.-pal. Beitr. v. Benecke, Bd. 1, H. 2.
- Oppenheimer, Der Malm der Schwedenschanze bei Brünn. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Or., Bd. 20. 1907.
- Pompeckj, Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Passau. Geogn. Jahreshäfte 1901, Jahrg. 14.
- Quenstedt, Der Jura. Tübingen 1858.
- Die Ammoniten des schwäb. Jura. Stuttgart 1887—88.
- Reuter, Die Ausbildung des oberen braunen Jura im nördl. Teile der Fränk. Alb. Geogn. Jahreshäfte 1907, Jahrg. 20.
- de Riaz, Description des ammonites des couches à Peltoceras transversarium de Trept. Lyon-Paris 1898.
- F. Roemer, Geologie von Oberschlesien. Breslau 1870.
- Salfeld, Gliederung des oberen Jura in N.W.-Europa auf Grund von Ammoniten. N. Jahrb. f. Min. u. s. w. Beil.-Bd. 37. Stuttgart 1913.
- Siemiradzki, Monographie d. Gattung Perisphinctes. Paläontogr., Bd. 45.
- Simionescu, Fauna Cephalopodelor jurassice dela Hârşova. Acad. Romana. Bukarest 1907.
- Uhlig, Die Jurabildungen in der Umgebung von Brünn. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Or., Bd. 1. 1882.
- W. Waagen, Der Jura in Franken, Schwaben u. d. Schweiz, verglichen nach seinen paläont. Horizonten. München 1864.
- Wanderer, Die Juraablagerungen am Westrande des Bayer. Waldes zwischen Regenstein u. d. Bodenwöhrer-Bucht. N. Jahrb. f. Min. u. s. w. Beil.-Bd. 21. 1906.
- Wundt, Über die Verbreitung der Zone des Ammon. transversarius im schwäb. Weißen Jura. Württ. Jahresh. 1883.
- Zakrzewski, Die Grenzsichten des braunen zum weißen Jura in Schwaben. Diss. Stuttgart 1886.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1916-1917

Band/Volume: [48-49](#)

Autor(en)/Author(s): Dorn C.

Artikel/Article: [Beiträge zur Stratigraphie der Grenzschichten vom braunen zum weissen Jura am Westrande der „Fränkischen Schweiz“. 89-123](#)