

Beiträge zur Geologie von Nordbayern.

Mit Hilfe von Mitarbeitern herausgegeben
von L. Krumbek.

VII. Zur Stratigraphie des mittleren und oberen Doggers in der Umgebung von Ebermannstadt (Nördliche Frankenalb).

Von C. Dorn, Bezirkstierarzt in Ebermannstadt.

Inhalt.

	Seite
Einleitung	
I. Geschichtliches	3
II. Profile.	
1. Westrand des Frankenjuras	5
Ebermannstadt (S. 5), Trubachtal (S. 10), Reifenberg (S. 10)	
Drügendorf (S. 12), Götzendorf (S. 14), Tiefenstürmig (S. 17),	
Friesen (S. 21), Veilbronn (S. 24), Oberleinleiter (26), Neu-	
deck (S. 28).	
2. Der Ostrand	30
Wohnsdorf (S. 30), Zeubach (S. 33).	
III. Ausbildung der einzelnen Zonen	35
Doggersandstein (S. 35), <i>Concava-Discites</i> -Zone (S. 36), <i>Sowerbyi</i> -	
Zone (S. 39), <i>Sauzei</i> -Zone (S. 40), <i>Humphriesianum</i> -Zone und <i>Bi-</i>	
<i>furcatum</i> -Lager (S. 42), <i>Parkinsoni</i> -Zone (S. 43), <i>Fusca</i> -Zone	
(S. 43),	
Callovien	44
a) Macrocephalen-Zone.	
1. Lager der phosphoritischen Ammoniten	46
2. Lager des <i>Kepplerites Gowerianus</i>	47
3. Lager der Proplanuliten	49
4. Lager der brotlaibförmigen Kalkknollen	51
b) Mittleres und oberes Callovien.	
Geröllager	51
Unterster Malm. — Lager des <i>Cardioceras cordatum</i>	52
Zusammenfassung	53

Einleitung.

Ebermannstadt, im nördlichen Teil der Frankenalb gelegen, bietet in seiner weiteren Umgebung eine Reihe guter Doggeraufschlüsse. Die etwa 200 m hoch aus dem Wiesentale aufsteigenden Höhen bestehen in ihrem unteren Teil aus dem *Opalinum*-Ton, der hier eine Mächtigkeit von etwa 50 m erreicht. Verschiedene tiefeinschneidende Wasserrisse haben in ihm treffliche Profile aufgeschlossen. In seinem oberen Teil finden sich fossilreiche Kalksandsteinbänke, über denen noch etwa 6 m mächtige Tonschichten lagern, die in ihrem hangenden Teil immer sandiger werden und zum Doggersandstein überleiten. Dieser Horizont erreicht am Westrande der nördlichen Frankenalb eine Mächtigkeit von 45—55 m, am Ostrand nach Gumbel bis über 100 m. Auch in ihm gibt es in der Umgegend von Ebermannstadt zahlreiche gute Entblößungen. Dagegen finden sich im mittleren und oberen Dogger nur selten natürliche Aufschlüsse. Denn wenn man auch die von diesem Komplex gebildete Terrasse überall am Albrande klar verfolgen kann, so ist es doch nahezu unmöglich, die einzelnen Horizonte wegen ihrer geringen Mächtigkeit und leichten Verwitterbarkeit scharf auseinanderzuhalten. Dazu kommt noch, daß die Doggerterrasse, soweit sie nicht bestockt ist, vielfach eine mehr oder minder vollständige Decke aus Malmschutt aufweist. Meine in nachfolgender Arbeit beschriebenen Profile beruhen deshalb ohne Ausnahme auf sorgfältigen Grabungen, die ich im Verlaufe mehrerer Jahre durchführte. Das dabei gewonnene Material an Fossilien liegt in meiner Sammlung.

Über den Dogger meines Gebietes finden sich zwar bereits zahlreiche neue und wertvolle Angaben in der Arbeit von Reuter über die Ausbildung des oberen Doggers. Allein Reuter wendete sein Hauptaugenmerk der Erforschung des Calloviens zu, während er den mittleren Dogger nur in großen Zügen skizzierte. Wegen ihrer Beschränkung auf ein viel kleineres Gebiet haben meine Untersuchungen in diesem eine solche Fülle von neuen Ergebnissen gezeitigt, daß ich hoffen darf, mit ihnen auch wesentliche Lücken in der Erforschung des Frankenjuras auszufüllen.

Nicht beschließen darf ich dieses Vorwort, ohne dem Herausgeber, Herrn Prof. Krumbeck, für seine vielseitige Unterstützung aufs neue meinen wärmsten Dank auszusprechen.

I. Geschichtliches.

Einzelne Horizonte des mittleren Doggers wurden zuerst von Schrüfer¹⁾ bei Friesen aufgefunden und beschrieben. Dieser Autor bezeichnete alle Schichten oberhalb des Doggersandsteins als Schichten mit *Belemnites giganteus*. Von Leitfossilien wies er in ihrem unteren Teil *Sonninia Sowerbyi* Mill. nach; in höheren Lagen *Belemnites giganteus* v. Schl. und *Witchellia Tessoniana* d'Orb. Die *Parkinsoni*-Zone war ihm dagegen entgangen. Schrüfer hatte diese Schichten bis gegen Frankendorf verfolgt. Später wurde von W. Waagen²⁾ das Vorhandensein der *Sowerbyi*-Schichten am ganzen West- und Nordrande der Frankenalb bis gegen Weißmain festgestellt. Besonders gut entwickelt fand er diese und die darüber folgenden Doggerschichten am Leyerberg bei Erlangen. Von Gümbel³⁾ wurden bei Weißenburg und Geyern als hangende Schichten des Doggersandsteins graue, sehr harte Kalksandsteinbänke mit *Inoceramus polyplocus* Roem. beschrieben, die er jedoch nicht mit Sicherheit zur *Sowerbyi*-Zone rechnet. Die darüber folgenden Doggerschichten fand er hier wie am Hesselberg und bei Heidenheim bis zum Lager des *Macroceph. macrocephalus* erschlossen. Auf der Sulzbürg bei Neumarkt stellte er die *Sowerbyi*- und *Humphriesianum*-Schichten fest. Ein ausführliches Profil gibt Gümbel von Rabenstein, wo er die Zonen des *Stephanoc. Humphriesianum*, der *Park. Parkinsoni*, der *Oppelia aspidoides* und des *Cosmoc. Jason* unterscheiden konnte. Am Leyerberg fand Baldus⁴⁾ bei der Nachprüfung der Waagenschen Profile ihre petrographische Ausbildung in verschiedenen Schichten abweichend von den Angaben dieses Autors. Da beide nur die natürlichen Aufschlüsse untersucht hatten, kam Reuter⁵⁾ an Hand seiner

¹⁾ Schrüfer, Üb. d. Juraform. i. Franken. 1861, S. 55.

²⁾ W. Waagen, Zone d. A. *Sowerbyi*. Geogn.-pal. Beitr. v. Benecke, Bd. 1, S. 525 ff.

³⁾ Gümbel, Frankenjura, S. 91, 239, 244, 260, 331, 362, 475.

⁴⁾ Baldus, Geol. Besch. d. Hetzles-Geb. Diss. Erlangen 1893, S. 24.

⁵⁾ Reuter, Der obere Braune Jura am Leyerberg bei Erlangen. Sitz.-Ber. Phys.-med. Soz. Erlangen 1910, S. 79.

Grabungen zu ziemlich abweichenden Ergebnissen. Nach seinen Angaben ist dort die Zone der *Sonn. Sowerbyi*, des *Steph. Humphriesianum*, der *Opp. fusca* und des *Macroceph. macrocephalus* vertreten.

Von Hartmannshof gibt v. Ammon¹⁾ ein Profil, das die *Humphriesianum*-, *Parkinsoni*- und *Aspidoides*-Schichten umfaßt, wozu Krumbeck in Brauses²⁾ Arbeit noch die des *M. macrocephalus* fügte. Im Regensburger Jura wies Pompeckj³⁾ am Keilberg und am Galgenberg die Zone des *M. macrocephalus* und der *Opp. aspidoides* nach. Die gleichen stratigraphischen Verhältnisse finden sich nach Wanderer⁴⁾ weiter nördlich bei Saltendorf und Münchshofen. Hier wie dort fehlen die *Sowerbyi*- und die *Humphriesianum*-Zone.

Ausgedehnte Untersuchungen über den mittleren und oberen Dogger liegen wie gesagt von Reuter vor. Bei Neumarkt untersuchte er ein Profil⁵⁾ von ooidischen Kalkbänken und Mergeln, aus denen er eine lückenlose Schichtenfolge von der *Sowerbyi*-Zone bis zu der Macrocephalenzzone feststellte. Im nördlichen Teil der Frankenalb hat Reuter⁶⁾ an einer großen Anzahl von Profilen des West- und Ostrandes die petrographische Ausbildung und die faunistischen Verhältnisse der zwischen dem Doggersandstein und der Malmgrenze liegenden Zonen klargelegt. Bei Ützing ergänzten Model⁷⁾ und Greif⁸⁾ durch ihre Grabungen die Untersuchungen Reuters. Schließlich wurde ein Verzeichnis der in der Münchner Staatssammlung

¹⁾ v. Ammon, Klein. geol. Führ. durch einige Teile d. Fränk. Alb. München 1899, S. 37.

²⁾ Brause, Beitr. z. Kenntn. d. Gest. d. Fränk. Jura. Diss. Erlangen 1911, S. 68.

³⁾ Pompeckj, Juraablag. zw. Regensburg u. Regenstau. Geog. Jahresh. 1901, Bd. XIV, S. 15 ff.

⁴⁾ Wanderer, Juraablag. am Westrande d. Bayr. Waldes. N. Jahrb. f. Min. u. s. w. 1906, S. 350.

⁵⁾ N. Jahrb. f. Min. u. s. w., 1905, Bd. I, S. 88 u. 89.

⁶⁾ Reuter, Ausbildung d. ob. Braunen Jura i. nördl. Teil d. Fränk. Alb, S. 64 ff.

⁷⁾ Model, Macroceph.-Schichten d. nordwestl. Frankenjura. Selbstverlag, Erlangen 1914.

⁸⁾ Greif, Stratigr.-faunist. Untersuchungsergebnisse über die Callovien-Tone des Staffelberges. Diss. Göttingen 1915, S. 16 ff.

befindlichen Fossilien aus dem mittleren und oberen Dogger von Schlosser¹⁾ veröffentlicht. Doch bedarf die Angabe der Mutterhorizonte und Fundplätze bei manchen Formen noch einer Richtigstellung, da Schlosser das Material nur zum Teil eigenhändig sammelte.

II. Profile.

1. Westrand des Frankenjuras.

Ebermannstadt.

Bei Ebermannstadt ist das hier nahezu 1 km breite Wiesental in einer Mächtigkeit von etwa 2 m mit jungen Flußschottern angefüllt. Bei Schürfungen wurden darunter die *Opalinum*-Schichten angegraben. Die reiche Gliederung der bis zu 250 m über die Talsohle aufsteigenden Höhen bietet eine Reihe von schönen Doggerprofilen und von günstigen Stellen, an denen ich Aufschlüsse herstellen lassen konnte. So untersuchte ich den obersten Lias, die Zone des *Lytoceras hircinum* und des *Grammoceras aalense*, bei Pretzfeld und erhielt dort eine Menge gut erhaltener Fossilien. Weniger günstig ist hier der untere *Opalinum*-Ton aufgeschlossen. *Lytoc. torulosum* Schübl. kommt nur in kleinen Exemplaren vor. Aufschlüsse im oberen *Opalinum*-ton finden sich an den Höhen des Eschlipper Tales. Aus Kalksandsteinbänken erhielt ich dort die hiermit zum erstenmal in der nördlichen Frankenalb nachgewiesene *Trigonia navis* Lmk. Ein guter Aufschluß im oberen *Opalinum*-Ton und den Grenzsichten gegen den Doggersandstein ist am Nordrande des 4 km von Ebermannstadt entfernten Ortes Niedermirsberg vorhanden, wo ein zu der Langen Meile emporführender Hohlweg diese Schichten durchschneidet. Auch hier fanden sich zahlreiche Exemplare von *T. navis* Lmk., sowie von *Lioc. opalinum* Rein., *L. opalinum* var. *compta* Rein. und *L. costosum* Qu. In dem Talkessel von Rüssenbach-Niedermirsberg bieten die zur Langen Meile emporführenden Wege eine Reihe schöner Profile im Doggersandstein. Gleich gute Aufschlüsse sah ich östlich von Pretzfeld am Judenberge sowie am Langen Berge bei Ebermannstadt.

¹⁾ Schlosser, Fauna d. Lias und Dogger i. Franken u. s. w. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1901, S. 548 ff.

Dagegen liefern der mittlere und obere Dogger in der Umgebung von Ebermannstadt nur Teilprofile, die sich sowohl am Langen Berge wie am Wacktknock mit geringer Mühe anlegen ließen. Ich erhielt so ein zusammenhängendes Bild der Entwicklung des Juras von der *Aalensis*- bis zur *Perarmatum*-Zone, das im folgenden Profil enthalten ist.

Profil Ebermannstadt.

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
<i>Callovien</i>	1	Gelbe Mergel mit gelbgrauen, brotlaibförmigen Kalkknollen. <i>Macrocephalites tumidus</i>	0,15
	2	Graue, dünngeschieferte Tone. <i>Cosmoc. Jason, Macrocephalus</i>	7
	3	Gelbgraue, dünngeschieferte Tone (Proplanuliten-Lager) mit Perisphinkten der <i>Mosquensis</i> -Gruppe, <i>Proplanuliten, M. macrocephalus</i>	0,40
	4	Gelbgrauer, dickschiefriger Ton mit zahlreichen Gipskristallen und Ammonitenabdrücken (Keppleriten-Lager). Häufig mit runden und ovalen dunklen, ooidfreien Phosphoritknollen. In diesen und frei in den Tonen <i>Kepplerites Gowerianus, M. macrocephalus</i>	0,50
	5	Dunkelbraune, ooidische Tone mit bis doppelfaustgroßen Knollen von grauem, ooidischem Phosphorit. Große phosphoritische Steinkerne von <i>M. macrocephalus</i>	0,30
<i>Oppelia fusca</i>	6	Dunkle ooidische Tone. <i>Parkinsonia aff. Neuffensis</i> (phosphoritisch)	0,70
	7	Graue, sehr harte, ooidreiche Kalkbank. <i>Oppelia aspidoides, O. fusca, Rhynchonella varians</i>	0,15
(?) <i>Parkinsonia Parkinsoni</i>	8	Dunkle, dünngeschieferte Tone, fossilieer	0,30
<i>Stephanoceras Humphriesianum</i>	9	Gelbgraue, harte, schwach ooidische Kalkbank mit zahlreichen von Muscheln herrührenden Bohrlöchern. <i>Alectryonia Marshi</i> und <i>Ostrea eduliformis</i>	0,15
<i>Sonninia Sowerbyi</i>	10	Graugelber, dünngeschieferter, im Liegenden sandiger werdender Ton; fossilieer	5

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
<i>Ludwigia Murchisonae</i>	11	Dunkelbraune, unregelmäßig gebankte Kalksandsteinbänke; fossilifer	1
	12	Weicher, dunkelgelber Sandstein	1,5
	13	Harter, gelbbrauner, etwas kalkiger Sandstein. Im unteren Teil mit einzelnen runden, bis 0,50 m großen Knollen eines dunkelgrauen Kalksandsteins mit zahlreichen <i>Modiola gregaria</i>	1,5
	14	Weicher, gelber Sandstein. In seinem Liegenden mit bis zu 0,5 m großen Knollen eines harten, graubraunen, ooidreichen Sandsteins mit gut erhaltenen Fossilien. <i>Ludwigia Murchisonae</i>	4
	15	Braune Sandsteinbänke Liegendes verhüllt	0,70

In den Grenzsichten vom Dogger zum Malm konnte ich unter der Geröllschicht eine Bank von braungelben, weichen Mergeln feststellen, denen brotlaibförmige Kalkknollen eingelagert sind. Ich erhielt daraus u. a. *Macroceph. tumidus* Rein., es ist daher diese Knollenbank unzweifelhaft noch der Macrocephalenzzone zuzuweisen. Näheres findet sich in meiner früheren Arbeit¹⁾. Diese Knollenlage und die darunter folgenden Tone zeigen bei Ebermannstadt die gleiche Ausbildung wie am ganzen Westrande der nördlichen Frankenalb. Erst das untere Callovien erweckt insofern ein besonderes Interesse, als ich an dem schönen Ebermannstädter Profil in der Lage war, einige Unterzonen abzugrenzen. Es finden sich nämlich in der Schicht Nr. 3 an charakteristischen Ammoniten *Periphinctes aff. mosquensis* Fisch., *P. subaurigerus* Teiss., *P. alligatus* Leck., *Proplanulites aff. Koenighii* Sow., *P. subcuneatus* Teiss., *P. aff. Pourcandiensis* Tornqu., *P. cfr. Teisseyrei* Tornqu., *Oppelia aff. subcostariae* Opp., *Cadoceras* sp., *Macroceph. macrocephalus* v. Schl. Bei dem häufigen Auftreten der Gattung *Proplanulites* kann hier von einem Proplanulitenlager gesprochen werden. Leider finden sich selten vollständige Exemplare, um so häufiger gut erhaltene größere

¹⁾ Beitr. z. Stratigr. der Grenzsichten v. Braud. z. Weiß. Jura a. Westr. der „Fränk. Schweiz“. Sitz.-Ber. phys.-med. Sozietät Erlangen, Bd. 48 (1916), S. 111.

Bruchstücke. Ein *Cadoceras*, von dem ich bis jetzt 3 gut erhaltene Exemplare erhielt, hat Ähnlichkeit mit *C. Milaschewici* (*compressum*) Nik.

Während die Ammoniten der Schicht 3 pyritische Erhaltung zeigen, sind die Wohnkammern in der darunter folgenden Tonschicht 4 phosphoritisch, die Luftkammern entweder pyritisch, wie bei den Keppleriten, oder nur als Abdruck erhalten wie bei den Perisphinkten. Das Leitfossil dieser Tonbank bildet *Keapl. Gowerianus* Sow. in den verschiedensten Varianten, auf die ich später zurückkommen werde. Es läßt sich hier deshalb um so mehr eine Subzone des *Keplerites Gowerianus* aufstellen, als dieser Ammonit auch in anderen Profilen nicht selten ist. Die inneren Windungen sind hier immer pyritisch, die äußeren einschließlich der Wohnkammer phosphoritisch. Teilweise sind auch die inneren Windungen zu braunem Eisenerz verwittert, so daß beim Herausschlagen aus den Phosphoritknollen nur die Wohnkammern übrig bleiben. Selbst bei den besterhaltenen Exemplaren ist immer der Übergang von den Luftkammern zur Wohnkammer etwas verdrückt und beschädigt. Die in diesen Tönen liegenden Phosphoritknollen fand ich frei von Ooiden und nur selten finden sich in ihnen Fossilien. Überaus reich sind die Tone an Gipskristallen, die bis zu fingerlang werden.

Außer dem bereits erwähnten *Keapl. Gowerianus* erhielt ich Keppleriten, die in ihrer Berippung starke Anklänge an *Cosmoc. Castor*. bieten. Eine andere Keppleritenform zeigt an der Teilungsstelle der Rippen kräftige Stacheln. Bei der paläontologischen Bearbeitung dieser Funde dürften einige neue Arten aufzustellen sein. *M. macrocephalus* kommt in diesen Schichten seltener vor. Dagegen fand ich ein *Sphaeroc. sp. nov. aff. platystomae* (Rein.) Qu. sp.; außerdem *Belemn. calloviensis* Opp., *B. fusiformis* Park., *Pleurotom. armata* Goldf., *Amberleya ornata* Sow., *Trigonia costata* Park., *Nucula ornati* Qu., und *Rhynch. varians* v. Schl.

In den dunklen Tönen der Bank 5 treten zum erstenmal Ooide auf, die sowohl die phosphoritischen Steinkerne der Ammoniten bedecken als auch die phosphoritischen Kalkknollen durchsetzen. Letztere sind bedeutend größer als die der vorhergehenden Schicht, aber fossilarm. Selten findet sich

darin eine *Rhynchonella* oder *Trigonia costata*. Die Ammoniten liegen mit den Knollen im untersten Teil dieser Tone und erreichen bedeutende Größe, *M. macrocephalus* bis 200 mm Durchmesser. Sie bilden mit den Phosphoritknollen eine gute Abgrenzung des Calloviens gegen die Tone des Bathoniens.

An Fossilfunden aus Nr. 5 verzeichne ich *M. macrocephalus* v. Schl., *M. lamellosus* Sow., *Sphaeroc. microstoma* (d'Orb.) Qu. sp., *Opp. cf. fusca* Qu., *Rhynch. triplicosa* Qu., *R. varians* v. Schl., *Trig. costata* Park.

Die darunter folgenden Tone (Nr. 6) sind dick geschiefert, von dunkler, teilweise brauner Farbe. Sie sind recht fossilarm, denn ich erhielt aus ihnen trotz fleißigen Suchens nur ein *Sphaeroceras* sp. sowie eine *Parkins. aff. Neuffensis* Opp. Die *Fusca*-Bank (Nr. 7) zeigt die Entwicklung, welche man in allen Profilen gleichmäßig vorfindet. Aus ihr erhielt ich bei Ebermannstadt ein Exemplar von *Opp. aspidoides*, die in den meisten bisher untersuchten Profilen des Westrandes selten zu sein scheint, während *O. fusca* ziemlich häufig auftritt. Auch Sphäroceraten sind bei Ebermannstadt nicht selten, jedoch nur schwierig aus dem harten Gestein herauszuschlagen. Außer *O. aspidoides* Opp. und *O. fusca* Qu., erhielt ich noch *Sphaeroceras suevicum* Roem., *Rhynch. varians* v. Schl., *Trig. costata* Park. und *Placunops. jurensis* Bronn.

Die *Parkinsoni*-Zone (Nr. 8) konnte an Hand von Fossilfunden nicht festgestellt werden.

Die Kalkbank (Nr. 9), welche die *Humphriesianum*-Zone vertritt, zeigt petrographische Ähnlichkeit mit der Bank 9 des Reuterschen¹⁾ Profils vom Leyerberg. Ich besitze von dieser Stelle ein *Steph. Humphriesianum* Sow., während ich von Ebermannstadt nur die für diese Zone charakteristischen Ostreen, *O. eduliformis* v. Schl. und *Alectr. Marshi* Sow., erhielt.

Der *Sowerbyi*-Horizont (Nr. 10) konnte wegen seines Fossilmangels gegen das Liegende nicht genau abgegrenzt werden.

Im oberen Teil der *Murchisonae*-Zone (Nr. 11) fehlt die anderwärts beobachtete *Pumilus*-Bank, während diese in dem 4 km entfernten Niedermirsberg reich an guterhaltenen Lamellibranchiaten entwickelt ist. In den in Nr. 13 vorkommenden

¹⁾ Reuter, l. c. S. 10.

Kalksandsteinknollen findet sich häufig *Modiola gregaria* v. Ziet. in gut erhaltenen Schalenexemplaren. Interessant ist an den ooidischen Sandsteinknollen aus dem Liegenden der Bank 14, daß sie kreuz und quer von den Gängen einer Bohrmuschel durchsetzt sind, die von einer spätigen Masse ausgefüllt sind.

Ludw. Murchisonae findet sich in den Ooidknollen häufig; doch ist nur die Wohnkammer erhalten, während von den Luftkammern nur Abdrücke vorliegen. An Fossilien fanden sich: *L. Murchisonae* Sow., *Gressl. latirostris* Ag., *Gryph. calceola* Qu. und *Mod. gregaria* v. Ziet.

Das Trubachtal

zweigt bei Pretzfeld in südöstlicher Richtung vom Wiesental ab. Der untere Teil der es begleitenden Höhen besteht bis gegen Schweintal aus *Opalinum*-Ton. Der Doggersandstein ist hier nirgends an den steilen Hängen gut aufgeschlossen. Wie der darüber folgende mittlere und obere Dogger ist er von Malmschutt größtenteils überdeckt. Zur Anlage von Profilen fehlt es deshalb an günstigen Lokalitäten. Nur oberhalb von Wannbach konnte ich am nördlichen Berghang bis vor Schweintal eine graue, sehr harte, ooidische Kalkbank in der Mächtigkeit von etwa 0,40—0,50 m verfolgen, die durch eine 3 m starke, gelbgraue Tonschicht von den obersten Doggersandsteinbänken getrennt ist. Aus dem unteren Teil der Kalkbank erhielt ich mehrere Exemplare von *Sonninia deltafalcata* Qu., aus dem obersten Teil *Cosmoceras bifurcatum* v. Ziet. Damit ist festgestellt, daß diese Bank wahrscheinlich schon die *Sowerbyi*-Zone und bestimmt die *Humphriesianum*-Zone und die *Bifurcatum*-Subzone vertritt. Durch 0,50 m mächtige braune Tone davon getrennt folgt eine zweite graubraune, ooidische Kalkbank, die 0,20 m mächtige *Fusca*-Bank mit *Rhynchonella varians*. Besonders gut zu beobachten sind beide Bänke an einem kleinen Bergrutsch oberhalb der Ortschaft Unterzaunsbach, sowie am Wege von Unterzaunsbach nach Hardt.

Reifenberg.

Aus der Gegend im Süden des unteren Wiesentales bemerkt man hoch auf seinen nördlichen Hängen ein Kirchlein, die sogenannte Vexierkapelle, an deren Fuße die Ortschaft

Reifenberg gelegen ist. Während hier die untersten Talhänge aus Lias zusammengesetzt sind, läuft die Grenze von *Opalinum*-Ton und Doggersandstein mitten durch die genannte Ortschaft. In seinen unteren Teilen ist der Doggersandstein in Reifenberg selbst in einigen Steinbrüchen, ferner auch am Wege zur Kapelle gut aufgeschlossen. Seine Fortsetzung findet dieses Profil in einem Hohlwege, der von der Kapelle zur Langen Meile empor führt. Auf die darüber folgende Kalkbank der *Sowerbyi*-Zone ließ sich eine Grabung ansetzen, die jedoch leider nicht auf die jüngeren Doggerschichten ausgedehnt werden konnte.

Profil Reifenberg.

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
<i>Sonninia Sowerbyi</i>	1	Kalksandsteinbank mit nesterweise eingestreuten Ooiden und vielen knolligen Gebilden. Zahlreiche, schlecht erhaltene Muscheln, einzelne Gastropoden. <i>S. Sowerbyi</i>	0,30
	2	Gelbbrauner, unten sandiger, fossilereerer Ton	4
<i>Ludwigia Murchisonae</i>	3	Dickbankiger, rotbrauner Kalksandstein, sehr hart, mit viel Muscheln	0,70
	4	Gelbbraune, unregelmäßig gebankte Sandsteine. Etwa in der Mitte kugelförmige Knollen eines dunklen, sehr harten Kalksteins von 20—30 cm Durchmesser, fossilarm. Ein Bruchstück von <i>Ludwigia</i> sp.	2,50
	5	Grauer sandiger Ton, dünn geschiefert	2,50
	6	Gelbgrauer, weicher, anscheinend nicht gebankter Sandstein. Im Hangenden rundliche Knollen eines oolitischen, fossilreichen Sandsteins. <i>L. Murchisonae</i>	1,20
	7	Rotes Sandeisenstein-Flöz	0,30
	8	Gelbgrauer, harter, etwas kalkiger Sandstein	1

Die *Sowerbyi*-Zone ist bei Reifenberg als muschelreiche Kalkbank entwickelt. Leider war es infolge der Härte des Gesteines nicht möglich, guterhaltene Exemplare zu gewinnen, doch erhielt ich ein guterhaltenes Windungsbruchstück von *S. Sowerbyi*. Dieser Horizont muß auch an den benachbarten

Berghängen von Oberweilersbach entwickelt sein. Denn nach freundlicher Mitteilung des Herrn Pfeiffer in Erlangen, dem ich hiermit bestens danke, sammelte er dort ein nicht im Anstehenden gefundenes Exemplar von *S. Sowerbyi*.

Drügendorf.

Die Ortschaft Drügendorf ist im Stürmigtal am Westabfall der Malmtafel der Langen Meile gelegen. Auf der topographischen Karte 1:50 000 findet sich westlich Drügendorf ein Sporn dieser Tafel als Kautschenberg und sein südlicher Teil als Lohberg eingetragen. Wo an der Südseite des Lohberges von der Distriktsstraße her ein Feldweg hinaufführt, durchschneidet dieser im Walde als Hohlweg die Schichten des oberen Doggersandsteins. Durch das Entgegenkommen der Gemeinde Drügendorf durfte ich in Fortsetzung dieses Hohlwegs eine größere Grabung in den Schichten des mittleren Doggers ausführen.

Profil Drügendorf.

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
<i>Oppelia fusca</i>	1	Eine sehr harte, graubraune, gelbbraun verwitternde Kalkbank mit zahlreichen, kleinen Ooiden, fossilreich mit <i>O. fusca</i> , <i>Rhynch. varians</i> , Perisphinkten	0,15
<i>Parkinsonia Parkinsoni</i>	2	Braune, dünnschiefrige, ooidische Tone. <i>P. Parkinsoni</i> , kleine pyritische Oppelien	0,40
<i>Stephanoceras Humphriesianum</i>	3	Gelbgraue, brotlaibförmige Knollen eines ooidreichen Kalksteins. Frisch sehr hart, durch Frost rasch zerfallend. Oberfläche meist dicht mit <i>Serp. lima</i> bedeckt; ferner mit zahlreichen Bohrmuschellöchern. <i>Ostrea eduliformis</i> , <i>Alectr. Marshi</i>	0,08
<i>Sonninia Sowerbyi</i>	4	Kalkbank, im oberen Teil hellgrau, gelb verwitternd, voll von kleinen Ooiden und zahlreichen knolligen Gebilden; mehrfach mit braunen dendritischen Bildungen. Zahlreiche Brachiopoden. In der Mitte dichter und bläulichgrau; die Ooide werden bis linsengroß. Auch hier zahlreiche nuß- bis eigroße geröllartige Gebilde. Viel Krinoidenreste. <i>Sonninia</i> cf. <i>furticarinata</i> , <i>S. sp.</i>	

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
<i>Ludwigia discites</i> und <i>L. concava</i> .	5	Unten graubraun und mit zahllosen, feinsten Ooiden. <i>Ludw. concava</i> , <i>L. discites</i> , <i>L. Desori</i>	0,45
<i>Ludwigia Murchisonae</i>	6	Gelbraune, dünn geschieferte Tone, fossil-leer Doggersandstein — Bänke	4

Die *Fusca*-Zone zeigt die für sie typische Ausbildung als Kalkbank. Sie ist sehr reich an Fossilien, besonders an Perisphinkten. Infolge der Härte des Gesteins lassen sie sich aber nur schwer herausarbeiten. Außer *O. fusca* Qu. erhielt ich *Perisph. funatus* Opp., *Rhynch. varians* v. Schl., *R. triplicosa* Qu., *Trig. costata* Park.

Die unter der *Fusca*-Bank lagernden Tone sind der Zone der *Park. Parkinsoni* zuzurechnen. Aus ihnen sammelte ich zwei kleine, nicht näher bestimmbare, glatte Oppelien. Im liegenden Teil fand ich einen ziemlich gut erhaltenen Steinkern von *P. Parkinsoni* Sow. aus graugelbem Mergelkalk.

Die Kalkknollenbank, welche die *Humphriesianum*-Zone vertritt, lieferte mir zwar das Leitfossil nicht. Durch den Fund der *Alectr. Marshi* Sow. und *O. eduliformis* v. Schl. ist diese Zone jedoch hinreichend sichergestellt. Auf der Oberfläche der Knollen bilden dicht verschlungene Serpeln oft eine förmliche Rinde. Die Zone der *Sonn. Sowerbyi* und der *Ludw. discites* sind hier in einer Kalkbank vereinigt, während in den beiden nächsten Aufschlüssen von Götzendorf und von Tiefenstürmig jede dieser Zonen durch eine eigene Bank vertreten ist. Doch lassen sie sich auch am Lohberg petrographisch wie faunistisch hinreichend auseinanderhalten, weil sich der obere und mittlere gelb- bis bläulichgraue Teil der Bank scharf von dem dunklen unteren Teil abhebt. Erstere enthalten in Menge die für die *Sowerbyi*-Zone charakteristischen knolligen, geröllartigen Gebilde, die dem unteren Teil fehlen. Im übrigen ist der obere Teil reich an Fossilien, die auf der Oberfläche als prächtige Schalenexemplare herauswittern. Besonders häufig sind Gastropoden, Pelecypoden und Brachiopoden, selten Ammoniten. Im unteren Teil der Bank finden sich dagegen

häufig große Formen der *Ludw. discites*, während *L. concava* und andere Ludwigien nur in kleinen, jedoch ausgewachsenen Exemplaren vorkommen. Ich erhielt folgende Fossilien:

Sowerbyzone: *Sonn. aff. delta falcatae* Qu.;

Da *S. delta falcata* Qu. erst in der *Sauzei*-Zone auftritt, dürfte es sich bei meinem Fund um eine Vorläuferin handeln. Sie gleicht am meisten der von Haug¹⁾ abgebildeten Form.

Sonninia sp., *Rhynch. angulata* Sow., *R. aff. retrosinuatae* Vac., *R. lotharingica* H. Haas, *R. Kirchhoferi* H. Haas, *R. Edwardsi* Chap. u. Dew., *R. aff. concinnae* Sow., *Terebr. aff. globatae* Sow., *T. perovalis* Sow., *Aulacoth. carinata* Lam., *Zeill. subbuculenta* Chap. u. Dew.; *Natica calypso* d'Orb., *Trochus monilitectus* Ph., *Discohelix* sp., *Opis similis* Sow., *Leda rostrata* Lam.; *Sphenodus longidens* Ag.

Disciteszone: *Ludw. discites* W. Waag., *L. Desori* Moesch, *L. concava* Sow. (Buckm.), *L. bradfordensis* Buckm., *L. similis* Buckm., *Nautilus* sp., *Modiola scalata* W. Waag., *Trig. clavellata* Park., *Montlivaultia Zolleriana* Qu.

Der obere Teil des Doggersandsteins ist gut aufgeschlossen. Besonders die obere Muschelbank und die oolitischen, kugelförmigen Sandsteinknollen können anstehend beobachtet werden.

Götzensdorf.

Kaum 3 km vom Lohberg konnte ich an dem Wege, der östlich von Götzensdorf zur Langen Meile emporführt, ein Profil graben lassen. Die Ortschaft Götzensdorf selbst liegt noch im oberen *Opalinum*-Ton, dessen Kalkbänke bei Bauten mehrfach aufgedeckt wurden und mir gut erhaltene Lioceraten lieferten. Der Doggersandstein ist am Ost- und Westabhang der das Tal begrenzenden Höhen gut entblößt. In Richtung auf die große Linde, welche auf der Callovienterrasse wurzelt, erhielt ich das folgende, bis zur *Biarmatum*-Zone reichende Profil.

¹⁾ Haug, Et. du syst. d. Amm. d. ét. moy. jurass. Bull. Soc. géol. Fr. 1893, 3. Ser., Bd. 20, S. 286, Tafel 9, Fig. 8.

Profil Götzensdorf.

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
<i>Aspidoceras biarmatum</i>	1	Grüngrauer, glaukonitischer Mergel mit Glaukonit führenden Kalkknollen. <i>A. biarmatum</i> , <i>A. perarmatum</i>	0,20
Callovien	2	Schwarzbraune Mergel mit zahlreichen abgerollten Bruchstücken von phosphorischen Ammoniten-Steinkernen (Reuters Geröllschicht). <i>Cosmoc. Pollux</i> , <i>Distichoc. bipartitum</i>	0,15
	3	Braungelbe Mergel mit grauen, gelbverwitternden, brotlaibförmigen Kalkknollen. <i>Macro. tumidus</i>	0,25
	4	Graue und gelbgraue, dünnneschieferete Tone mit pyritischen Ammoniten. <i>Cosm. Jason</i> , <i>M. tumidus</i> , <i>M. macrocephalus</i>	6
	5	Braungraue, geschieferte Tone mit phosphorischen Kalkknollen und phosphorischen Wohnkammern von <i>Keapl. Gowerianus</i> u. phosphorischen Steinkernen von <i>M. macrocephalus</i>	0,40
	<i>Oppelia fusca</i>	6	Graubraune, ooidische Kalkbank auf den Bruchflächen m. dunkelbraunen Flecken und Dendriten. <i>O. fusca</i>
(?) <i>Parkinsonia Parkinsoni</i>	7	Gelbbrauner, schwach ooidischer Ton, fossilleer	0,50
<i>Stephanoceras Humphriesianum</i>	8	Gelbbraune, brotlaibförmige, ooidische Kalkknollen, an der Oberfläche mit Bohrmuschellöchern und Serpeln. <i>Alectr. Marshi</i> , <i>Ostrea eduliformis</i>	0,10
<i>Sphaeroceras Sauzei</i>	9	Graubraune, ooidische, sehr harte Kalkbank, auf der Oberfläche vielfach im Bronzeton spiegelnd. Fossilien mit goldigem Schiller; <i>Sonn. Schlumbergeri</i>	0,08
<i>Sonninia Sowerbyi</i>	10	Braun- bis grünlichgraue, ooidreiche Kalkbank, mit knollenartigen Gebilden; <i>Sonn. adiera</i>	0,15
<i>Ludwigia discites</i>	11	Zwei plattige Bänke eines dunklen, braunverwitternden Kalksandsteines. <i>L. discites</i>	0,10

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
<i>Ludwigia Murchisonae</i>	12	Gelbgrauer, dünngeschieferter Ton	3
	13	Braunroter, sandiger Ton mit einzelnen faustgroßen Kugeln eines braungrauen Kalksandsteins mit <i>Amussium pumilus</i>	4
	14	Rotbraune, etwas kalkige, muschelreiche Sandsteinbank	0,3

Eine nähere Beschreibung der *Biarmatum*-Zone, der Geröllschicht und der brotlaibförmigen Knollen findet sich in meiner Arbeit über die Grenzschichten. Der obere Teil des unteren Calloviens lieferte auch hier unter den pyritischen Ammoniten ein *Cosm. Jason*.

Die *Fusca*-Bank ist fossilarm. In mehreren Exemplaren erhielt ich jedoch *Opp. fusca* Qu. und *Rhynch. varians* v. Schl. Das Vorhandensein der *Parkinsoni*-Zone in Schicht Nr. 6 kann nur vermutet werden. Die *Humphriesianum*-Zone zeigt die gleiche Ausbildung wie bei Drügendorf.

Aus der Schicht Nr. 9 erhielt ich *Sonn. Schlumbergeri* Haug, *Poecilomorphus macer* Buckm., *Sonn. aff. gracilis* Tornqu., *Rhynch. Gingensiss* Qu. Da nun *S. Schlumbergeri* von Haug¹⁾ als eine Form der *Sauxei*-Zone angegeben, und ebenso *P. macer* von Buckman²⁾ dahin gestellt wird, glaube ich die Bank 9 als Äquivalent der *Sauxei*-Zone ansprechen zu dürfen, zumal sie sich auch petrographisch von der Kalkbank der *Sowerbyi*-Zone unterscheidet. Auch in anderen Profilen konnte ich das Vorhandensein des *Sauxei*-Horizontes wahrscheinlich machen.

Die *Sowerbyi*-Bank ist auch hier charakterisiert durch das Vorkommen der knollenartigen Gebilde und reich an Fossilien. An Ammoniten erhielt ich nur ein Exemplar von *Sonn. adicra* W. Waag.; *Ctenostr. pectiniforme* v. Schl. kommt in großen, guterhaltenen Exemplaren vor. Außerdem fand sich *Lima semicircularis* Goldf., *L. pseudovalis* W. Waag., *Pecten laevi-*

¹⁾ Haug, l. c. S. 296.

²⁾ Buckman, *Infer. Ool. Amm. Pal Soc.* 1888, S. 116, Taf. 22, Fig. 25, 26.

radiatus W. Waag., *Lucina plana* v. Ziet., *Pseudomonotis elegans* var. *rotunda* Münst. und *Trig. tuberculata* Ag.

Aus den beiden Bänken, welche die *Discites*-Zone vertreten, erhielt ich nur ein größeres Windungsbruchstück von *Ludw. discites*. Im übrigen sind sie, außer Muscheltrümmern, fossilarm.

Die Tone, welche als die hangenste Schicht der *Murchisonae*-Zone anzusprechen sind, treten bei Götzendorf in besonderer Mächtigkeit auf. Während sie selbst fossilifer sind, erhielt ich aus darin vorkommenden Kalksandsteingeröllen mehrere Exemplare von *Amuss. pumilus* Sow. Schön ausgebildet und reich an Pectiniden ist die obere Muschelbank, während die oolitische Sandsteinknollenschicht anstehend hier nicht zu beobachten war. Ich fand die Knollen aber wiederholt am Wege, ein Zeichen, daß sie vorhanden ist.

Tiefenstürmig

ist 1 km oberhalb Götzendorf im hinteren Teile des Stürmigtales gelegen. Der Doggersandstein reicht hier bis zum Talboden herab. Tiefeinschneidende Hohlwege und verschiedene Seitentäler bieten gute Profile, die vom Doggersandstein bis zum mittleren Malm hinaufreichen. Schon Reuter hat von hier ein Profil durch den oberen Dogger gegeben. Durch das Entgegenkommen der Gemeinde konnte ich an verschiedenen Punkten größere Grabungen im mittleren Dogger bis zur *Biarmatum*-Zone vornehmen lassen, die manche neuen Gesichtspunkte über die Ausbildung dieser Schichten ergaben. Das eine, schon Reuter bekannte Profil befindet sich im Westen der Ortschaft in dem zum Kautschenberge führenden Hohlweg; ein anderes wurde neben der Straße angelegt, die im Osten zur Langen Meile hinaufleitet; das dritte an dem nordöstlich von Tiefenstürmig gelegenen Kulmberge. Andere Aufschlüsse schaffte ich mir in den Grenzbänken vom Dogger zum Malm an verschiedenen Stellen der Umgebung. An keinem Punkte des Westrandes der Frankenalb, soweit sie in mein Forschungsgebiet fällt, sind die Verhältnisse zum Anlegen von Profilen so günstig wie bei Tiefenstürmig, weil die Talhänge hier reich gegliedert sind und die Callovienterrasse meist wenig von Gehängeschutt bedeckt und selten bestockt ist.

Profil Tiefenstürmig.

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
<i>Aspidoceras biarmatum</i>	1	Grünlichgraue, glaukonitische Mergel mit glaukonitischen Kalkknollen. <i>A. biarmatum</i> , <i>A. perarmatum</i>	0,20
<i>Cardioceras cordatum</i>	2	Schwarzbraune, dünnneschieferete Tone mit Ammonitenabdrücken. <i>Cardioc. cordatum</i>	0,10
Callovien	3	Schwarzbraune Tone mit zahlreichen, abgerollten, phosphoritischen Windungsbruchstücken von Ammonitensteinkernen. <i>Peltoc. athleta</i> , <i>Cosm. ornatum</i> , <i>C. Pollux</i> , (?) <i>Sphaeroc. coronatum</i> (Geröllschicht)	0,15
	4	Braungelbe Mergel mit brotlaibförmigen Kalksteinknollen. <i>Macro. tumidus</i> , <i>Perisph. euryptychus</i>	0,15
	5	Graue, dünnneschieferete Tone mit pyritischer Fauna. <i>Cosm. Jason</i> , <i>Macro. macrocephalus</i>	6
	6	Braune, dünnneschieferete, ooidische Tone mit kleinen Gipskristallen und kleinen länglichen Phosphoritknollen. <i>M. macrocephalus</i> und <i>Keopl. Gowerianus</i> , beide phosphoritisch	0,30
<i>Oppelia fusca</i>	7	Gelbgraue Kalkbank, vielfach zu gelbem, weichem Mergel verwittert, sehr fossilreich; häufig mit Sphaeroceraten und großwüchsigen, allerdings stark verwitterten Ammoniten. <i>Opp. fusca</i> , <i>Sphaer. aff. rotundi</i> , <i>S. suevicum</i> , <i>Rhynch. varians</i>	0,15
<i>Parkinsonia Parkinsoni</i>	8	Braungelbe, dünnneschieferete Tone mit nuß- bis eigroßen Phosphoritkugeln; darin ein Windungsbruchstück von <i>Parkinsonia</i> sp. In den Tönen unvollständig verkieste, platt gedrückte Windungsbruchstücke von <i>P. Parkinsoni</i>	0,40
<i>Stephanoceras Humphriesanum</i>	9	Braungelbe, ooidische Kalkbank aus fladenförmigen Knollen. Oberfläche mit zahlreichen Bohrlöchern und Serpeln. <i>Ostr. eduliformis</i>	0,10

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
<i>Sonninia Sowerbyi</i>	10	Grünlichgraue, ooidische Kalksteinbank mit größeren knollenartigen Gebilden. Im frischen Zustand sehr hart, durch Frost in viele kleine Stücke zerfallend, aus denen sich die Knollen leicht herauslösen lassen. <i>Sonn.</i> cfr. <i>fissilobata</i> , <i>Sonninia sp. aff. tectae</i> .	0,20
	11	Dunkelgraue, sehr harte, etwas sandige, braun verwitternde Kalksteinbank, unten zumeist aus halbkugligen Knollen von 20—30 cm Durchmesser; manchmal sind diese vollkommen von der oberen Schicht abgelöst und liegen als Halbkugeln in den Tonen. Reich an Fossilien, besonders an Ludwigien. <i>Ludw. discites</i> , <i>L. Desori</i> , <i>L. concava</i> , <i>Inoc. polyplocus</i>	0,40
<i>Ludwigia Murchisonae</i>	12	Platte von braunem, tonigem Sandstein und sandigem Ton. <i>Inoc. polyplocus</i>	0,05
	13	Braune sandige Tone, fossilieer	1
	14	Braungraue Kalksandsteinplatte mit zahlreichen Schalenexemplaren von <i>Amuss. pumilus</i> , <i>Camptonectes lens</i> , <i>Ostrea sp.</i>	0,2
	15	Gelbbraune sandige Tone, fossilieer	2
	16	Doggersandsteinbänke, nur mit Unterbrechung aufgeschlossen. Oolitische Sandsteinknollenschicht auch hier vorhanden. <i>L. Murchisonae</i> .	

Die *Biarmatum*-Zone ist bei Tiefenstürmig klar entwickelt und reich an Fossilien. Besonders häufig finden sich Aspidoceraten. Über der Geröllschicht traf ich eine Lage von Schiefer-ton, aus der ich ein guterhaltenes Windungsbruchstück eines *Cardioc. cordatum* Sow. erhielt. Herr Professor Krumbek hatte die Liebenswürdigkeit, es mit Exemplaren der Erlanger Sammlung zu vergleichen. Er konnte es mit dem Arttypus identifizieren. Durch diesen Fund wird das Lager des *C. cordatum* bei Tiefenstürmig und wahrscheinlich auch für den übrigen Westrand der nördlichen Frankenalb festgelegt, nämlich unter dem *Biarma-*

tum-Lager und unmittelbar über der Geröllschicht des Calloviens.

Das Gerölllager umfaßt nach meinen Fossilfunden die Zone des *Peltoc. athleta* bis zu der des *Cosm. Pollux*. Aus den grauen Tonen des unteren Calloviens erhielt ich von pyritischen Formen *Cosm. Jason* v. Ziet., *Macro. tumidus* Rein., *M. macrocephalus* v. Schl. Sein unterer Teil ist wie bei Götzendorf entwickelt. Die *Fusca*-Bank zeigt sich vielfach zu einem weichen Mergel verwittert, aus dem die Ammoniten mehr oder weniger gut erhalten leicht zu gewinnen sind. *Opp. fusca* Qu. findet sich häufig, ebenso Perisphinkten; die großen, bis zu 40 cm im Durchmesser haltenden Perisphinkten sind nur in Bruchstücken zu erhalten.

Ausgezeichnet ist hier die *Fusca*-Bank übrigens durch das verhältnismäßig häufige Auftreten guterhaltener Sphäroceraten. Gefunden wurde: *O. fusca* Qu., *Perisph. funatus* Opp., *Sphaeroc. suevicum* Roem., *S. aff. rotundi* Tornqu., *Rhynch. varians* v. Schl., *R. quadriplicata* v. Ziet., *R. triplicosa* Qu., *R. Fürstenbergensis* Qu., *Pleurotom. Palaemon* d'Orb., *Placunopsis jurensis* Bronn, *Trig. costata* Park.

Die *Parkinsoni*-Zone ließ sich hier durch Fossilfunde festlegen, da *P. Parkinsoni* Sow. sowohl als phosphoritische Bruchstück wie in pyritischer Erhaltung gefunden wurde. Nach der Stärke der Abrollung zu schließen, wurde das erstere durch die Wellen weither befördert. Nicht selten finden sich im oberen Teil dieser Tone guterhaltene Schalenexemplare von *Pleurot. Palaemon*.

Die Ausbildung der *Humphriesianum*-Zone erinnert stark an die von Götzendorf und Drügendorf. Reuter¹⁾ erwähnt den Fund eines *Steph. Humphriesianum* Sow.

Die petrographische Beschaffenheit des *Sowerbyi*-Horizontes gleicht der in den beiden vorigen Profilen. Sonn. *Sowerbyi* selbst konnte ich hier zwar nicht entdecken, obwohl ich große Massen des Gesteins ausbrechen ließ. Die Bank scheint hier überhaupt arm an Ammoniten zu sein, da ich im ganzen nur wenige Exemplare fand. Dagegen ist *Inoc. polylocus* Roem. ziemlich häufig. Als eine Neuheit für die fränkische *Sowerbyi*-

¹⁾ Reuter, l. c. S. 20.

Zone erwähne ich den Fund zweier Exemplare von *Isastraea tenuistriata* M'Coy.

Die *Discites-Concava*-Zone zeigt die gleiche petrographische Ausbildung wie bei Drügendorf. Der für diese Zone im nord-deutschen Dogger als Leitfossil geltende *Inoc. polyplocus* Roem. findet sich sehr häufig. Reich ist diese Bank bei Tiefenstürmig an Ammoniten. *Ludw. discites* W. Waag. und *L. Desori* Moesch kommen in großen Exemplaren bis zu 20 cm Durchmesser vor. Dagegen treten die übrigen Ludwigien wie bei Drügendorf nur in kleinen Formen auf. Sie sind jedoch fast immer mit ganzer Wohnkammer erhalten. Auch mehrere typische Exemplare von *Ludw. Murchisonae* Sow. fand ich in diesem Horizont, ein Zeichen dafür, daß diese Art, wenn auch selten, soweit hinaufgeht. Von den reichen Fossilfunden nenne ich: *Ludw. discites* W. Waag., *L. Desori* Moesch, *L. concava* Sow., *L. bradfordensis* Buckm., *L. cfr. Murchisonae* Sow., *Naut. sp.*, *Belemn. Gingensis* Opp., *B. Trautscholdi* Opp., *Inoc. polyplocus* Roem., *Pect. textorius* v. Schl., *P. tuberculatus* Goldf., *P. subanulatus* v. Schl., *Placunopsis jurensis* Ben., *Modiola scalata* W. Waag., *Pleuromya unioides* Roem., *P. longa* Goldf., *Rhynch. oligoptycha* W. Waag., *R. parvula* Desl., *R. aff. Krammi* Ben. Auch Gastropoden finden sich nicht selten mit schön herausgewitterter Schale, so *Pleurot. granulata* Sow., *Amberleya armata* Sow., *Natica calypso* d'Orb.

In den Tonen der *Murchisonae*-Zone, welche das Liegende der *Discites*-Zone bilden, findet sich hier eine dünne fossilreiche Kalksandsteinplatte. Die muschelreiche Sandsteinbank, welche bei Götzendorf und auch anderwärts im obersten Doggersandstein liegt, ist bei Tiefenstürmig mangelhaft aufgeschlossen. Ihr Vorhandensein wird jedoch durch zahlreiche Lesestücke erwiesen. Auch die oolitischen Sandsteinknollen fanden sich nur in dieser Form. Ich erhielt daraus *Ludw. Murchisonae* Sow.

Friesen.

Wo am westlichen Steilabfall der Frankenalb gegen das Regnitztal im Nordwesten der beschriebenen Aufschlüsse oberhalb der Ortschaft Ketschendorf Kalkbänke des mittleren Doggers anstehen, versuchte ich ein Profil anzulegen, allein die Schichten sind teilweise stark verlagert, so daß ich

von der Weitergrabung absah. Solche Störungen zeigen sich auch an den Malmbänken, die mehrfach steil aufgerichtet sind. Etwa 1 km nordwestlich befindet sich der klassische Aufschluß des mittleren Doggers von Friesen. Die Ortschaft selbst liegt an der Grenze von *Opalinum*-Ton und Doggersandstein. Letzterer ist an dem breiten Fahrweg, der zur Friesener Warte emporführt, gut aufgeschlossen. An diesem Wege befand sich auch der bereits von Schrüfer und von Gumbel beschriebene Aufschluß im mittleren Dogger. Die Schichten sind hier seit langem verstürzt und verwaschen, so daß von Einzelheiten nur wenig zu erkennen ist. Aus diesem Grunde weicht auch die jüngste Beschreibung des Friesener Profils durch Reuter, l. c. S. 21 wesentlich von dem Ergebnis meiner Grabung ab.

Profil Friesen.

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
<i>Callovien</i>	1	Oberes Callovien stark mit Malmschutt bedeckt. In braunen Tonen des unteren Calloviens spärliche taubenei-große Phosphoritknollen, daraus ein Windungsbruchstück von <i>Keapl. Gowerianus</i> . In Tonen selbst schlecht erhaltene phosphoritische Windungsbruchstücke von <i>Perisphinkten</i>	0,30
<i>Oppelia fusca</i>	2	Außen braun verwitternde, innen graue, ooidische Kalkbank. <i>O. fusca</i> , <i>Rhynch. varians</i>	0,15
<i>Parkinsonia Parkinsoni</i> und <i>Cosmoceras bifurcatum</i>	3	Brauner, ooidischer Ton, fossillier	0,05
	4	Schwarzbraun verwitternde, gelbe senkrecht spaltende Kalkbank mit streifen- oder nesterförmig eingelagerten Ooiden und dendritischen Bildungen. <i>Parkinsonia</i> sp., <i>Cosm. bifurcatum</i>	0,15
<i>Stephanoceras Humphriesianum</i>	5	Gelbbraune, ooidische Tone häufig mit Bruchstücken von <i>Bel. giganteus</i> bedeckt mit Serpeln und kleinen Ostrean. <i>Stephanoc. Braikenrigdei</i>	0,50

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
<i>Sphaeroceras Sauzei</i>	6	Grünlichgraue, ooidische Kalksteinbank, reich an schwerpräparierbaren Ammoniten. <i>Witch. Romani</i> , <i>Sonn. delta-falcata</i>	0,10
	7	Braune, ooidische Tone; fossilleer	0,15
	8	Schr harte, unregelmäßig geschichtete ooidische Kalkbank, braun verwittert, frisch dunkelgrau, mit schlechterhaltenen Ostreen und Pectiniden	0,08
	9	Gelbbraune, unten graue dünn geschieferte Tone, fossilleer	3,5
<i>Sonninia Sowerbyi</i>	10	Harte, graubraune, rötlichgrau verwitternde, ooidische Kalkbank in runderliche Blöcke zerspalten; sehr fossilreich. <i>S. Sowerbyi</i>	0,12
	11	Brauner, geschieferter Ton	0,15
	12	Gelbbraune Kalkbank mit einzelnen Ooiden und zahlreichen knollenartigen Gebilden und Kalzitadern; fossilarm	0,15
<i>Ludwigia Murchisonae</i>	13	Braune dünn geschieferte Tone	3
		Doggersandsteinbänke	

Die Ausbildung des unteren Calloviens und der *Fusca*-Zone ist die gleiche wie in den beiden zuletzt beschriebenen Aufschlüssen. Neu entdeckt wurde hier von mir der *Parkinsoni*-Horizont, der Reuter, wie früher Schrüfer, entgangen war. Ich fand ihn sowohl bei Ketschendorf wie bei Friesen und erhielt an beiden Orten aus der ihn vertretenden Kalkbank *P. Parkinsoni* Sow. Aus dem unteren Teil der Bank erhielt ich ein *Cosmoc. bifurcatum* v. Ziet. Es scheint also diese Kalkbank die *Bifurcatum*-Subzone und die *Parkinsoni*-Zone zu vertreten.

Die *Humphriesianum*-Zone ist in der Tonfazies entwickelt. In großen Bruchstücken findet sich *Belemnites giganteus* v. Schl., bedeckt mit Serpeln und kleinen Ostreen. *Stephanoc. Braiken-*

rigdei Sow. fand sich als guterhaltenes, teilweise verkiestes Exemplar.

Trefflich entwickelt ist die *Sauzei*-Zone. Wenn ich auch das Leitfossil selbst noch nicht gefunden habe, so ist doch das Vorhandensein dieser Zone durch die in Schicht 6 entdeckten Ammoniten unzweifelhaft festgestellt. So kommt *Sonn. deltafalcata* hier sehr häufig vor; doch lassen sich die Ammoniten im allgemeinen aus dem zähen Kalk nur schwer herauspräparieren. An Fossilien gewann ich im ganzen: *Witch. Romani* Opp., *W. Tessoniana* d'Orb., *Sonn. deltafalcata* Qu., *S. alsatica* Haug, *Terebrat. perovalis* Sow., *Rhynch. quadriplicata* v. Ziet.

Die beiden Kalkbänke 10 und 12 sind wahrscheinlich der *Sowerbyi*-Zone zuzurechnen. Denn aus der oberen Bank erhielt ich das Leitfossil selbst, sowie *Sonn. sp.* zwisch. *S. patella* W. Waag. u. *S. Gingensis* W. Waag. Die Zugehörigkeit der unteren, fossilarmen Bank zu dieser Zone halte ich durch das Auftreten der für diese charakteristischen knolligen Gebilde für wahrscheinlich. An Fossilien fand ich aus der oberen Bank außer den schon genannten: *Inoc. polylocus* Roem., *Trig. trigona* W. Waag., *Amuss. pumilum* Lmk und *Entol. demissum* Phil. Der obere Doggersandstein bietet keine Besonderheiten.

Veilbronn.

Bei dem Bau der Bahn von Ebermannstadt nach Heiligenstadt wurden bei der Ortschaft Veilbronn der obere Doggersandstein und der mittlere Dogger bis zum unteren Callovien aufgeschlossen. Ich konnte bei dieser Gelegenheit das nachstehende Profil aufnehmen und eine Reihe von Fossilien erhalten.

Profil Veilbronn.

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
Callovien	1	Oberes Callovien mit Malmschutt bedeckt, ungenügend aufgeschlossen. Unteres Callovien aus gelbbraunen Tönen mit Gipskristallen und phosphorischen Wohnkammerbruchstücken von <i>Keppl. Gowerianus</i> und <i>Macro. macrocephalus</i>	0,50

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
<i>Oppelia fusca</i>	2	Graubraune, braungelb verwitternde, ooidische Kalkbank; <i>O. fusca</i> , <i>Rhynch. varians</i>	0,15
<i>Parkinsonia Parkinsoni</i>	3	Braune ooidische Tone, fossilleer	0,20
	4	Außen dunkelbraun verwitterte, innen graubraune ooidische Kalkbank. <i>P. Parkinsoni</i> , häufig	0,20
<i>Stephanoceras Humphriesanum</i>	5	Brauner, dünngeschieferter, ooidischer Ton mit zahlreichen Bruchstücken von <i>Bel. giganteus</i> . Im oberen Teil kuglige Knollen eines gelbgrauen, ooidischen Kalksteins von 12—15 cm Länge; darin zahlreiche, rundliche, rötliche oder grünliche Tonkonkretionen. In den Knollen häufig Exemplare von <i>Cosm. bifurcatum</i>	0,90
(?) <i>Sauzei-Zone</i> <i>Sonninia Sowerbyi</i>	6	Vier Bänke eines sehr harten, dunkelgrauen Kalksandsteins mit zahlreichen Fossilien. <i>Inoc. polyplocus</i> (häufig)	0,15
<i>Ludwigia discites</i>	7	Vier Bänke eines graubraunen Kalksandsteins. <i>Ludw. concava</i> , <i>I. polyplocus</i> (häufig)	0,15
<i>Ludwigia Murchisonae</i>	8	Sehr harte Kalksandsteinbank, im oberen Teil graubraun, gegen das Liegende braun. Dieses fossilreich.	0,35
	9	Gelbbraune Doggersandsteinbänke	1
	10	Muschelbrekzie von gelbem Kalksandstein	0,05
	11	Doggersandstein	

Unteres Callovien und *Fusca*-Zone zeigen die bereits von anderen Profilen bekannte Entwicklung.

Die *Parkinsoni*-Zone ist als Kalkbank gut ausgebildet, in der sich das Leitfossil häufig findet. Diese *Parkinsoni*-Bank wurde durch den Bahnbau auch bei dem 3 km südlich gelegenen Unterleinleiter erschlossen.

Die *Humphriesianum*-Zone ist als ooidische Tonbank mit zahlreichen Bruchstücken von *Bel. giganteus* v. Schl. entwickelt. Ebenso läßt sich hier die Subzone des *Cosm. bifurcatum* v. Ziet. abtrennen. Obwohl ich aus den Bänken, welche ich der *Sowerbyi*-Zone zurechne, das Zonenfossil selbst nicht erhalten konnte, glaube ich doch an ihre Vertretung, weil der betreffende Kalksandstein petrographisch vollkommen mit dem der *Sowerbyi*-Zone von Oberleinleiter übereinstimmt.

Die Aufstellung der *Discites*-Zone stützt sich auf das Vorkommen einer *Ludw. concava* Sow. Im übrigen erhielt ich: *Bel. spinatus* Qu., *Trig. clavellata* Park., *Pholadom. fidicula* Sow., *Gervill. Hartmanni* Goldf., *Entol. demissum* Phil. und *Pect. laeviradiatus* W. Waag.

Im oberen Teil der *Murchisonae*-Zone liegen zwei Muschelbänke, die durch etwa 1 m mächtige fossilleere Bänke getrennt sind. In der oberen Muschelbank findet sich *Ludw. Murchisonae* ziemlich häufig. Aus der unteren, harten, brekziösen Bank waren keine bestimmbareren Fossilien zu erhalten.

Oberleinleiter.

Infolge von Lagerungsstörungen, die ich früher schon erwähnte, heben sich oberhalb von Burggrub die Doggerschichten etwa 25 m über die Talsohle, so daß bei Oberleinleiter, 1 km oberhalb von Burggrub, die oberen Bänke des Doggersandsteins zutage treten. Besonders gut sind diese am westlichen Rande der Ortschaft längs des Baches aufgeschlossen. Die darüber liegenden Doggerschichten ließen sich durch Grabung freilegen, wobei ich nachstehendes Profil aufnehmen konnte.

Das obere Callovien ist durch mächtige Tuffbildungen verdeckt, welche sich aus den starken, hier entspringenden Quellen niedergeschlagen haben.

Profil Oberleinleiter.

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
<i>Callovien</i>	1	Oberes Callovien nicht aufgeschlossen. Unteres Callovien ein brauner, dünn-geschieferter Ton mit eigroßen Phosphoritknollen und phosphoritischen Wohnkammerteilen von <i>Keppl. Gowerianus</i>	0,30

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
<i>Oppelia fusca</i>	2	Braungraue, ooidreiche, fossilarme Kalksteinbank. <i>O. fusca</i>	0,15
<i>Parkinsonia Parkinsoni</i>	3	Braune, ooidische Tone mit Windungsbruchstücken von <i>P. Parkinsoni</i> . Im unteren Teil faustgroße runde Knollen eines grauen, weichen, ooidischen Kalksteins; in diesem <i>Cosm. bifurcatum</i>	0,60
<i>Stephanoceras Humphriesianum</i>	4	Braune ooidische Tone mit zahlreichen Bruchstücken von <i>Bel. giganteus</i> und <i>S. Humphriesianum</i>	0,50
	5	Brotlaibförmige Knollen eines sehr harten, dichten, graublauen Kalksteins. Oberfläche mit zahlreichen Bobrlöchern und Serpeln. <i>Ostr. eduliformis</i> , <i>Bel. giganteus</i>	0,15
<i>Sonninia Sowerbyi</i>	6	Grünlichgraue, sehr harte Kalkbank mit nester- und streifenförmig eingelagerten Ooiden. Zahlreiche knollenartige Einschlüsse. <i>S. Sowerbyi</i> ziemlich häufig; ebenso <i>Inoc. polyplocus</i>	0,50
	7	Graue, harte, rostig gefleckte Kalkbank, vielfach mit dem unteren Teil von Nr. 6 verwachsen; fossilreich. Muscheln vielfach als schöne Schloßpräparate herausgeätzt. <i>S. Sowerbyi</i>	0,05
	8	Braune Tone, mit Knollen eines braunen ooidischen Kalksteins; fossilreich. <i>S. Sowerbyi</i> , <i>Inoc. polyplocus</i> . In den Tonen Bruchstücke großer Sonniniën	0,50
<i>Ludwigia Murchisonae</i>	9	Rötlich brauner Ton, nach unten sandig	2
	10	Braungraue Kalksandsteinbänke	

Das obere Callovien wurde etwa 1 km nördlich bei der Heroldsmühle gelegentlich eines Wegbaues aufgeschlossen. Ich erhielt von pyritischen Fossilien: *Cosm. Jason* Rein., *Macrocephalus* Rein., *M. macrocephalus* v. Schl. Oberes und unteres Callovien und die *Fusca*-Zone zeigen die sattsam bekannte Ausbildung. Die unter der *Fusca*-Bank lagernden Tone lassen sich zwar nach ihrem petrographischen Aussehen nicht ausein-

anderhalten, doch kann man nach den Fossilfunden ein oberes Lager des *Park. Parkinsoni* von einem unteren des *Steph. Humphriesianum* trennen. Die Trennungslinie bilden die allerdings nur sparsam vorkommenden Kalkknollen mit *Cosm. bifurcatum* v. Ziet. Der untere Teil der *Humphriesianum*-Zone wird von brotlaibförmigen Kalkknollen gebildet, in denen Austern und *Bel. giganteus* häufig auftreten. Diese Knollen bestehen aus einem Kalkstein von eigenartiger Härte und Schwere, und von ausgezeichnet muschelförmigen Bruch. Sie gleichen vollkommen der Kalkbank Nr. 9 des Reuterschen Profiles vom Leyerberg. Ich besitze von Reuters Fundort ein *Steph. Humphriesianum* Sow.

Die *Sowerbyi*-Zone zeigt eine ebenso klare wie fossilreiche Ausbildung. Besonders anschaulich ist die Muschelbank (Nr. 7), die eine Lumaschelle aus größtenteils vollständigen Muschelschalen bildet: *Pentacrinus*stielglieder, *Serpula socialis*, Bryozoën und die verschiedensten Muschelarten liegen in einem Handstück beisammen, darunter auch zwei sehr gut erhaltene Individuen von *S. Sowerbyi* Mill. Die unter dieser Kalkbank folgenden Tone gehören ebenfalls zu der *Sowerbyi*-Zone. Denn auch in ihnen fand ich das Zonenfossil. Die *Sowerbyi*-Zone ist demnach bei Oberleinleiter in der Kalk- und in der Tonfazies entwickelt. An Fossilien erhielt ich: *Sonn. Sowerbyi* Mill., *S. patella* W. Waag., *S. cfr. fissilobata* W. Waag., *S. pinguis* Roem., *Sonn. sp.*, *Poecilom. sp.*, *Bel. Trautscholdi* Opp., *B. canaliculatus* v. Schl., *Inoc. polyplocus* Roem., *Pholad. Murchisoni* Sow., *Pseudomon. elegans* Münst., *Gressl. latirostris* Ag., *Pleurom. glabra* Ag., *Modiola plicata* Sow., *R. tenuispina* W. Waag., *R. Kirchoferi* H. Haas, *Pleurotom. undosa* Schübl., *Trochus bijugatus* Qu., *Cerithium muricatum* v. Buch.

Der Doggersandstein ist nur ungenügend aufgeschlossen.

Neudeck.

Bei den Aushebungsarbeiten für die Bahnlinie von Gassel-dorf nach Behringersmühle konnte ich von der Ruine Neudeck bis gegen die Wörthmühle eine Reihe von Profilen im mittleren Dogger beobachten. Der obere Dogger wurde weniger gut aufgeschlossen. Auch waren seine Tone zumeist stark von

Malmschutt verhüllt, so daß ich Einzelheiten nicht mit der wünschenswerten Deutlichkeit beobachten konnte. Der Doggersandstein steht zwischen Streitberg und Muggendorf etwa 10 m über der Talsohle an. Gut aufgeschlossen sind besonders seine oberen Muschelbänke bei Niederfellendorf und am linken Wiesentufer bei der Wörthmühle. Aber schon bei Muggendorf erheben sich nur noch die Callovientone über die Talsohle; es findet demnach auf der kaum 1 km langen Talstrecke zwischen Wörthmühle und Muggendorf ein starkes Ostfallen statt.

Profil Neudeck.

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
<i>Callovien</i>	1	Oberes Callovien nicht aufgeschlossen. Unteres Callovien in Gestalt von dunklen geschieferten Tonen mit großen runden Knollen eines grauen ooidischen Kalksteins. <i>Perisph. aurigerus</i>	0,50
<i>Oppelia fusca</i>	2	Graublau, ooidische Kalkbank mit zahlreichen Sphaeroceraten	0,15
<i>Parkinsonia Parkinsoni</i>	3	Braune, ooidische Tone	0,30
<i>Stephanoceras Humphriesianum</i>	4	Harte braune, gelblich verwitternde ooidische Kalkbank; mit dunklen dendritischen Bildungen; oben mit zahlreichen gelbgrauen und braungrauen, bohnenförmigen Tonkonkretionen und mit <i>Cosmoc. bifurcatum</i> und <i>C. cfr. subfurcatum</i> ; unten mit <i>Steph. Blagdeni</i>	0,35
(?) <i>Sonninia Sowerbyi</i>	5	Braune, dünn geschieferte Tone mit einzelnen faustgroßen Kalksandsteinkugeln. <i>Inoc. polyplocus</i>	1,5
<i>Ludwigia Murchisonae</i>	6	Weißgraue und rötlichgraue, fossilere Kalksandsteinbänke	0,5
	7	Harte dunkelbraune Kalksandsteinbänke mit zahlreichen Fossilien. <i>Bel. spinatus</i> , <i>Trig. striata</i>	0,70

Die Kalkknollen des unteren Calloviens zeigen große Übereinstimmung mit den bei Ebermannstadt gefundenen. Außer

P. aurigerus Opp. erhielt ich *Rhynch. triplicosa* Qu. und *Pleurotom. ornata* Goldf.

Auch die *Fusca*- und *Parkinsoni*-Zone sind wie bei Ebermannstadt ausgebildet. Die in der *Fusca*-Bank auftretenden Sphaeroceraten lassen sich aus dem zähen Gestein nicht herauspräparieren, sie konnten daher nicht näher bestimmt werden. Aus den Tonen der *Parkinsoni*-Zone liegt mir ein guterhaltenes Schalenexemplar von *Pleurotom. Palaemon* d'Orb vor. Besonders fossilreich ist die *Humphriesianum*-Kalkbank. In ihrem oberen Teil kommt *Cosmoc. bifurcatum* v. Ziet. nicht selten vor. Merkwürdigerweise treten hier die gleichen bohnenförmigen Tonkonkretionen auf, wie ich sie bei Veilbronn in diesem Horizont beobachtete. Ammoniten habe ich nur selten gefunden, um so häufiger aber guterhaltene Brachiopoden. Die Muscheln sind mangelhaft erhalten, ebenso die seltenen Gastropoden. Ich bestimmte: *Steph. Blagdeni* Sow., *C. bifurcatum* v. Ziet., *C. cfr. subfurcatum* v. Ziet., *Pleurotom. ornata* Qu., *Cerith. muricatum* v. Buch, *C. undulatum* Qu., *Pleuromya glabra* Ag., *P. unioides* Roem., *Gressl. complanata* v. Seeb., *Lima semicircularis* Goldf., *Trig. similis* Qu., *Rhynch. acuticosta* v. Ziet., *R. obsoleta* Sow., *R. triplicosa* Qu., *R. quadriplicata* v. Ziet., *Acantothyris spinosa* v. Schl., *Tereb. intermedia* v. Ziet., *T. perovalis* Sow., *T. omalogastyr* v. Ziet. sp., *T. globata* Sow., *Waldh. carinata* Lam.

Da aus der Schicht Nr. 5 ein *Inocer. polyplocus* Roem. vorliegt, gehört sie vielleicht in die *Sowerbyi*-Zone.

2. Der Ostrand.

Wohnsdorf.

Während die bisher beschriebenen Profile dem Westrande der Frankenalb entstammen, gehören die beiden folgenden dem Ostrand an. Von der Ortschaft Plankenfels zieht sich als tiefeingeschnittenes Flußtal das Lochautal nach Norden. Die bei Plankenfels durchstreichende Pegnitzer Verwerfung überquert das Lochautal etwa 1 km oberhalb seiner Ausmündung, um dann nahe dem westlichen Höhenrande des Tales zu verlaufen. Drei Kilometer von Plankenfels liegt in diesem die Ortschaft Wohnsdorf, bei der ich das nachstehende Profil anlegte.

Profil Wohnsdorf.

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
<i>Callovien</i>	1	Oberes Callovien nicht aufgeschlossen	
	2	Mittleres Callovien: gelbgraue, dünn- schieferete Tone. <i>Cosm. Castor, C.</i> <i>Pollux, C. Jason</i>	4
<i>Oppelia fusca</i>	3	Graue, sehr harte, ooidische Kalkbank. <i>Opp. aspidoides</i>	0,15
<i>Parkinsonia Parkinsoni</i>	4	Dunkle, schiefrige Tone mit einzelnen runden oder eiförmigen Knollen eines dunkelgrauen, ooidischen Kalksteins	1,5
	5	Graubraune, ooidische Kalkbank. <i>P.</i> <i>Parkinsoni</i>	0,10
<i>Stephanoceras Humphriesianum</i>	6	Dunkelbraune schiefrige Mergel mit <i>Bel.</i> <i>giganteus, Ostrea eduliformis, Alectr.</i> <i>Marshi</i>	2
<i>Sphaeroceras Sauzei</i>	7	Graue, ooidische Kalkbank mit <i>Witch.</i> <i>Romani, Sonn. deltafalcata</i>	0,20
	8	Braune, ooidische Tone	0,10
	9	Dunkelgraue, sehr harte, ooidische Kalk- bank mit größeren, knollenartigen Ge- bilden	0,07
	10	Braune ooidische Tone	0,10
	11	Graubraune, ooidische Kalkbank, reich an Rhynchonellen	0,10
	12	Blaugraue, ooidische Kalkbank mit knollenartigen Gebilden. <i>Sphaeroc.</i> <i>Sauzei, S. Gervillei</i>	0,20
	<i>Sonninia Sowerbyi und Ludwigia Murchisonae</i>	13	Rötlichbraune Tone, im Liegenden sandig

Das obere Callovien konnte, weil teilweise bewaldet, nicht aufgeschlossen werden. Das mittlere Callovien weist eine reiche Pyritfauna auf. Der Fund je eines Exemplars von *Cosmoc. Castor*, *C. Pollux* und *C. Jason* (unmittelbar über der *Fusca*-Kalkbank)

läßt erkennen, daß die gelben Tone die *Castor-Pollux*- und die *Jason*-Zone vertreten. Dagegen scheint das untere Callovien vollständig zu fehlen, denn trotz ausgedehnter Grabungen erhielt ich keinen Vertreter der Macrocephalenzonen. Den gelben Tonen entnahm ich übrigens zahlreiche Reineckien. Im ganzen lieferten sie mir außer den genannten Formen (?) *Cadoceras coronatum* Brug., *Reineckia anceps* Rein. var. *carinata* Qu., *R. Stuebeli* Steinm., *R. Fraasi* Opp., *R. Greppini* Steinm., *Strigoceras pustulatum* Qu. und *Oecoptychius refractus* Rein. Die *Fusca*-Bank zeigt die vom Westrande bekannte Entwicklung. Nur ist die Gesteinsfarbe heller. Die kleinen *Fusca*-Formen sind sehr selten; häufiger findet sich hier die große *Opp. aspidoides* Opp.

Die *Parkinsoni*-Zone wird durch eine Tonschicht vertreten, die unten mit einer Kalkbank abschließt. In beiden finden sich allerdings wenig gut erhaltene Parkinsonien.

Die *Humphriesianum*-Mergel sind sehr fossilreich. Austern finden sich in großen, gut erhaltenen Exemplaren, während *Bel. giganteus* v. Schl. nur in großen mit Serpeln und kleinen Austern bedeckten Bruchstücken gefunden wird. Von *Steph. Humphriesianum* erhielt ich nur verwitterte Bruchstücke. Eine Abgrenzung von Subzonen in diesen Mergeln gelang mir nicht.

Von allen untersuchten Profilen zeigt die *Sauzei*-Zone hier die beste Ausbildung. Infolge des Fossilreichtums der einzelnen Bänke konnte ich mehrere Horizonte unterscheiden. Nr. 7 bildet das Lager der *Sonn. deltafalcata*. Aus den Schichten 8—11 erhielt ich keine Ammoniten, dagegen erwies sich Nr. 11 reich an Rhynchonellen. In Nr. 12 traf ich Vertreter der *Sauzei*-Zone i. e. S. nicht allzu selten. Doch sind die Ammoniten, sofern sie auf der Oberfläche der Bank liegen, oft stark verwittert. Die sonst für die *Sowerbyi*-Zone charakteristischen knollenartigen Gebilde finden sich an dieser Lokalität auch in allen Bänken der *Sauzei*-Zone. An Fossilien erhielt ich: *Sonn. deltafalcata* Qu., *Witchellia Romani* Opp., *W. cf. crassicarinata* Haug, *Sphaeroc. Sauzei* d'Orb., *S. Gervillei* (Sow.) Qu. sp., *S. polyschides* W. Waag., *Bel. Gingensis* Opp., *Ctenostr. pectiniforme* v. Schl., *Lima semicircularis* Goldf., *Pleurotom. Palaemon* d'Orb., *Cerithium flexuosum* W. Waag., *Rhynch. triplicata* Qu., *R. acuticosta* v. Ziet., *R. lotharingica* H. Haas und *Acantothy. tenuispina* W. Waag.

Die *Sowerbyi*-Zone ist als fossilere Tonfazies entwickelt, deren Abgrenzung gegen die *Murchisonae*-Zone mir nicht möglich war.

Zeubach.

Drei Kilometer östlich Waischenfeld liegt an der dort durchziehenden Pegnitzer Verwerfung die Ortschaft Zeubach. Von dieser führt zum nördlichen Berghang ein Fahrweg empor, welcher den mittleren und oberen Dogger teilweise aufschließt. Im unteren Teil des Weges stehen die Bänke des oberen Doggersandsteins an. Darüber konnte ich die Schichten des mittleren Doggers mit einiger Nachhilfe durch Graben aufnehmen. Die *Fusca*-Bank ist am ganzen Wege als graue, an der Luft gelb verwitternde, ooidische Kalkbank aufgeschlossen. *Opp. aspidoides* Opp. findet sich auch hier nicht selten, jedoch nur in Bruchstücken. Aus den unterlagernden Tonen erhielt ich *Perisph. procerus* v. Seeb., *P. evolutoides* Siem., *Rhynch. varians* v. Schl. in gut erhaltenen Exemplaren; diese Art findet sich sehr häufig. Vom Callovien ist auf halber Höhe der *Castor-Pollux*-Horizont zu beobachten.

Profil Zeubach

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
<i>Parkinsonia Parkinsoni</i> und <i>Stephanoceras Humphriesianum</i>	1	Gelbbraune, ooidische Mergel; zuoberst nicht aufgeschlossen. Im oberen Teil Windungsbruchstücke von <i>P. Parkinsoni</i> ; unten große Austern und Bruchstücke von <i>Bel. giganteus</i>	2
	2	Graugrüne, weiche, ooidische Kalkbank mit knollenartigen Gebilden. <i>Witch. Romani</i>	0,20
	3	Gelbbraune, ooidische Tone	1
<i>Sphaeroceras Sauzei</i>	4	Dunkelgraue, sehr harte, ooidische Kalkbank mit kleinen, erbsen- bis bohnen-großen, knollenartigen Gebilden. Zahlreiche kleine Muschelschalen	0,10
	5	Grünlichgrau, ooidische Kalkbank, fossilarm; selten mit Brachiopoden	0,15
	6	Grünlichgelbe ooidische Kalkbank, fossil-leer	0,15

Zone	Nr.	Ausbildung der Schichten	Mächtigkeit m
<i>(?) Sonninia Sowerbyi</i>	7	Brauner, ooidischer Ton	0,10
	8	Graue Kalksandsteinbank voll knollenartigen Gebilden	0,10
	9	Braune Tone mit kopfgroßen Knollen eines graugrünlischen Kalksteins. <i>Sonninia</i> sp.	0,50
<i>Ludwigia Murchisonae</i>	10	Graue Kalksandsteinbank	0,06
	11	Brauner, sandiger Ton	0,10
	12	Dunkelgraue Kalksandsteinbank	0,10
	13	Gelbbraune Doggersandsteinbänke	

In den genannten Callovientonen fand ich pyritische *Cosm. Castor* Rein., *C. Pollux* Rein., (?) *Cadoceras coronatum* Brug., *Reineckia Fraasi* Opp., *R. anceps* Rein., *Macrocephalus tumidus* Rein., *Strigoceras pustulatum* Rein., *Oecoptychus refractus* Rein. Während Reuter das Vorkommen von pyritischen Macrocephalen am Ostrande in Abrede stellte, konnte ich solche bei Zeubach in kleinen Formen feststellen.

Die *Parkinsoni*- und *Humphriesianum*-Zone sind als Mergelfazies entwickelt. Die *Sauzei*-Zone erwies sich als arm an Ammoniten, nur Nr. 2 lieferte mir einige Windungsbruchstücke von *W. Romani* Opp.

Petrographisch gleichen die *Sauzei*-Bänke denen der *Sauzei*-Schichten von Wohnsdorf; beide sind im bergfeuchten Zustand bläulich, beim Austrocknen grünlichgelb. Es handelt sich offenbar um Äquivalente der Blauen Kalke des schwäbischen *Sauzei*-Horizontes.

Die *Sowerbyi*-Zone ließ sich nicht genau feststellen, da die in Nr. 9 gefundene *Sonninia* mangelhaft erhalten ist.

Kaum 2 km von Zeubach entfernt liegt der bereits Schröfer bekannte Aufschluß von Rabenstein. Von hier gab Gümbel ein ausführliches Profil, das ich bereits im geschichtlichen Teil erwähnte. Jetzt ist an dieser Lokalität außer einem mangelhaften Aufschluß im oberen Callovien nichts mehr zu sehen.

III. Ausbildung der einzelnen Zonen.

Doggersandstein (Zone der *Ludwigia Murchisonae*).

Am Westrande der Frankenalb in einer Mächtigkeit von 50—60 m, am Ostrand bis zur doppelten Mächtigkeit anschwellend, findet sich der Doggersandstein in zahlreichen Profilen abgeschlossen. Näher auf seine stratigraphischen und faunistischen Verhältnisse einzugehen, liegt mir um so ferner, als hierüber von anderer Seite eine umfassende Abhandlung druckfertig vorliegt. Deshalb will ich nur einige Punkte herausgreifen, die für meine Untersuchungen von Wichtigkeit sind. Die genannte Schicht mit den fossilreichen Knollen aus oolitischen Sandstein hält mit großer Beständigkeit ihr Lager ein. Sie läßt sich an Hand meiner Profile von Ebermannstadt und Reifenberg unschwer finden. Ihr Vorkommen konnte ich an zahlreichen Aufschlüssen vom Walperle und von Hetzelsdorf bis gegen die Friesener Warte nachweisen. Um die Bildung dieser Knollen zu erklären, möchte ich annehmen, daß hier ursprünglich eine fossilreiche oolitische Sandsteinbank abgelagert wurde, die bei einer relativen Hebung des Meeresbodens von den Wellen aufgerissen und bis auf einzelne Gerölle aufgearbeitet wurde. Diese wurden dann in jüngere Sande eingebettet. Eine eigenartige Erscheinung ist ferner das Vorkommen der kugelförmigen Knollen von schwarzgrauem Kalksandstein, die bei Reifenberg und Ebermannstadt in weichem, dickgebänktem Sandstein liegen. Während sie hier reich an *Modiola gregaria* sind, erhielt ich von Reifenberg nur ein unbestimmbares Bruchstück einer *Ludwigia*. Da diese Knollen petrographisch in keiner Weise mit dem gelben Sandstein übereinstimmen, müssen auch in diesem Falle Trümmer einer älteren Kalksandsteinbank abgerollt und hier abgelagert worden sein.

Die im oberen Doggersandstein auftretende Muschelbank besteht aus einem Haufwerk von Lamellibranchiaten, die durch ein Kalksandstein-Zement zu einer Brekzie verfestigt sind. Eine ähnliche Muschelbank führt Engel¹⁾ aus dem oberen Dogger β als Trümmeroolit an.

In den meisten Aufschlüssen findet man im Hangenden des Doggersandsteins eine mehrere Meter mächtigesandige Tonschicht.

¹⁾ Engel, Geogn. Wegw. 1908, S. 301.

Reuter zählte diese noch zu den *Murchisonae*-Schichten, während G ü m b e l¹⁾ sie als „wahrscheinlich“ zur *Sowerbyi*-Zone rechnet. Wie aus meinen Profilen hervorgeht, werden diese Tone von Kalksandsteinbänken mit *Ludw. concava* und *L. discites* überlagert. Jedoch geht auch *Ludw. Murchisonae* noch in einzelnen Exemplaren bis in das *Discites*-Lager hinauf. Andererseits finden sich Aufschlüsse, wo *Discites*- und *Sowerbyi*-Zone nicht in der Kalkfazies entwickelt sind, vielmehr — wie bei Ebermannstadt und an der Neudeck — der ganze Komplex bis an die *Humphriesianum*-Grenze tonig entwickelt ist. In diesen Fällen ist es natürlich kaum möglich, die *Murchisonae*-Zone und die *Discites*-Zone voneinander zu trennen.

Zone der *Ludwigia concava* und *Ludwigia discites*.

Bereits Steuer²⁾ hat für den nordwestdeutschen Dogger zwischen *Murchisonae*-Zone und *Sowerbyi*-Zone eine Zone des *Inocer. polyplocus* Roem. eingeschaltet, zu welcher er den Horizont der *Ludw. concava* Sow. rechnete. Er gibt an, daß man *I. polyplocus* niemals mit *Ammon. Murchisonae* oder *Sowerbyi* zusammen finde, sondern stets mit *Ludw. concava* oder *L. discites*. Der Ansicht von W. Waagen³⁾, daß die *Polyplocus*-Schichten identisch seien mit der *Sowerbyi*-Zone, konnte Steuer deshalb nicht beipflichten. Neuerdings wurde von Hofmann⁴⁾ die *Polyplocus*-Zone in drei Subzonen zerlegt, nämlich in die der *L. Murchisonae*, der *L. concava* und der *L. discites*. In dieser letzteren hat nach Hofmann *I. polyplocus* sein Hauptlager.

Bereits in den Profilen wies ich darauf hin, daß sich bei Drügendorf, Götzendorf und Tiefenstürmig die *Concava-Discites*-Zone petrographisch und vor allem auf Grund der Fossilien von der *Sowerbyi*-Zone abtrennen lassen. *L. discites* fand ich in großen, schönen Exemplaren, während *L. concava* nur in kleinen, jedoch ausgewachsenen Individuen vorkommt. Fast bei allen Ludwigien ist die Wohnkammer vollständig erhalten.

¹⁾ G ü m b e l, l. c. S. 93.

²⁾ Steuer, Doggerstudien, Hab.-Schr., Jena 1897, S. 16, 27, 31.

³⁾ W. Waagen, l. c. S. 75.

⁴⁾ Hofmann, Stratigr. u. Ammonitenfauna des U. Dogg. in Sehnde, Stuttgart 1913, S. 31.

Die Luftkammern bestehen aus hellem Kalzit mit dunklen oder grünlichen Flecken. Die Lobenlinie ist zumeist trefflich überliefert. Die Wohnkammer besteht aus schiefergrauem Kalkstein, der sich scharf absetzt von dem Kalkspat der Luftkammern. Die Schalen sind nur im Abdruck gut konserviert. Eine Trennung in eine *Concava*- und eine *Discites*-Zone, wie es Hofmann in Sehnde möglich war, ist bei uns ausgeschlossen, weil die Ammoniten vermengt sind. Wenn Hofmann die *Murchisonae*-Zone als eine Subzone der *Polyplocus*-Zone betrachtet, so kann ich mich diesem Vorgehen für den fränkischen Dogger, soweit ich ihn untersuchte, nicht anschließen. Denn im Doggersandstein habe ich vergebens nach dem typischen *I. polyplocus* Roem. gesucht. Allerdings erwähnte ich, daß mir aus der *Discites*-Zone von Tiefenstürmig zwei unzweifelhafte Exemplare von *L. Murchisonae* bekannt wurden. Hier bietet sich also eine gewisse Möglichkeit für eine Einreihung der *Murchisonae*-Schichten in die *Polyplocus*-Zone von Hofmann. Doch muß berücksichtigt werden, daß dieser Fund vereinzelt dasteht. Er beweist uns m. E. nur, daß *L. Murchisonae* ausnahmsweise noch in die *Discites*-Zone hinaufgeht.

In typischen Exemplaren kommt *I. polyplocus* bei uns noch in der *Sowerbyi*-Zone vor. Ich besitze von Oberleinleiter Handstücke, in denen diese Muschel mit *Sonninia Sowerbyi* vergesellschaftet ist. Die Meinung von W. Waagen findet also für den Frankenjura Bestätigung. In der *Discites*-Zone ist *I. polyplocus* überaus häufig. Von Veilbronn erhielt ich ihn in besonders großen Exemplaren. W. Waagen¹⁾ erwähnt aus der Schicht 9 seines Profiles vom Leyerberg den Fund einer *L. discites* aus einer braunen, sandigen Kalkbank. Gelegentlich eines Besuches dieser Stelle konnte ich mich überzeugen, daß der dort vorkommende Kalksandstein demjenigen der *Discites*-Zone in meinen Aufschlüssen sehr ähnlich ist. Auch am Leyerberg ist daher das Vorhandensein der *Discites*-Zone wahrscheinlich. Aus dem südlichen Frankenjura liegen dagegen keine verlässigen Angaben über die Ausbildung dieser Zone vor. G ü m b e l²⁾ führt zwar von Weißenburg wie auch vom Hesselberg als oberste Bank des Doggersandsteins eine graue Kalksandsteinbank mit

¹⁾ Waagen, l. c. S. 527.

²⁾ G ü m b e l, l. c. S. 91, 239, 260.

I. polyplocus an. Allein die Stellung dieser läßt G ü m b e l unsicher. Hier wären genauere Untersuchungen am Platze.

Im schwäbischen Jura wurde die *Discites*-Zone noch nicht ausgeschieden, obwohl sie unzweifelhaft vorhanden ist. So bildet Quenstedt¹⁾ eine typische *L. discites* Waag. ab. Über den Fundort bemerkt er: „Diese Mergel (nämlich unser Gamma) werden bei Laufen am Wege nach der Schalksburg noch viel mächtiger, in ihnen liegt dann nach oben von grauen Sandscheiben bedeckt der etwas kiesige *Sowerbyi* noch von discusartigen Scheiben mit engem Nabel begleitet, die aber einen markierten Kiel haben, wodurch sie sich vom echten *discus* Ziet. unterscheiden.“ Engel²⁾ spricht sich über die Lagerungsverhältnisse der *L. discites* nicht aus, obwohl er diese Art in seiner Fossilliste aufführt, während er die sehr nahestehende *L. Desori* Moesch fälschlich aus dem Dogger Epsilon aufzählt. *L. concava* wird von Engel überhaupt nicht genannt. Schalch³⁾ führte zwar aus diesen Schichten *I. polyplocus* Roem., *Hyperlioceras discites* W. Waag., *H. Desori* Moesch. und *H. discoideum* Qu. an, sprach sich jedoch über deren genaue stratigraphische Stellung nicht aus. Ebensowenig tut das Deecke⁴⁾. In seiner Übersicht gibt er die letztere Art aus der *Sowerbyi*-Zone an, während nach Hofmann⁵⁾ *L. discoidea* ihr Lager viel tiefer als *L. concava* und *L. discites* noch unter dem der *L. Murchisonae* haben soll. Vom Lochen erwähnt Fischer⁶⁾ in seinem β/γ -Profil *L. discites* aus Schicht 3b. Allein auch er trennt, wie aus seiner Fossilliste hervorgeht, die *Discites*-Zone nicht von den darüber folgenden. Man ersieht daraus, wie erwünscht eine genauere Durchforschung dieses Komplexes im schwäbischen Dogger sein würde.

Aus dem schweizer Jura wird *L. Desori* von Moesch⁷⁾ aus den *Murchisonae*-Schichten des Frickbergs angeführt. Dagegen erhielt Strübin⁸⁾ aus den Bänken über der *Murchisonae*-Zone *Hyperlioceras discoideum* Qu. und *I. polyplocus* Roem. Mühlberg⁹⁾ stellte auf Grund seiner Fossilliste am Delsberg (Nr. 4 seines Profiles) das Vorhandensein der *Concava*-Zone fest. Aus derselben Schicht führt er *L. Desori* Moesch auf, während er die *Sowerbyi*-Zone erst mit Nr. 9 beginnen läßt. Das Vorhandensein der *Concava-Discites*-Zone ist also auch für den Aargauer Jura gesichert. Im

1) Quenstedt, Ammoniten, S. 485 und 505, Taf. 63, Fig. 6.

2) Engel, l. c. S. 315 und 343.

3) Schalch, D. braune Jura d. Donau-Rheinzuges. Mitt. Bad. geol. Landesausstellung 1897, Bd. 3, H. 3, S. 577 u. 587.

4) Geol. v. Baden I, S. 354.

5) Hofmann, l. c. S. 20.

6) Fischer, Geol. Unters. d. Lochegebiets bei Balingen. Geol. u. pal. Abh. v. Koken. N. F. Bd. 11, H. 4, S. 14 u. 17.

7) Moesch, Aargauer Jura, Bd. I, S. 295, Taf. I, Fig. 8.

8) Strübin, Sowerbysch. i. Basler Tafeljura. Eclog. geol. Helv. 1900, Bd. 6, Nr. 4.

9) Mühlberg, Stratigr. d. br. Juras im nordschweiz. Jurageb. Eclog. geol. Helv. 1900, Bd. 6, S. 297.

Dogger von Lothringen erzielte vor kurzem Klüpfel¹⁾ die folgende Gliederung:

Polyplocus-Schichten	}	Sowerbyi-Schichten	{	Sonninienschichten	Sonninienkalke Sonninienkonglomerat
				Discites-Schichten	Glimmermergel mit <i>Hyperlioc. discites</i> und Sonninien ohne Ludwigien
				Concavus-Schichten	Konglomerate und Tone mit <i>Lioc. concavum</i> , <i>H. discites</i> , <i>Sonn. Sowerbyi</i> ; Ludwigien
				<i>Bradfordense</i> -Sandmergel; <i>Ludw. bradfordense</i> .	

Im ganzen geht daraus hervor, daß die *Concava-Discites*-Zone (bez.-Zonen) im fränkischen, und wahrscheinlich auch im südwestdeutschen und schweizerischen Dogger ausgeschieden werden kann.

Zone der *Sonninia Sowerbyi*.

In den meisten der untersuchten Aufschlüsse ist die *Sowerbyi*-Zone als Kalkbank entwickelt und konnte durch Fossilien festgelegt werden. Wo sie als fossillere Tonfazies auftritt, wie bei Ebermannstadt und Streitberg, war es unmöglich, die Grenze gegen die nächstältere Zone zu ermitteln. Bei Veilbronn folgen über den *Concava*-Schichten vier weitere Bänke, die ich wegen ihrer petrographischen Beschaffenheit als wahrscheinlich der *Sowerbyi*-Zone zurechne. Ich erhielt daraus *Inoc. polyplocus*, der, wie ich nachgewiesen habe, in die *Sowerbyi*-Zone hinaufgeht. Sehr gut ist diese bei Oberleinleiter entwickelt, weil dort nicht allein die Kalkbank in ziemlicher Mächtigkeit ausgebildet ist, sondern auch in den diese unterlagernden Tonschichten Kalkknollen mit *Sonn. Sowerbyi* auftreten. Auch in den Tonen selbst kommen Fossilien vor. An der Basis der Kalkbank läßt sich eine + selbständige Muschelbank abtrennen, aus der ich u. a. ein vorzüglich erhaltenes Exemplar von *S. Sowerbyi* Mill. erhielt. Diese Bank möchte ich mit der Pectinidenbank vergleichen, die im schwäbischen Dogger nach Quenstedt²⁾ und Engel³⁾ an der Grenze von β zu γ auftritt.

In den übrigen Aufschlüssen konnte ich diese Muschelbank nicht finden. Die Kalkbank der *Sowerbyi*-Zone ist meistens ziemlich reich an Fossilien, besonders an Muscheln. Auch

¹⁾ Über d. Lothringer Jura. Diss. Straßburg 1918, S. 290 ff.

²⁾ Quenstedt, Jura, S. 365.

³⁾ Engel, l. c. S. 301 u. 311.

Belemniten treten häufig auf, sind jedoch so fest mit dem Gestein verwachsen, daß nur selten ein gutes Exemplar gewonnen werden kann.

Ziemlich selten sind Brachiopoden und Gastropoden. Nur bei Drügendorf sind beide im hangenden Teil der Bank massenhaft vertreten. Ammoniten zählen durchwegs zu den selteneren Vorkommen, mit alleiniger Ausnahme des Aufschlusses von Oberleinleiter.

Zone des *Sphaeroceras Sauzei*.

Im nordwestdeutschen Jura gliedern sich nach Maske¹⁾ die über dem *Sowerbyi*-Horizont liegenden Schichten folgendermaßen:

1. Obere *Sauzei*-Schichten mit *Otooides Sauzei* d'Orb., *Sonninien* und *Witchellien*.
2. Untere *Sauzei*-Schichten mit *Emileia polyschides* Waag. und *E. Gervillei* d'Orb.

Diese Einteilung gilt auch für die von mir untersuchten Profile, soweit hier die *Sauzei*-Schichten entwickelt sind. Bei Wohnsdorf sind außer den unteren Schichten mit *Sphaeroc. Gervillei* und *S. polyschides* auch die oberen mit *Sonn. deltafalcata*, *Witch. Romani* und *W. cf. crassicarinata* ausgebildet. Während Maske das *Sphaer. Sauzei* in den oberen Teil stellt, fand ich es bei Wohnsdorf in dem unteren. Auch bei Zeubach habe ich die oberen *Sauzei*-Schichten auf Grund der betreffenden Leitformen nachgewiesen, während die unteren Bänke keine Ammoniten lieferten. Auffallend ammonitenreich sind die der oberen *Sauzei*-Zone zuzurechnenden Schichten bei Friesen. *S. deltafalcata* ist hier die häufigste Art. Man kann kaum ein größeres Bruchstück der Bank 6 untersuchen, ohne sie anzutreffen. Die darunter gelegenen Schichten bis zum *Sowerbyi*-Horizont habe ich zwar zur *Sauzei*-Zone gestellt, allein der strikte Nachweis fehlt einstweilen. Auch bei Götzendorf berechtigten Fossilfunde zu der Annahme, daß hier der obere Teil der *Sauzei*-Zone vertreten ist.

Interessant ist übrigens, daß schon W. Waagen²⁾ vom Leyerberg einen *A. polyschides* nannte und in seinem Profil

¹⁾ Maske, D. *Stephanoc.*-Verwandten i. d. Coronatenschichten v. Norddeutschl. Diss. Göttingen 1907.

²⁾ Waagen, l. c. S. 527.

eine *Sauzei*-Zone ausschied. Später kam Reuter¹⁾ zu der Meinung, daß weder an dieser Stelle noch sonst im Frankenjura zwischen den *Sowerbyi*- und *Humphriesianum*-Schichten ein *Sauzei*-Horizont aufzufinden sei. Diese Anschauung ist jedoch nicht richtig. Denn Waagen erwähnt außer *S. polyschides* auch noch *Witch. Romani* und *Sonn. furticarinata*, beides Ammoniten, die nur in der *Sauzei*-Zone vorkommen. Ferner fand Baldus²⁾ am Leyerberg *Sonn. deltafalcata*. Bei Friesen erhielt Reuter aus der Bank 7 seines Profils *Witch. Tessoniana* und *W. cf. corrugata*, welche Arten nach Haug und anderen Autoren gleichfalls nur in der *Sauzei*-Zone vorkommen. Diese Bank 7 des Reuterschen Profils ist aber unzweifelhaft identisch mit der Schicht 6 meines Profils. Es ist daher die Annahme berechtigt, daß der *Sauzei*-Horizont bei einer genauen Durchforschung des Frankenjuras auch an vielen anderen Stellen aufgefunden werden wird³⁾.

In Schwaben entspricht unserer *Sauzei*-Zone das obere, aus blaugrauen Kalksteinen aufgebaute Gamma. Da Engel⁴⁾ in seiner Liste außer *Sphaeroc.*

¹⁾ Reuter, l. c. S. 63 u. 22.

²⁾ Baldus, l. c. S. 27.

³⁾ Aufsammlungen, die ich vor allem im Jahre 1905 im Dogger von Neumarkt i. O. vornahm, machen es wahrscheinlich, daß auch in den mit Mergelkalkbänken wechsellagernden Kalkmergeln, die dort den Dogger bis in das Callovien hinein vertreten, Äquivalente der *Sauzei*-Zone enthalten sind. So fanden sich von Leitformen der oberen *Sauzei*-Schichten in hellen, feinooidischen Kalkmergeln bei Ischhofen, Bährtal und am Fuchsberg viele wohlerhaltene Exemplare von *Sonn. deltafalcata* Qu. sp. und bei Gr. Alfaltersbach (Eisenbahneinschnitt) und Ober-Buchfeld in dunklen, feinooidischen Kalkmergeln nicht selten die typische *Witch. Romani* Opp. sp. Von Leitfossilien der unteren *Sauzei*-Schichten traf ich besonders am Fuchsberg unfern Wolfstein, aber auch an der Heimbürg, in ähnlichen hellen, feinooidischen Kalkmergeln das häufige *Sphaeroc. Gervillei* Sow. und am Dillberg (Ostseite) in hartem, schokoladebraunem Mergelkalkstein ein *Sphaeroc. cfr. polyschides* W. Waag.

Auch hier hat es also den Anschein, als ob sich untere und obere *Sauzei*-Schichten bis auf weiteres wenigstens faunistisch trennen lassen. Bezeichnend ist überdies der schnelle, auf relativ engem Raum in den *Sauzei*-Äquivalenten stattfindende Fazieswechsel.

Erwähnen will ich noch, daß ich aus hellem, feinooidischem Kalksandstein von Wünn ein prachtvolles, großes, bei Ischhofen aus ähnlichen Kalkmergeln mehrere kleine Individuen von *Sonn. Sowerbyi* gesammelt habe. (Anmerkung des Herausgebers.)

⁴⁾ Wegweiser 1908, S. 30 ff.

Sauzei, *S. polyschides*, *S. Gervillei* auch *Witch. Tessoniana* u. a. aufführt, ist es nicht ausgeschlossen, daß auch dort eine Zweiteilung der *Sauzei*-Zone möglich wäre.

In Baden ist nach Deecke¹⁾ die *Sauzei*-Zone durch das Vorkommen dieses Fossils angedeutet.

Im Elsaß²⁾ ist durch das Auftreten von *S. Sauzei* und *S. polyschides* eine Vertretung der *Sauzei*-Zone in dem Eisenoolitischen Kalkstein gesichert.

Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* und Lager des *Cosmoceras bifurcatum*.

Nur in wenigen Aufschlüssen konnten diese beiden Zonen auf Grund von Fossilien getrennt werden. Die beste Entwicklung zeigen sie bei Oberleinleiter. Zunächst folgen hier über der Kalkbank der *Sowerbyi*-Zone die brotlaibförmigen Knollen der *Humphriesianum*-Zone. Darüber liegen Tone, die im unteren Teil noch *Bel. giganteus* enthalten. Im oberen Teil finden sich Kalkknollen mit *Cosmoc. bifurcatum*. Die gleiche Tonfazies mit Einlagerung von *Bifurcatum*-Kalkknollen findet sich bei Veilbronn. An dem Gehänge von Drügendorf bis Tiefenstürmig ist die *Humphriesianum*-Zone nur durch brotlaibförmige Kalkknollen vertreten. Doch weicht ihre petrographische Beschaffenheit von der der Knollen bei Oberleinleiter ab. Während diese dicht, hart und zäh sind, erweisen sich die Knollen zwischen Drügendorf und Tiefenstürmig im frischen Zustand zwar auch als ziemlich hart, zersplittern aber beim ersten Frost in viele kleine Stücke. Bei Tiefenstürmig ist diese Zone ziemlich fossilarm. Nur Ostreen treten auf, Ammoniten fand ich nicht. Dagegen ist sie bei Friesen als reine Tonfazies entwickelt. Die brotlaibförmigen Knollen fehlen hier vollkommen. *Bel. giganteus* findet sich häufig in großen Bruchstücken. Die Ammoniten sind anscheinend verkiest, wie ich aus dem Fund eines verkiesten *Steph. Braikenrigdei* entnehme. Bei Friesen ist die *Bifurcatum*-Zone mit der *Parkinsoni*-Zone in einer Kalkbank vereinigt; ebenso im Trubachtal, bei Ebermannstadt und Streitberg. Besonders fossilreich ist die *Humphriesi-Bifurcatum*-Zone unterhalb der Neudeck. Hier liegt im unteren Teil *Stephanoc. Blagdeni*, aus dem oberen erhielt ich *Cosmoc. bifurcatum* und *C. cfr. subfurcatum*. Bei Zeubach und

¹⁾ Geol. v. Baden, I, S. 359.

²⁾ Geol. Führ. V, Elsaß, S. 38.

Wohnsdorf traf ich die *Humphriesianum*-Zone als fossilreiche Tonfazies. Charakteristisch scheint für den Ostrand das Auftreten von förmlichen Auster nbänken zu sein, wie ich sie bei Schönfeld, Obernsees, Löhltitz und an der Neubürg beobachtete.

Zone der *Parkinsonia Parkinsoni*.

Dieser Horizont tritt wenig hervor, wenn er in der Tonfazies entwickelt ist. Von Fossilien konnte ich darin nur bei Tiefenstürmig stark verdrückte und unvollkommen erhaltene Exemplare von *P. Parkinsoni* auffinden. Eigenartig ist der Fund eines kugligen Phosphoritgerölls mit dem abgerollten Windungsbruchstück einer *Parkinsonia*, die von den Wellen hierher verschlagen wurde. Es war demnach dieser Horizont nicht fern von hier phosphoritisch entwickelt. Wo die *Parkinsoni*-Zone als Kalkbank ausgebildet ist, wie bei Friesen und Veilbronn, findet sich *P. Parkinsoni* häufig. Eine Gliederung dieser Zone, wie sie im schwäbischen Jura möglich war, konnte ich nicht durchführen.

Oberes Bathonien — Zone der *Oppelia fusca* und *Rhynch. varians*.

Ebensowenig bin ich imstande, eine vollständige Vertretung des Bathoniens nachzuweisen, weil mir sichere Äquivalente des unteren Bathoniens fehlen. Weiter südlich, bei Hartmannshof, beobachtete Professor Krumbeck das Bathonien noch in vollständiger Entwicklung: unten hellbraune, ooidreiche Mergelschiefer mit *Parkinsonia ferruginea*, *Ostrea Knorri*, *Trig. interlaerigata* u. a.; oben die *Varians*-Bank mit Oppelien. In allen untersuchten Aufschlüssen kann man dagegen die bezeichnende, braungraue *Fusca*-Kalkbank beobachten. Unter den zahlreichen Fossilien wird man nach kurzem Suchen *O. fusca* oder *R. varians* finden. Reuter konnte diese Bank am ganzen Ost- und Westrand nachweisen. Am Ostrand bildet sie eine knollige Bank, die besonders gut bei Zeubach zu beobachten ist. Während in meinen Aufschlüssen am Westrande die größere *Opp. aspidoides* Opp. recht selten, die kleinere *O. fusca* Qu. die häufigere ist, findet am Ostrande das Gegenteil statt. Hier findet sich *O. aspidoides* in Exemplaren bis zu 10 cm Durchmesser. Leider lassen sich diese großen Oppelien nur in Bruchstücken aus dem harten Kalkstein herausschlagen.

Die untere Grenze des Bathoniens konnte ich, wie gesagt, infolge der Fossilarmut der unter der Kalkbank liegenden Tone nicht feststellen. Ich habe daher diese Tone mit Vorbehalt zur *Parkinsoni*-Zone gestellt. Nach oben schließt das Bathonien meistens mit der *Fusca*-Bank ab, wie aus dem Vorkommen des phosphoritischen *M. macrocephalus* und *Kepl. Gowerianus* in den oft nur wenige Zentimeter über der *Fusca*-Bank lagernden Tonen hervorgeht. Die Ausbildung des Bathoniens bei Ebermannstadt hat große Ähnlichkeit mit dem von Reuter beschriebenen Profil am Leyerberg. Es liegen nämlich bei Ebermannstadt über der *Fusca*-Bank dunkle, nahezu fossilere Tone, aus denen ich ein phosphoritisches Bruchstück der Wohnkammer einer *Parkinsonia* erhielt. Auch hier ist das Bathonien nach oben gut abgegrenzt durch bereits zum Callovien zählende Tone mit ooidischen Phosphoritknollen und mit den phosphoritischen Ammoniten der unteren *Macrocephalenschichten*.

Callovien.

Zum Callovien gehören im Frankenjura alle zwischen der *Fusca*-Bank im Liegenden und der *Biarmatum*-Zone im Hängenden gelegenen Schichten. Bekanntlich gliedert Reuter¹⁾ diesen Schichtenkomplex von unten nach oben in vier Zonen, nämlich in die des *M. macrocephalus*, des *Cosmoc. Jason*, des *C. Castor* und *C. Pollux* und des *C. ornatum*. Über der *Ornatum*-Zone folgt nach Reuter der Malm, beginnend mit den Schichten mit *Perisph. plicatilis (chloroolithicus)*. Dieser Einteilung kann ich nicht im vollen Maße beistimmen, soweit es die Örtlichkeiten betrifft, an denen ich meine Grabungen sowohl für die vorliegende Arbeit als für die über die Grenzschichten²⁾ ausführen ließ. Ich habe bereits darauf hingewiesen, daß ich bei Ebermannstadt als Basis des Calloviens eine dunkelbraune, ooidische Tonbank beobachtete, die gegen das Bathonien durch eine ooidische Phosphoritknollenschicht abgegrenzt ist. Vergesellschaftet mit diesen Knollen finden sich große Exemplare von *M. macrocephalus* und Windungsbruchstücke großer mit Schale erhaltener Perisphinkten wie *P. aff. aurigerus* Neumayr sp. und *P. curvicosta* Opp. Schon gelegentlich meiner früheren Arbeit²⁾ erhielt ich aus den Knollen, die bei Ebermannstadt die Geröllschicht unterlagern, mehrere Exemplare von *M. tumidus*. Zwar finden sich auch noch in den Tonen unter den brotlaibförmigen Knollen einzelne pyritische *C. Jason*. Es wird sich aber trotzdem empfehlen, die *Macrocephalenzone*,

¹⁾ Ob. Braun. Jura, S. 69 ff.

²⁾ Sitz.-Ber. phys.-med. Soz. Erlangen 1916/17, Bd. 48/49, S. 89 ff.

in der sowohl *M. macrocephalus* wie *M. tumidus* vorkommen, auch aus folgendem Grunde in ihrem bisherigen stratigraphischen Umfang zu belassen. Nach Model's¹⁾ Untersuchungen überwiegen nämlich in der Staffelseiner Gegend die hochmündigen Formen des Genus *Macrocephalites* im unteren Teil der Callovientone, im oberen dagegen die niedermündigen. Dabei muß noch berücksichtigt werden, daß nach Model auch die hochmündigen Macrocephalen in der Jugend ein niedermündiges Coronatenstadium durchlaufen. Nun ist der Übergang der hochmündigen Formen des Lagers des *M. macrocephalus* zu den niedermündigen der Schicht, in welcher *M. tumidus* überwiegt, so allmählich, daß eine Trennung etwa in ein *Macrocephalus*-Lager und ein *Tumidus*-Lager nicht möglich ist. Ich halte es daher für am zweckmäßigsten, an einer allgemeinen Macrocephalenzonen festzuhalten, die aber auf Grund anderer Kriterien in mehrere Subzonen zerfällt.

Über der Tonbank mit dem phosphoritischen *M. macrocephalus* unterscheidet sich ein Lager des *Keppl. Gowerianus*, dessen horizontale Verbreitung anscheinend sehr beständig ist. Darüber folgen Tone mit reiner Pyritfauna, in deren untersten Teil sich das Lager der Proplanuliten befindet. Den Abschluß bilden die brotlaibförmigen Knollen mit *M. tumidus*, welche am Westrande von den dunklen Tönen der Reuterschen Geröllschicht überlagert werden. In meiner Arbeit über die Grenzschichten vertrat ich noch die Meinung, daß die abgerollten Ammonitenbruchstücke in dieser Geröllbank regellos verteilt seien. Allein meine Grabungen bei Tiefenstürmig, die ich an Stellen vornahm, wo die Tone nicht von den Niederschlags- und Quellwässern durchspült waren, zeigten mir, daß die phosphoritischen Gerölle nur im unteren Teil vorkommen, während der obere Teil der Tone ursprüngliche Lagerung aufweist und auf den Schichtflächen mehr oder weniger günstig erhaltene Ammonitenabdrücke zeigt, darunter ein gut erhaltenes *Cardioc. cordatum* Sow. Ähnliche Verhältnisse müssen nach Reuter²⁾ bei Schnaittach vorhanden sein. Denn auch hier fand Reuter in gewissen Tönen Abdrücke von der Art des *C. cordatum*. Auf

¹⁾ Model, Macrocephalenschichten, S. 7.

²⁾ l. c. S. 17.

diesen tiefsten Malmhorizont¹⁾ folgt das *Biarmatum*-Lager, in welchem ich *C. cordatum* bei meinen vielen Grabungen nicht mehr gefunden habe. Das *Cardioc. Neischli* Dorn aus dieser Zone unterscheidet sich von *C. cordatum* in wesentlichen Punkten.

Auf Grund meiner Aufschlüsse am Westrand ergibt sich somit die folgende Einteilung des Calloviens.

Unteres Oxfordien	Zone des <i>Aspidoceras biarmatum</i> und <i>A. perarmatum</i> .	
	Zone des <i>Cardioceras cordatum</i> ¹⁾	
Callovien	Oberes u. mittl. Callovien (Geröllschicht)	Zone des <i>Peltoc. athleta</i> und <i>Cosmoc. ornatum</i> , des <i>C. Castor</i> und <i>C. Pollux</i> und des <i>C. Jason</i>
	Unteres Callovien (Macrocephalenzone)	Lager der brotlaibförmigen Knollen. <i>Macro. tumidus</i> , <i>C. Jason</i> (selten)
		Proplanulitenlager
		Lager des <i>Keapl. Gowërianus</i> ; <i>M. macrocephalus</i>
	Lager der phosphoritischen Knollen und Ammoniten; <i>M. macrocephalus</i> , Perisphinkten	
Oberes Bathonien	Zone der <i>Oppelia fusca</i> und <i>Rhynch. varians</i>	

a) Macrocephalenzone.

1. Lager der phosphoritischen Ammoniten.

Die dunklen Tone des untersten Calloviens sind, wie gesagt, durch eine mehr oder weniger gut ausgebildete phosphoritische Knollen- und Ammonitenschicht von den Tonen des Bathoniens getrennt. Die Trennungslinie ist ziemlich scharf, da hier zugleich zahlreiche kleine und kleinste Schalenrümpfer ein weißlichgraues Horizöntchen bilden. Ich schließe hieraus, daß nach Ablagerung dieser Tone ein Teil davon wieder aufgearbeitet wurde um so mehr, als auch die phosphoritischen Ammoniten meistens Zeichen von Abrollung aufweisen. Reuters Meinung, daß die

¹⁾ Vgl. die Anmerk. d. Herausgebers S. 53.

oidischen Phosphoritknollen fossilleer seien, trifft nicht zu. Denn vielfach fand ich ihre Oberfläche mit Ostreen bedeckt und im Innern häufig *Bel. calloviensis* Opp. und Brachiopoden; außerdem eine der *Opp. fusca* nahestehende Form.

Auf Grund seiner Beobachtungen glaubt Reuter¹⁾ der Fazies einen bestimmenden Einfluß auf das Wachstum der Ammoniten einräumen zu müssen. Nach diesem Autor bleiben die pyritischen Ammoniten kleiner als die phosphoritischen und diese als die der Kalkfazies. Dieser Ansicht kann ich nur mit gewisser Einschränkung beipflichten. Denn einmal habe ich aus dem untersten Callovien phosphoritische Macrocephalen, die einen Durchmesser bis zu 200 mm aufweisen. Andererseits besitze ich pyritische Exemplare, welche die Größe des von Reuter l. c. S. 72 aus der Kalkfazies von Troschenreuth abgebildeten erreichen. Daß jedoch die Pyritfauna allgemein in der Größe gegen die Fauna der Kalkfazies zurücksteht, ist außer Zweifel.

Die Phosphoritfazies ist nach Reuter bezeichnend für das unterste Callovien der ganzen nördlichen Frankenalb im Norden der Linie Pegnitz—Rüsselbach. Auch Greif²⁾ beobachtete am Staffelberg als Basis des Calloviens dunkle Tone mit phosphoritischen Bruchstücken großer Perisphinkten und oidischen Kalkknollen mit Macrocephalen und Sphaeroceraten.

2. Lager des *Keplerites Gowerianus*.

Nach oben schneiden die dunklen Tone der Phosphoritfazies scharf gegen die gelbbraunen Tone des *Gowerianus*-Lagers ab. Auch unter und über dieser Grenze finden sich zahlreiche dünne unbestimmbare Schalenreste. Ebenso sind die Kepleriten mehr oder weniger abgerollt. Deshalb müssen hier ähnliche Verhältnisse bestanden haben wie bei der Ablagerung der Tone zwischen Bathonien und Callovien, wo ein Teil dieser von den Wellen wieder aufgearbeitet wurde. Zur Erklärung dieser innerhalb kurzer Zeit aufeinanderfolgenden Erscheinungen könnte man zeitlich begrenzte Hebungen des Meeresbodens annehmen, was zur Folge hatte, daß der obere Teil der Sedimente in den Bereich der Wellen kam. Es bestände auch die Möglichkeit, daß Sturmfluten, die bis auf den Meeresboden reichten, den

¹⁾ Ob. Braun. Jura, S. 71 ff.

²⁾ Greif, l. c. S. 11.

oberen Teil der Schichten, deren Ablagerung in wenig tiefem Wasser erfolgte, vorübergehend zerstörten.

Häufig finden sich in den Tonen der *Gowerianus*-Subzone nuß- bis eigroße phosphoritische Kalkknollen, die hier ooidfrei sind. An Fossilien enthalten diese Knollen nur Keppleriten der *Gowerianus*-Reihe. Meist stecken nur die pyritischen inneren Windungen in den kugligen Phosphoritknollen, während die phosphoritische Wohnkammer mehr oder weniger frei liegt. Immer zeigen sich an dieser gewisse Merkmale von Abrollung. Die Erscheinung, daß die Wohnkammer der Keppleriten phosphoritisch, die Luftkammern pyritisch sind, bildet einen allmählichen Übergang von der Phosphoritfazies im untersten zu der Pyritfazies im höheren Callovien. In den Tonen des *Gowerianus*-Lagers finden sich außerdem zahlreiche Tonabdrücke von Perisphinkten, deren Wohnkammer phosphoritisch erhalten ist. *M. macrocephalus* ist in dieser Subzone selten. Die wenigen Exemplare, die ich erhielt, zeigen pyritische Luftkammern, während die Wohnkammer nur als Tonabdruck erhalten ist. Sonstige Ammoniten sind selten. Ich erhielt aus dieser Schicht ein neues *Stephanoceras*, das ich mit keinem der mir aus dem Callovien bekannten identifizieren kann. Das ebenfalls hier gefundene neue *Sphaeroceras* ist verwandt mit *S. platystoma* (Rein.) Qu. sp. Auch bei diesen beiden Ammoniten ist die Wohnkammer phosphoritisch, die Luftkammern pyritisch. Die Belemniten sowie die übrigen in den Profilen angeführten Fossilien liegen frei in den Tonen, sind jedoch selten. Hervorheben möchte ich ein ganzes Schalenexemplar einer *Trig. costata* Park. mit einem phosphoritischen Kern. Überaus häufig ist das Auftreten von Formen der *Gowerianus*-Reihe. Vielfach finden sich auch nur die freien Wohnkammern. Unter den zahlreichen Exemplaren meiner Sammlung kann man alle Übergänge von den Keppleriten mit feinen zahlreichen Rippen, die sich in zahlreiche Äste gabeln, bis zu solchen mit starken, wenig zahlreichen und gespaltenen Rippen beobachten. Manche davon zeigen an den Teilungsstellen deutliche Knoten und erinnern auch in ihrer Form an *C. Jason* und *C. Castor*. Selten fand ich Phosphoritknollen, in denen zahlreiche Keppleriten beisammen lagen. *K. Gowerianus* Sow. hat, soweit ich aus der mir zugänglichen Literatur ersehe, auch anderwärts

sein Lager im unteren Callovien. Reuter¹⁾ erwähnt ihn aus der dem unteren Callovien angehörenden Kalkbank von Troschenreuth; Greif²⁾ fand ihn in den Tonen der Phosphoritfazies des Staffelberges. Bei Weißenburg beginnt nach Model³⁾ das Callovien mit drei ooidischen Kalkbänken, von denen die obere *K. Gowerianus* enthielt, während *M. macrocephalus* erst in der darüber folgenden Lage vorkommt.

Aus dem schwäbischen Jura finden wir weder bei Quenstedt noch bei Engel nähere Angaben über das Lager dieses Ammoniten. Engel führt ihn nur in seiner Fossilliste an. Auch Schalch l. c. erwähnt ihn nur in dieser Weise, ohne sich über sein genaues Lager auszusprechen. Im norddeutschen Jura fand ihn Brauns⁴⁾ in den Macrocephalenschichten der Porta westfalica zusammen mit *Proplan. Koenighii* Sow., *Periph. funatus* Opp. und *M. macrocephalus* v. Schl. Auch im russischen Jura findet sich *K. Gowerianus* im unteren Teil des Calloviens. Lahusen⁵⁾ traf als unterste der von ihm untersuchten Bänke einen braunen eisenschüssigen Sandstein mit *C. Gowerianus* vergesellschaftet mit *Cadoc. Elatmae* Nik. und *Cardioc. Chamusseti* d'Orb. Erst darüber stellten sich *Perisph. mutatus* Trautsch. und *P. mosquensis* Fisch. ein. Ähnlich liegen die Verhältnisse nach Nikitin⁶⁾ im Jura von Elatma und Kostroma. Unter der Zone des *Cadoc. Tschefkini* und *C. Milashevici* mit *C. Jason*, *C. Guilielmi* und *C. Castor* liegt dort die Zone des *Cad. Elatmae* mit *Keapl. Gowerianus*, *M. macrocephalus* und *M. lamellosus*.

Daraus ergibt sich, dass *K. Gowerianus* und seine Formenreihe auf das untere Callovien beschränkt ist, und daß es seine Berechtigung hat, wenn wir im nördlichen Frankenjura eine Subzone des *K. Gowerianus* aufstellen.

3. Lager der Proplanuliten.

Der dickgeschieferte gelbbraune Tone des *Gowerianus*-Lagers geht nach oben ohne scharfe Grenze in die dünngeschieferten gelbgrauen Tone der Pyritfazies über. Die Ammonitenabdrücke und die phosphoritischen Wohnkammern der Perisphinkten verschwinden hier. Die von mir gefundenen Am-

¹⁾ Reuter, l. c. S. 48.

²⁾ Greif, l. c. S. 11.

³⁾ Model, Stratigr.-faunist. Beob. im Jura Frankens. S. 4.

⁴⁾ Brauns, D. mittl. Jura, S. 69.

⁵⁾ Lahusen, Rjäsan. Mém. Com. géol. Petersbourg, Bd. 1, Nr. 1, S. 77 u. 93.

⁶⁾ Nikitin, Elatma. Nouv. Mém. Soc. Imp. Moskou, S. 92; Kostroma. Verh. k. mineral. Ges., Petersburg 1884, S. 68.

moniten sind ausschließlich pyritisch. Macrocephalen treten häufiger auf als in der vorigen Schicht. Dagegen sind Perisphinkten in ganzen Exemplaren selten, häufiger aber mehr oder weniger gut erhaltene Windungsbruchstücke. Diese Perisphinkten tragen übrigens alle ein breites Siphonalband, Parabelrippen und Parabelknoten. Sie gehören also in die *Mosquensis*-Reihe. *Oppelia subcostaria* Opp. erhielt ich in einigen Exemplaren. Nicht selten finden sich guterhaltene Bruchstücke von Proplanuliten; seltener sind ganze Exemplare. Diese Bruchstücke gehören fast durchwegs großen Formen an, während ganz erhaltene Exemplare verhältnismäßig klein sind und einen Durchmesser von 60 mm nicht übersteigen. Nach meinen Beobachtungen treten die verschiedenen Proplanulitesarten gleichmäßig häufig auf. Es sind *P. subcuneatus* Teiss., *P. aff. Koenighii* Sow., *P. aff. pourcandiensis* Tornqu. und *P. cfr. Teisseyrei* Tornqu.

Die Tatsache, daß kaum ein halbes Meter über der Oberkante des *Gowerianus*-Lagers die Proplanuliten bereits verschwunden sind, veranlaßt mich, das Proplanulitenlager als besondere Subzone aufzufassen. Übrigens tritt hier selten ein dem *Cadoceras compressum* Nik. nahestehendes *Cadoceras* auf.

Nach Reuter¹⁾ finden sich Proplanuliten nicht allzu häufig in der Macrocephalenzzone, ohne daß er über ihr Lager näheres anzugeben vermag. Er erwähnt sie vom Leyerberg und von Ludwag. Model l. c. führt sie in seiner Fossilliste der Macrocephalenschichten nicht auf. Greif²⁾ hat unter seinen Ammoniten des Staffelberges *Propl. subcuneatus* und *P. cfr. Koenighii*. Nach Brauns³⁾ findet sich *P. Koenighii* mit *Keppl. Gowerianus* in den Macrocephalenschichten der Porta westfalica. Auch Tornquist⁴⁾ gibt in seiner Monographie der Proplanuliten an, daß diese Gattung im unteren Kelloway zusammen mit *A. Gowerianus* auftritt.

1) Reuter, l. c. S. 103.

2) Greif, l. c. S. 28.

3) Brauns, l. c. S. 13.

4) Tornquist, Proplanuliten, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1894, Bd. 46, Nr. 3.

4. Oberes Macrocephalenlager (Brotlaibförmige Knollen).

Ohne sich im Aussehen zu ändern setzen die gelbgrauen, dünngeschiefertene Tone bis zu der Schicht der brotlaibförmigen Knollen fort. Bei Ebermannstadt verhältnismäßig fossilarm werden die Tone bei Götzendorf und Tiefenstürmig versteinungsreicher. Am häufigsten finden sich *Perisphinkten* und *Macrocephalen*, selten ist *Cosm. Jason*. Ein näheres Eingehen auf die faunistischen Verhältnisse kann ich mir ersparen, da Reuter in seiner Arbeit über den oberen Dogger sich eingehend damit beschäftigt. In bezug auf die stratigraphische Verteilung der Ammoniten bietet die Arbeit von Model l. c. ein wertvolles Bild.

Abgeschlossen werden diese Tone durch eine braungelbe Mergellage, der die brotlaibförmigen Knollen eingelagert sind. Näheres hierüber findet sich in meiner Arbeit über die Grenzschichten. An Fossilien erhielt ich aus den Knollen *Perisph. euryptychus* Neum., *P. funatus* Opp., *Hecticoceras* aff. *ignobile* Sow. und *Macro. tumidus* Rein.

b) Mittleres und oberes Callovien.

Gerölllager.

Die schwarzbraunen Tone dieser Schicht sind scharf abgesetzt von dem sie unterlagernden gelbbraunen Komplex der brotlaibförmigen Knollen. Sie sind reich an mehr oder weniger stark gerollten phosphoritischen Bruchstücken von Ammoniten. Ganze Exemplare finden sich selten. Von solchen erhielt ich *Cosm. Jason* Rein., *C. Pollux* Rein., *Perisph. euryptychus* Neumayr und (?) *Cadoceras coronatum* Brug. Besser erhaltene Bruchstücke sind ziemlich häufig und gut bestimmbar. In meiner Sammlung sind vertreten *Peltoc. athleta* Phil., *Distichoc. bipartitum* v. Ziet., *Perisph. sulciferus* Opp., *Hecticoc. Krakoviense* Neumayr, *Reineckia Stuebeli* Steinm., *R. Fraasi* Opp., *Cosm. ornatum* v. Schl., *C. Castor* Rein. und *C. Pollux* Rein. Wie aus diesem Verzeichnis hervorgeht, finden sich in der Geröllschicht Vertreter der sämtlichen drei Zonen des oberen Calloviens vereinigt.

Untester Malm. — Lager des *Cardioceras cordatum*.

Wie erwähnt ist der obere Teil der schwarzbraunen Tone geschiefert und zeigt bei vorsichtigem Abheben gut erhaltene Ammonitenabdrücke, die fast ausschließlich der Gattung *Perisphinctes* angehören. Von Tiefenstürmig erhielt ich außerdem den Abdruck eines typischen *Cardioc. cordatum* Sow. Mit diesem Fund ist wenigstens an einer Örtlichkeit des nördlichen Frankensjuras der *Cordatum*-Horizont festgelegt. Sein Liegendes bildet die Geröllschicht mit *Peltoc. athleta*, das Hangende der *Biarmatum-Perarmatum*-Horizont.

Was das sonstige Vorkommen des *C. cordatum* betrifft, so fand es im Regensburger Jura Wanderer¹⁾ bei Münchshofen in einer Schicht zusammen mit *Oppelia paturattensis* Grepp. und *Aspid. a. d. Gr. A. biarmatum*, über welcher die Kalksteine mit *Perisph. Warthae* Buk. folgen. Am Keilberg erhielt es Pompeckj²⁾ aus glaukonitischen Kalksteinen mit *P. plicatilis* Sow. Darüber folgt hier eine Schicht mit *Perisph. cloroolithicus* Gümb. und *P. Martelli* Opp. Von dem Juravorkommen bei Ortenburg in Niederbayern wird *C. cordatum* durch v. Ammon³⁾ zusammen mit *A. perarmatum* aufgeführt.

Genau bekannt ist das Lager des *C. cordatum* im schwäbischen Jura, wo es sich nach Zakrzewski⁴⁾, zwar über den *Lamberti*-Knollen jedoch unter der Kalkbank mit *Aspidoc. perarmatum* findet. Nach Engel⁵⁾ hat *C. cordatum* sein Lager mit *Quenstedtic. Lamberti* und *Peltoc. athleta*, aber auch mit *A. perarmatum*, in den *Lamberti*-Knollen. In Baden⁶⁾ findet sich *C. cordatum* über den *Renggeri*-Tonen mit *Q. Lamberti* in Gesellschaft von reinen Malmformen wie *Perisph. plicatilis*, *Rhynch. Thurmanni* u. a. Im Schweizer Jura befindet sich nach Mühlberg⁷⁾ das *Cordatum*-Lager über dem *Lamberti*-Horizont, jedoch unter den Birmensdorfer-Schichten. Eine

1) Wanderer, Jura-Ablager., N. Jahrb. f. Min. u. s. w., B.-B. 21, S. 526.

2) Pompeckj, Juraablag. zw. Regensb. u. Regenstau, Geogn. Jahresh. 1901, Jahrg. 14, S. 153.

3) v. Ammon, l. c. S. 86.

4) Zakrzewski, Grenzschr. vom br. z. w. Jura in Schwaben. Stuttgart 1886, S. 22.

5) Engel, l. c. S. 345.

6) Deecke, Geol. v. Baden I, S. 376 ff.

7) Mühlberg, l. c. S. 326.

ähnliche Begrenzung gibt Schardt¹⁾ der *Cordatum*-Zone im zentralen Schweizer Jura, indem er als ihr Liegendes die *Athleta*-Zone erwähnt²⁾.

Wichtigste Ergebnisse.

Die Schichten des mittleren und oberen Doggers um Ebermannstadt zeigen in bezug auf petrographische Ausbildung und Fossilgehalt ein außerordentlich wechselvolles Bild. Auf kurze Entfernungen ist die Mächtigkeit der einzelnen Horizonte derart verschieden, daß sie an der einen Lokalität gut entwickelt sein können, während sie in den Nachbaraufschlüssen fehlen.

Von den Ergebnissen ist folgendes hervorzuheben:

1. Die erstmalig nachgewiesene *Concava-Discites*-Zone ist in einigen Aufschlüssen gut ausgebildet.
2. Die *Sowerbyi*-Zone läßt sich in einer größeren Reihe von Aufschlüssen durch Auffindung von *S. Sowerbyi* Mill. festlegen.
3. Das Vorhandensein der *Sauzei*-Zone wurde erstmalig und an verschiedenen Lokalitäten festgestellt. Sie gliedert sich in einen unteren Teil mit *Sphaeroceras Sauzei*, *S. Gervillei* und *S. polyschides* und in einen oberen Teil mit *Sonninia deltafalcata*, *Witchellia Romani* und *W. Tessoniana*.

¹⁾ Schardt, Parallelism. d. Stuf. d. Dogg. i. zentral. u. mittl. Jura-gebirg, Lausanne 1905, S. 464.

²⁾ Aus dieser Zusammenstellung geht n. E. hervor, daß *C. cordatum* dort, wo sein Lager in vollständigen Schichtenfolgen festgelegt werden konnte, wegen des Zusammenvorkommens mit typischen Malmfossilien an die Basis des Malms (i. uns. Sinne) gehört. Auch im Frankenjura darf seit dem schönen Funde von Wanderer l. c. seine Zugehörigkeit zum Malm als sicher gelten. Gerade weil die Dogger-Malmgrenze im Bayrischen Jura in lithologischer Beziehung, wie die Verhältnisse bei Münchshofen, Ortenburg, Tiefenstürmig und vielleicht bei Schnaittach zeigen, wenig scharf ist, sind wir um so mehr gezwungen, uns bei ihrer Festlegung auf Leitfossilien zu stützen. Es empfiehlt sich deshalb die Annahme, daß in weiten Teilen des nördlichen Frankenjuras wo sich, wie bei Tiefenstürmig und Schnaittach (?), über dem Geröllhorizont des Calloviens ungestörte Schichten erhielten, ein Teil dieser Tone oder Mergel schon zum Malm gehört. In Fällen aber, wo Grabungen aus irgendwelchen Umständen nicht in Betracht kommen, kann in unserem Gebiet aus praktischen Gründen nach wie vor die Geröllschicht als der oberste Doggerhorizont betrachtet werden. (Anmerkung des Herausgebers.)

4. Der *Humphriesianum*-Horizont ist zwar in den meisten Aufschlüssen nachweisbar, jedoch arm an Ammoniten. Auch die *Bifurcatum*-Subzone wurde mehrfach angetroffen.
5. Die *Parkinsoni*-Zone ist in verschiedenen Aufschlüssen als fossilreiche Kalkbank entwickelt.
6. Die *Fusca*-Bank ist die einzige Schicht im Dogger des Wiesentgebietes, die stets mit gleicher Beständigkeit auftritt und leicht nachgewiesen werden kann.
7. Die Macrocephalenschichten zerfallen am Westrande der Frankenalb in vier Horizonte: zuunterst das Lager der phosphoritischen Ammoniten (*Macrocephalus*); darüber das Lager des *Keppler. Gowerianus*, ferner das Lager der Proplanuliten und zuoberst das Lager der brotlaibförmigen Knollen (*Macrocephalus tumidus*).
8. Die Geröllschicht umfaßt am Westrande der nördlichen Frankenalb sämtliche Zonen des mittleren und oberen Calloviens von der *Jason*- bis zur *Athleta-Ornatum*-Zone.
9. Auf Grund des Vorkommens von *Cardioc. cordatum* muß bei Tiefenstürmig die Dogger-Malmgrenze durch Tone gelegt werden, die bisher vollständig zum Dogger gerechnet wurden.

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: 1920-1921

Band/Volume: [52-53](#)

Autor(en)/Author(s): Krumbeck Lothar

Artikel/Article: [Beiträge zur Geologie von Nordbayern. Mit Hilfe von Mitarbeitern herausgegeben 1-54](#)