

GEOLOGICA **BAVARICA**

Herausgegeben
vom

BAYER. GEOLOGISCHEN LANDESAMT

Nr. 40

Die oberkarbonen Pflanzenreste der Bohrung Kastl 1 bei Altötting/Obb.

von

Walter Berger

Mit 1 Abbildung

Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des Braunjura in Nordbayern

von

Joseph H. Ziegler, München

Mit 1 Abbildung, 5 Fossiltafeln und 24 Tabellen als Beilagen

Die Dogger/Malm-Grenzsichten in der Bohrung Scherstetten 1

von

Emil Weber, München

Mit 9 Abbildungen

M Ü N C H E N 1 9 5 9

An die Verfasser von Aufsätzen und Mitteilungen

Die der Schriftleitung der „Geologica Bavarica“ eingereichten *Manuskripte sollen satzfertig sein*, d. h. den „Anweisungen für die Verfasser naturwissenschaftlicher Arbeiten (Die Bonner Anweisungen)“ entsprechen. Demnach sind Satzänderungen entgegen der Niederschrift, soweit sie 10 % der Satzkosten überschreiten, vom Verfasser zu bezahlen. Im einzelnen ist folgendes zu beachten:

Aufbau

Titel: kurz und bezeichnend.

Name des Verfassers: in der Überschrift mit ausgeschriebenem Vornamen.

Gliederung: klar und übersichtlich; bei längeren Arbeiten Inhaltsverzeichnis.

Zusammenfassung: bei größeren Arbeiten erforderlich.

Äußere Form

Text: in Maschinenschrift, einseitig, 1½-zeilig, handgeschriebene Verbesserungen in Druckschrift. Unterscheiden zwischen Bindestrich (- kurz) und Gedankenstrich (— lang), zwischen ss und ß (Masse und Maße).

Angabe der Schriftart: Molasse wird **Molasse** (fett, für Überschriften); Hauptverwerfung wird Hauptverwerfung (gesperrt, für wichtige Angaben); Müller, K. wird MÜLLER, K. (Kapitälchen, für Autorennamen); Ceratites wird *Ceratites* (Kursiv, für Fossilnamen mit lateinischer Endung); } senkrechte Schlangenlinie am Rand für Kleindruck (Petit, bei Tabellen, Schichtenverzeichnissen von Bohrungen, Synonyma, Zitaten, Textabschnitten von untergeordneter Bedeutung u. a.).

Fußnoten (Petit): fortlaufend beziffern, nachträgliche alphabetisch zwischenschalten, z. B. 6a).

Literaturzitate: durch Nennung des Verfassers, des Erscheinungsjahres und evtl. der betr. Seite; bei mehreren Arbeiten eines Verfassers im gleichen Jahr a, b, usw. hinzufügen (z. B. 1953 b). Bei mehreren Autoren einer Arbeit Namen in alphabetischer Folge und durch „&“ verbinden.

Schriftumsverzeichnis: am Schluß der Arbeit und alphabetisch geordnet. Beispiele für Literaturangaben

a) bei Zeitschriften:

LEUCHS, K.: Tektonische Untersuchungen im Wettersteingebirge. — Z. deutsch. geol. Ges., **87**, S. 703—719, 3 Abb., Berlin 1935.

b) bei Büchern:

RINNE, F.: Gesteinskunde, 12. Aufl., 428 S., 589 Abb., Leipzig (Max Jännecke) 1940.

Bebilderung

Bilder im Text sind „Abbildungen“, auf Tafeln stehen „Figuren“ oder „Bilder“ (bei Photographien).

Auf jeder Vorlage notwendig: Name und Anschrift des Verfassers, Nummer der Abbildung bzw. Tafel, gewünschte Verkleinerung (Satzspiegelgröße berücksichtigen!), Hinweis für „oben“ bzw. „unten“.

Alle *Vorlagen druckfertig* einreichen und zwar im Original. Vorlagen gegebenenfalls größer als ihre endgültige Wiedergabe zeichnen; nach Möglichkeit für einfarbigen Druck. Maßstab und Himmelsrichtung nicht vergessen. Beschriftung in magerer Blockschrift, keine Kunstschrift. Photos hochglänzend, weiß. Jede Vorlage mit kurzem erläuternden Text (Petit) versehen (z. B.: Abb. 11. Querprofil der . . .), der im Manuskript dort stehen muß, wo die Vorlage eingefügt werden soll. Bei reichlichem Bildmaterial frühzeitig mit der Schriftleitung in Verbindung treten.

Alle Druckangelegenheiten sind mit der Schriftleitung zu erledigen, *in keinem Fall unmittelbar mit der Druckerei.*

Sonderdrucke werden in unveränderter Form gedruckt, nur mit Zitarleiste versehen.

Der Verfasser erhält 50 Exemplare seiner Arbeit kostenfrei. Bei zwei und mehr Verfassern einer Arbeit erhöht sich die Gesamtzahl der Freixemplare auf 75.

GEOLOGICA **BAVARICA**

Herausgegeben
vom

BAYER. GEOLOGISCHEN LANDESAMT

Nr. 40

Die oberkarbonen Pflanzenreste der Bohrung Kastl 1 bei Altötting/Obb.

von

Walter Berger

Mit 1 Abbildung

Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des Braunjura in Nordbayern

von

Joseph H. Ziegler, München

Mit 1 Abbildung, 5 Fossiltafeln und 24 Tabellen als Beilagen

Die Dogger/Malm-Grenzschichten in der Bohrung Scherstetten 1

von

Emil Weber, München

Mit 9 Abbildungen

M Ü N C H E N 1 9 5 9

Die oberkarbonen Pflanzenreste der Bohrung Kastl 1 bei Altötting/Obb.

Von WALTER BERGER

Mit 1 Abbildung

Die von Preussag für das Konsortium Elwerath-Mobil Oil-Preussag niedergebrachte Bohrung Kastl 1 erreichte in 1717,9 m Tiefe die Tertiärbasis. Darunter folgte diskordant ein unter ca. 70° einfallender Gesteinskomplex aus dunkelgrauen bis schwarzen feinsandigen Tonstreifen mit in unregelmäßigem Wechsel eingelagerten heller grauen sandigen Lagen von verschiedener Mächtigkeit; das Gestein ist sehr pyritreich. Die Ablagerungen sind stark gestört und von zahlreichen, mehreren Systemen angehörenden Klüften durchzogen, die teilweise durch Pyrit oder weißen Kalzit ausgeheilt, teilweise als Harnischflächen ausgebildet sind; auch unregelmäßige weiße Drucksuturen sind nicht selten; stellenweise zeigt das Gestein infolge Kleinsttektonik ruinenmarmorartiges Gefüge, an anderen Stellen mylonitisches.

Über die stratigraphische Stellung dieser Gesteinsfolge herrschte vorerst völlige Unklarheit, zumal auch die in diesem Bereich gezogenen Kerne keinerlei bestimmbar Fossilien lieferten. Erst im Kern 1790,3—1792,5 fand sich eine beträchtliche Anzahl inkohlter Pflanzenreste, deren Erhaltungszustand zwar nicht besonders gut ist, die sich aber immerhin zum Teil mehr oder weniger genau und sicher systematisch bestimmen oder zumindest in eine Formengruppe einordnen lassen ¹⁾.

Es handelt sich dabei um folgende Formen:

Calamites (Stylocalamites) cf. suckowi BGT. (GOTHAN 1923, S. 105; HIRMER 1927, S. 409): Von Calamiten liegen 5 Zweigbruchstücke vor, das kleinste ca. 3 cm breit, das größte ca. 4 cm; es handelt sich um stark flachgepreßte Steinkerne mit teilweise erhaltener kohligter Rinde. 2 Exemplare ließen sich ganz aus dem Gestein herauspräparieren. Die beiden am besten erhaltenen Stücke mit Knoten zeigen Stylocalamitenbau mit kurzen breiten Gliedern; sie dürften in die Formengruppe des *Stylocalamites suckowi* BGT. zu stellen sein.

¹⁾ Meine Bestimmungsergebnisse hat Herr Dr. P. GUTHÖRL (Saarbrücken) liebenswürdigerweise überprüft, wofür ich ihm an dieser Stelle herzlich danken möchte; er konnte meine Ergebnisse zum Teil bestätigen, zum Teil verbessern oder erweitern.

c f. *Sphenophyllum*: 2 schlecht erhaltene Reste sind mit einiger Wahrscheinlichkeit zu *Sphenophyllum* zu stellen. Bei dem einen Stück handelt es sich um gegliederte, calamitenartige Zweigbruchstücke, an deren Knoten dreieckig-keilförmige Blättchen vom Typus des *Sphenophyllum emarginatum* BGT. (GOTHAN 1923, S. 96; HIRMER 1927, S. 362) sitzen²⁾; das andere Stück zeigt ein Büschel stark zerteilter Blättchen, die sich mit *Sphenophyllum cuneifolium* STBG. (GOTHAN 1923, S. 94; HIRMER 1927, S. 362) vergleichen lassen.

Sigillaria (Favularia) elegans (STBG.) BGT. (GOTHAN 1923, S. 149; HIRMER 1927, S. 254): Ein kleines (ca. 2 × 2 cm messendes) Bruchstück eines Sigillarien-Rindenabdruckes zeigt 3 Reihen von dicht gestellten, sechseckig abgeplatteten Blattnarben. Dieser Rest dürfte wohl in die Formengruppe der *Sigillaria elegans* BGT. zu stellen sein; eine genauere Zuordnung erscheint aber nicht möglich.

Sigillaria (Leiodermaria) brardi BGT. (GOTHAN 1923, S. 150; HIRMER 1927, S. 265): Ein anderer, ca. 5 cm breiter und ca. 7 cm dicker Sigillarien-Rindenabdruck zeigt 4 Reihen locker und alternierend gestellter, runder Blattnarben, zwischen denen die Fläche bis auf eine schwache, dichte Längsrundelung ohne Skulptur ist. Der Rest ist in die Formengruppe der *Sigillaria brardi* BGT. zu stellen.

Sigillaria sp.: Auf 3 Kernstücken finden sich dichte Lagen von schmalen (3 bis 4 mm breiten), langen, linealen, parallelnervigen Blättern; es handelt sich um Sigillarienblätter, die aber keine nähere systematische Einordnung zulassen.

Pecopteris (Senftenbergia) plumosa (ART.) (GOTHAN 1923, S. 51): Ein kleines Blattbruchstück mit 6 Fiederchen.

Pecopteris (Asterotheca) arborescens (SCHLOTH.) (GOTHAN 1923, S. 49; HIRMER 1927, S. 577): Ein kleines Blattbruchstück (Fiederspitze) mit 12 Fiederchen, welche undeutlich die Synangien erkennen lassen, sowie ein zweites, längeres (2½ cm), etwas schlechter erhaltenes Fiederbruchstück.

? Pteridospermen-Samen: Bei einigen kleinen rundlichen, schlecht erhaltenen Gebilden, die keine Einzelheiten erkennen lassen, dürfte es sich um Pteridospermen-Samen handeln. Eine nähere Bestimmung ist nicht möglich³⁾.

²⁾ Nach Bestimmung von Dr. GUTHÖRL.

³⁾ Nach Bestimmung von Dr. GUTHÖRL.

Cordaites sp.: Ein ca. 5 cm langes Bruchstück eines 21 mm breiten, parallelrandigen und feinparallelernervigen Blattes stammt wohl von einem Cordaiten; eine genauere Bestimmung ist aber nicht möglich.

Reste von Sigillarien (Rindenabdrücke, Blätter) und Calamiten (Sproßstücke) überwiegen also, während Sphenophyllen und Pteridophyllen nur vereinzelt vorliegen und Lepidodendren überhaupt nicht gefunden wurden. (Freilich dürfte sich darin, bei dem bescheidenen Umfang der vorliegenden Florula, eher der Zufall ausdrücken als ein tatsächliches Anteilverhältnis an der Gesamtflora.) Die zum Teil schlechte Erhaltung der Pflanzenreste ist vorwiegend auf die heftige tektonische Beanspruchung zurückzuführen, durch welche die Fossilien auch vielfach mehr oder weniger stark deformiert erscheinen. Dadurch werden gelegentlich auch organische Reste (nach Art von *Knorria*) vorgetäuscht.

Die stratigraphische Verbreitung dieser Formen (kombiniert nach den Angaben bei GOTHAN 1923, HIRMER 1927 und GOTHAN & REMY 1957) ergibt folgendes Bild:

	Unterkarbon	Oberkarbon					Rotliegendes
		unt.	mittl.			ob.	
		Namur	Westfal			Stefan	
			unteres	mittleres	oberes		
<i>Stylocalamites suckowi</i>	—	s	+	+	+	s	ss
<i>Sphenophyllum emarginatum</i>	—	—	—	—	+	—	—
<i>Sphenophyllum cuneifolium</i>	—	—	s	+	+	—	—
<i>Sigillaria elegans</i>	—	—	+	+	s	—	—
<i>Sigillaria brardi</i>	—	—	—	—	—	+	+
<i>Pecopteris plumosa</i>	—	—	s	+	+	?	?
<i>Pecopteris arborescens</i>	—	—	—	s	s	+	+

Es handelt sich also überwiegend um Arten, die im mittleren Oberkarbon (Westfal) sehr häufig, ja zum Teil geradezu kennzeichnend für diesen Abschnitt sind, im unteren und oberen Oberkarbon aber selten sind oder ganz fehlen. Während *Sigillaria elegans* eher für älteres Westfal spricht, weisen *Pecopteris arborescens*, *Sigillaria brardi* und wohl auch *Sphenophyllum emarginatum* auf jüngeres Westfal hin ⁴⁾.

⁴⁾ Dr. GUTHÖRL hält dementsprechend als Alter der vorliegenden Schichten oberes Westfal D für wahrscheinlich.

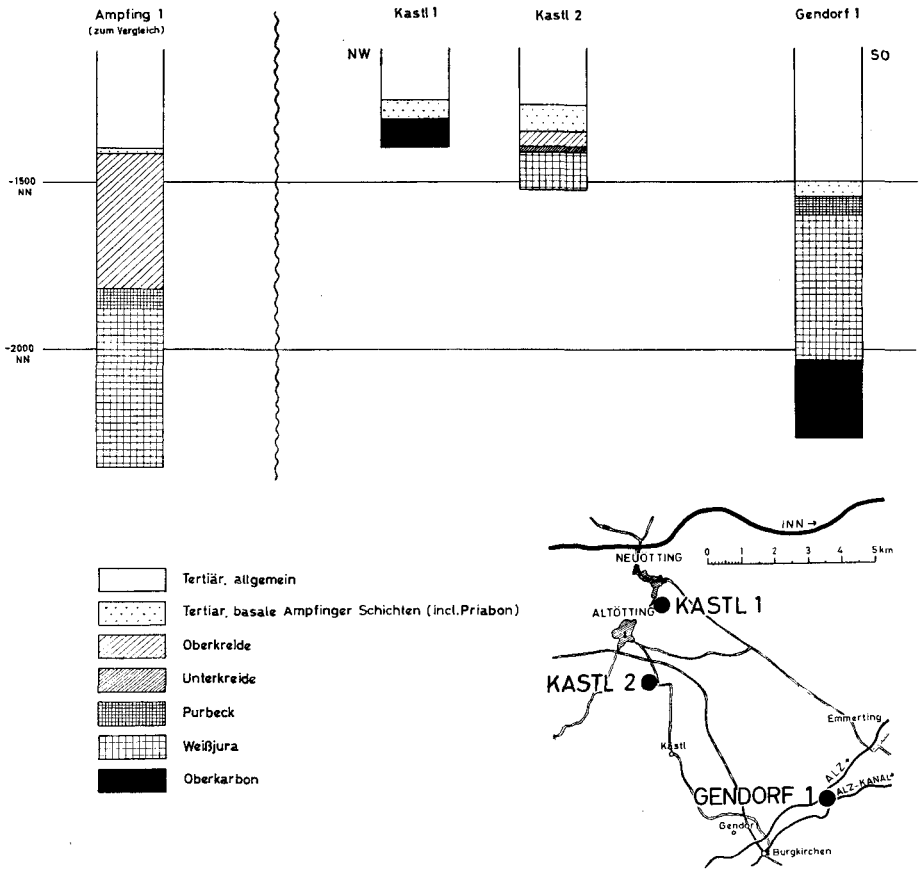


Abb. 1.

Ein floristischer Vergleich mit anderen, räumlich benachbarten pflanzenführenden Oberkarbon-Vorkommen — beispielsweise dem Saargebiet, den Sudetenländern und dem inneralpinen Karbon — erscheint mir aus folgenden Gründen nicht erfolgversprechend: 1. ist das von Kastl 1 vorhandene fossile Pflanzenmaterial doch sehr spärlich, 2. gehören die bestimmbareren Formen durchwegs gerade den häufigsten und meist verbreiteten Arten des mittleren Oberkarbons an, 3. sind die Floren des Oberkarbons überhaupt über weite Gebiete sehr gleichmäßig entwickelt, so daß sie innerhalb Mitteleuropas keinerlei pflanzengeologische Gliederungen erlauben.

Nachdem die Bestimmung der Pflanzenreste als Alter der hier beschriebenen Schichten eindeutig mittleres Oberkarbon (Westfal, vermutlich D) ergeben haben, erscheint ein Vergleich des Oberkarbons der Bohrung Kastl 1 mit demjenigen der Bohrung Gendorf 1 (bei Burghausen/Obb.) der Mobil Oil A.G. von Interesse. (Die Bohrung Gendorf 1 liegt etwa 8 km südöstlich von Kastl 1; vgl. Abb. 1.) In Gendorf 1 wurde unter der Weißjura-Basis (bei ca. 2432,5 m) bis in 2663,1 m Teufe eine mächtige Oberkarbon-Schichtfolge durchbohrt, die durch einige Kerne und im übrigen durch Spülproben belegt ist⁵⁾. Davon besteht der obere und mittlere Abschnitt vorwiegend aus mittel- bis grobkörnigen, hell- bis mittelgrauen, mäßig verfestigten Arkosen, und erst im unteren Teil — vor allem im Kern 2594,9—2595,2 m — tritt dunkler, harter, feinsandiger Tonstein mit sandreicheren, helleren Zwischenlagen auf, wie wir ihn in ähnlicher Ausbildung in Kastl 1 kennengelernt haben. Leider war bei dem erwähnten Kern von Gendorf 1 der Kerngewinn sehr gering und bestimmbarere Pflanzenreste oder sonstige Fossilien fehlten völlig. Immerhin erscheint aber dieser Abschnitt von Gendorf 1 mit dem in Kastl 1 erbohrten mittleren Oberkarbon vergleichbar. Falls sich hierin eine stratigraphische Übereinstimmung ausdrücken sollte, wäre dies ein Hinweis darauf, daß in Kastl 1 die postkarbonische Abtragung tiefer gegangen ist als in Gendorf 1 und den oberen, arkosischen Teil des (mittleren oder hier vielleicht auch schon oberen) Oberkarbons mit erfaßt hat. Dies steht damit in Einklang, daß auch der gesamte in Gendorf 1 über dem Karbon mächtig entwickelte Weißjura-Komplex in Kastl 1 fehlt. Ob dieser hier nachträglich wieder abgetragen oder überhaupt nicht abgelagert worden ist, läßt sich zur Zeit noch nicht entscheiden. Die Frage wird dadurch noch kompliziert, daß die dazwischenliegende Bohrung Kastl 2 der Preußag über Weißjura auch Unter- und Oberkreide besitzt (die Weißjura-Basis wurde in Kastl 2 nicht erreicht), während in der weiter östlich gelegenen oberösterreichischen RAG-Bohrung Geretsberg 1 das Oberkarbon wieder unmittelbar unter der Tertiärbasis (Ampfinger Schichten) folgt, also dieselben Verhältnisse herrschen wie in Kastl 1 (vgl. BECKMANN 1958).

Jedenfalls ist es erwiesen, daß die Schwellen-Zone Kastl—Gendorf vor dem Beginn der Tertiär-Sedimentation besonders stark herausgehoben war —

⁵⁾ Die angegebenen Teufenzahlen verstehen sich als Bohrteufen; ziehen wir in Betracht, daß das Oberkarbon von Gendorf 1 und Kastl 1 unter etwa 70 Grad einfällt, so ergibt sich eine wahre Mächtigkeit der durchteuften Oberkarbonfolge in Gendorf 1 mit ca. 80 m, in Kastl 1 mit ca. 28 m.

und zwar offenbar im Raume von Kastl stärker als in dem von Gendorf — eine Tatsache, durch die auch die im Vergleich zu den weiter westlich gelegenen Ampfinger Bohrungen besonders mächtige Entwicklung der basalen grobkörnigen Ampfinger Schichten in den Bohrungen von Kastl und Gendorf eine Erklärung findet (vgl. hierzu die Text-Abbildung).

Schrifttum

- BECKMANN, H.: Exkursionsführer für die Struktur Kastl—Gendorf. — Z. deutsch. geol. Ges., **109**, S. 677—680, Hannover 1958.
- GOTHAN, W.: Leitpflanzen des Karbons und Perms (GÜRICH: Leitfossilien, 3. Band). Berlin (Borntraeger) 1923.
- GOTHAN, W. & REMY, W.: Steinkohlenpflanzen. Essen („Glückauf“) 1957.
- HIRMER, N.: Handbuch der Paläobotanik I. München-Berlin (Oldenbourg) 1927.

Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des Braunjura in Nordbayern

Von JOSEPH H. ZIEGLER, München

Mit 1 Abbildung, 5 Fossiltafeln und 5 Beilagen

Herrn Prof. Dr. BRUNO v. FREYBERG
zu seinem 65. Geburtstag gewidmet

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	11
A. Einleitung	11
1. Geographische Lage der untersuchten Bohrungen	11
2. Historische Übersicht über die Erforschung des Braunjura in Nordbayern	14
3. Der geologische Rahmen	18
B. Das Untersuchungsmaterial	18
C. Stratigraphische Untersuchungen	20
I. Definition der verwendeten stratigraphischen Begriffe und Einheiten (Bezugssystem)	20
1. Stratigraphische Begriffe	20
2. Stratigraphische Einheiten	22
II. Mikrofossilführung der einzelnen Bohrungen	30
1. Unterer Braunjura	30
1a Leitprofil	30
Freihung II	30
1b Weitere Bohrungen	33
Glockenbrunnen	33
Keilberg 1/55	33
2. Mittlerer und oberer Braunjura	33
2a Leitprofile	33
Erwein 10	33
Erwein 11	41
Erwein 12	47
2b Weitere Bohrungen	52
Bergmannssiedlung Pegnitz	52
Bischofsreuth	52
Eibenstock I	52
Eibenstock II	52
Eibenstock III	52
Fuchsloch bei Pegnitz	52
Hainbronn	52
Hirschbach I	52
Hirschbach II	52
Hopfenohe	52

	Seite
Igelsee bei Bronn	52
Mittelreinbach	52
Nemschenreuth	52
Neudorf	52
Niederärndt	52
Oberfrankenohe	52
Obermühle bei Achtel	52
Oberndorf I	52
Oberndorf II	52
Oberndorf III	52
Plech	52
Pottenstein I	53
Pottenstein II	53
Unterklausen I	53
Unterklausen II	53
III. Die Grundlagen der Gliederung	53
1. Paläontologische Kriterien	53
1 a Makropaläontologische Belege	53
1 b Mikropaläontologische Belege	56
Leitformen (Ostracoden + Foraminiferen)	56
Faunenfolgen	62
2. Lithologische Kriterien	63
IV. Mikropaläontologische Kennzeichnung der Horizonte	65
1. Bajocien I (Braunjura alpha)	65
2. Bajocien II (Braunjura beta)	68
3. Bajocien III (Braunjura gamma)	70
4. Bajocien IV (Braunjura delta 1)	70
5. Bajocien V (Braunjura delta 2)	72
6. Bajocien VI (Braunjura epsilon 1)	74
7. Bathonien I (Braunjura epsilon 2)	75
8. Bathonien II (Braunjura epsilon 3)	76
9. Callovien I (Braunjura epsilon 4)	78
10. Callovien II (Braunjura zeta 1)	81
11. Callovien III (Braunjura zeta 2)	82
D. Korrelation der Braunjura-Gliederung in Nordbayern mit anderen Sedimentationsgebieten	82
1. Südwestdeutschland	82
2. Nordwestdeutschland	83
3. Frankreich	84
4. Nordamerika	84
E. Paläontologische Angaben	86
1. Vorbemerkungen	86
1a Zusammensetzung der Fauna	86
1b Erhaltungszustand	87
1c Bemerkungen zur Systematik	88
2. Artenverzeichnis (Foraminiferen)	88
2a Beschreibung neuer Arten und Unterarten	88
2b Bestimmungsnachweis	96
F. Zusammenfassung	114
Literaturverzeichnis	114
Tafelerklärungen	121

Vorwort

Abgesehen von einigen älteren Angaben (GÜMBEL, 1862; SELLHEIM, 1893; PAALZOW, 1922 und KUHN, 1936) ist die Mikrofossilführung des Braunjura in der Frankenalb nahezu unbekannt. Es war deshalb eine willkommene Gelegenheit, das Bohrgut der unter Leitung von Herrn Prof. Dr. B. v. FREYBERG in den Jahren 1937 bis 1939 im Bereich der mittleren und nördlichen Frankenalb niedergebrachten Tiefbohrungen auf seinen Mikrogehalt hin zu untersuchen. Der Auswertung des erwähnten Materials kommt umso mehr Bedeutung zu, als der mittlere, besonders aber der obere Braunjura äußerst lückenhaft aufgeschlossen ist.

Eine wesentliche Ergänzung vor allem des unteren Braunjuras erfuhr die mikropaläontologische Bearbeitung durch die Einbeziehung der Bohrungen Freihung II, Glockenbrunnen und Keilberg 1/55, die durch die Vermittlung von Herrn Kollegen RR. Dr. H. TILLMANN, München, von mir bearbeitet werden konnten.

Die Bemusterung eines umfangreichen Probenmaterials aus den Bohrungen Erwein 10—12 von Pegnitz, gleichfalls von Herrn Prof. Dr. B. v. FREYBERG dem Bayerischen Geologischen Landesamt überlassen, war für das nunmehr vorgelegte Ergebnis von nicht geringer Bedeutung.

Der Weitsicht und dem großzügigen Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. B. v. FREYBERG gebührt mein besonderer Dank. Vor allem darf hier die gute Zusammenarbeit nicht unerwähnt bleiben.

Herr Direktor Dr. H. NATHAN ermöglichte mir den Vergleich mit dem Originalmaterial zu BARTENSTEIN & BRAND (1937) im Senckenberg-Museum in Frankfurt/Main, wofür ich herzlich danke.

Gleichfalls danken möchte ich Herrn Kollegen RR. Dr. H. TILLMANN für die Überlassung des Bohrgutes der oben erwähnten Bohrungen. Auch fühle ich mich Herrn Kollegen Dr. H. GUDDEN, München, für mancherlei Anregung und Diskussion zu Dank verpflichtet.

Das umfangreiche Belegmaterial wird in der Sammlung des Bayerischen Geologischen Landesamtes, Mikropal. Slg., aufbewahrt.

A. Einleitung

1. Geographische Lage der untersuchten Bohrungen

Zahlreiche Tiefbohrungen, niedergebracht am Keilberg bei Regensburg, bei Wackersdorf (Opf.), Freihung (Opf.) und in einem Gebiet, das von einer Linie umgrenzt wird, die „... vom Lindenhardter Forst über den Kitschenrain nach Hopfenohe—Edelsfeld—Mittelreinbach—Hersbruck—Ehrenbürg—Pottenstein verläuft“ (v. FREYBERG: 1951: 5), liegen den vorgelegten Untersuchungsergebnissen zu Grunde.

Im einzelnen verteilen sich die Bohrungen auf folgende Gradabteilungsblätter der Topographischen Karte von Bayern 1 : 25 000 (vgl. Abb. 1):

Pottenstein 6234

- Bohrung Pottenstein I
- Bohrung Pottenstein II
- Bohrung Igelsee bei Bronn

Pegnitz 6235

- Bohrung Bergmannssiedlung Pegnitz
- Bohrung Fuchsloch bei Pegnitz
- Bohrung Hainbronn

Bohrung Nemschenreuth
 Bohrung Neudorf
 Bohrung Erwein 10
 Bohrung Erwein 11
 Bohrung Erwein 12

Eschenbach 6236

Bohrung Eibenstock I
 Bohrung Eibenstock II
 Bohrung Eibenstock III
 Bohrung Oberfrankenohe

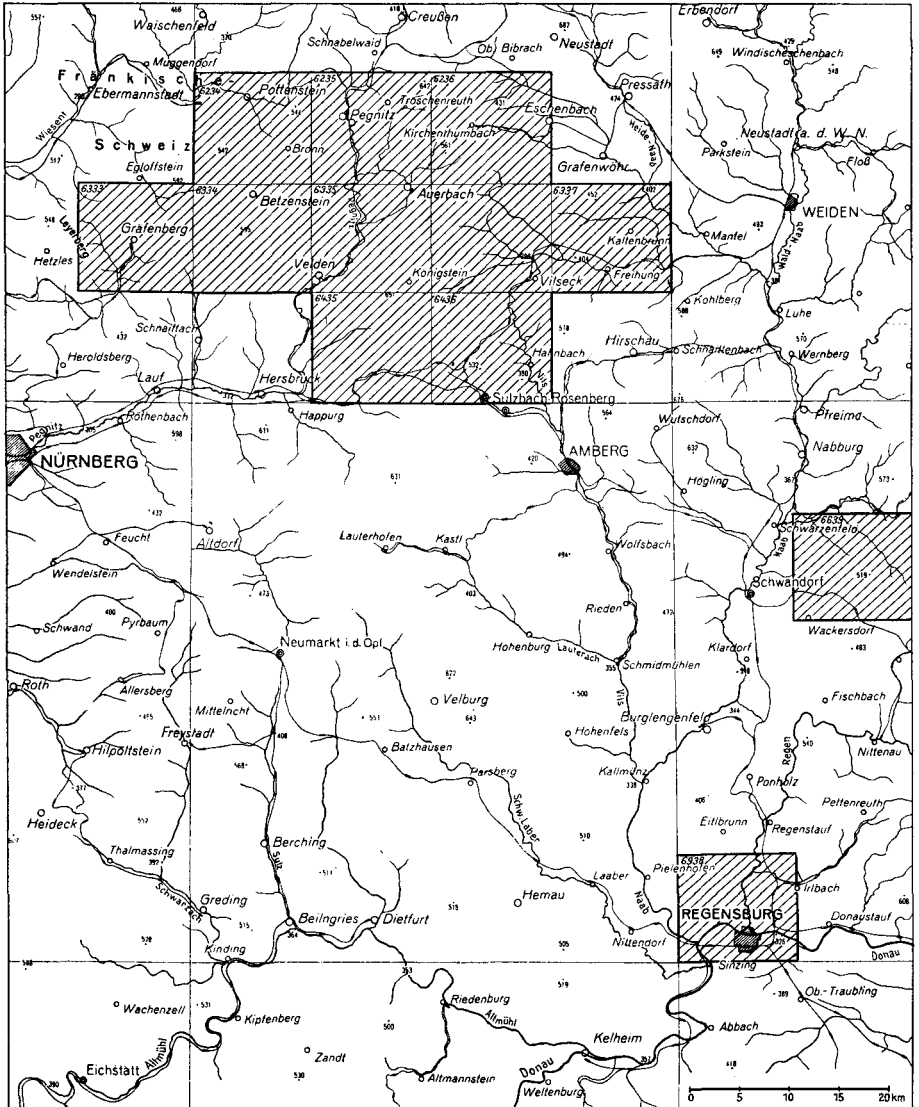


Abb. 1

Gräfenberg 6333

- Bohrung Oberndorf I
- Bohrung Oberndorf II
- Bohrung Oberndorf III

Betzenstein 6334

- Bohrung Plech

Auerbach 6335

- Bohrung Bischofsreuth

Vilseck 6336

- Bohrung Hopfenohe

Kaltenbrunn 6337

- Bohrung Freihung II

Pommelsbrunn 6435

- Bohrung Hirschbach I
- Bohrung Hirschbach II
- Bohrung Mittelreinbach
- Bohrung Obermühle bei Achtel
- Bohrung Unterklausen I
- Bohrung Unterklausen II

Sulzbach-Rosenberg-Nord 6436

- Bohrung Niederärndt

Wackersdorf 6639

- Bohrung Glockenbrunnen

Regensburg 6938

- Bohrung Keilberg 1/55

Die genauen Ansatzpunkte der Bohrungen Erwein 10—12 wurden bereits von ZEISS (1957: 71) beschrieben. Bei v. FREYBERG (1951: 74—104) und SCHMIDTILL (1953: 48—104) finden sich Hinweise und Angaben über die Ansatzpunkte der übrigen Bohrungen, ausgenommen die Bohrungen Keilberg 1/55, Glockenbrunnen und Freihung II.

Für diese gelten folgende Werte:

Keilberg 1/55:

R 45 — 1074; H 54 — 3376; Höhe + 362,00 m NN;
(700 m NO Brandlberg)

Glockenbrunnen:

R 44 — 1450; H 54 — 6530; Höhe + 394,00 m NN;
(2000 m NO Wackersdorf)

Freihung II:

R 44 — 9390; H 54 — 9750; Höhe + 425,00 m NN;
(200 m N Elbart)

2. Historische Übersicht über die Erforschung des Braunjura in Nordbayern

Neben solchen Arbeiten, die sich speziell mit der Gesteinsbeschaffenheit, Fossilführung und Gliederung des Braunjura der Frankenalb beschäftigen, wurden auch solche berücksichtigt, die durch wesentliche Einzelbeobachtungen oder durch genaue Profilbeschreibungen unsere Kenntnis über diese Formation erweiterten. Die folgende Zusammenstellung mag unvollständig sein, wohl aber dürfte sie einen Querschnitt durch den heute vorgegebenen Wissensstand vermitteln.

- 1708 JOHANN JAKOB BAIER eröffnete die geologische Erforschung Frankens mit seinem grundlegenden Werk „Oryctographia Norica“. Dieses Werk hatte vor allem in seinem paläontologischen Teil bestimmenden Einfluß ausgeübt.
- 1792 M. FLURL beschrieb die „Gebirge von Bayern und der oberen Pfalz“. Obgleich diesem Werk heute weniger wissenschaftliche als vielmehr aphoristische Bedeutung zukommt, so lassen die angeführten Beobachtungen dennoch ein bedeutsames Maß von Verständnis und Beurteilung geologischer Gegebenheiten erkennen.
- 1838 v. VOITH bearbeitete die erste und ausführliche Darstellung der geognostischen Verhältnisse in der von FÜRNRÖHR herausgegebenen „Naturhistorischen Topographie von Regensburg“.
- 1849 BEYRICH besprach den Sandstein von Tegernheim, den er zum Braunjura rechnete.
- 1854 C. W. v. GÜMBEL gab erstmals eine Übersicht über die geognostischen Verhältnisse der Oberpfalz
- 1861 F. T. SCHRÜFER veranlaßte „die Vorliebe für den Gegenstand“, den fränkischen Jura nach „paläontologischen Charakteren“ zu gliedern. Er unterschied den Oberen braunen Jura mit den Zonen des *Ammonites macrocephalus* und *anceps*, den Mittleren braunen Jura mit Schichten, die durch *Belemnites giganteus* gekennzeichnet sind und den Unteren braunen Jura mit der Zone des *A. torulosus* einer versteinungsarmen Oberregion der „Thone des *Ammonites opalinus*“ und mit den Schichten des *A. Murchisonae*.
- 1863 F. T. SCHRÜFER gliederte den Braunen Jura von Trockau in Personaten-Sandstein, Giganteus-Oolith und Ornaten-Thon.
- 1863 W. WAAGEN unterteilte den Braunen Jura Frankens in den Unter-Oolith (Zone des *Ammonites torulosus* einschließlich der Zone des *A. Parkinsoni*) und in die Bath-Gruppe (Zone des *A. aspidoides*). In Übereinstimmung mit OPPEL rechnete er die Kelloway-Gruppe (Zone des *A. macrocephalus* einschließlich der Zone des *A. athleta*) bereits zum Malm.
- 1865 C. W. v. GÜMBEL gab eine allgemeine Übersicht über die „geognostischen Verhältnisse der fränkischen Alb“.
- 1872 L. v. AMMON berichtete in einem Beitrag zur Regensburger Juraformation von Aufschlüssen im oberen Braunjura.
- 1875 L. v. AMMON legte eine monographische Darstellung der Jura-Ablagerungen zwischen Regensburg und Passau vor. Neue Beobachtungen und Erkenntnisse führten zu einer detaillierten Gliederung, der in der Folgezeit große Bedeutung beigemessen wurde. Am Keilberg unterschied er im Unteren Dogger den Opalinuston und die Stufe des *Harpoceras Murchisonae* im Mittleren und Oberen Dogger den Unteroolith (Sowerbyi-mit Parkinsoni-Schichten), ferner Schichten mit *Rhynchonella varians* und die Stufe des *Stephanoceras macrocephalum*. Das Obercallovien (= Ornatenthon) repräsentiert die Stufe des *Perisphinctes anceps* und die Stufe des *Peltoceras athleta*.
- 1887 C. W. v. GÜMBEL erläuterte die geologischen Verhältnisse im Raume Bamberg und betrachtete als Unteren Dogger den Opalinuston und als Mittleren Dogger den Eisen-sandstein. Die untere Stufe des Oberen Dogger umfaßt die Sowerbyi-Schichten, die Humphriesianus- oder Coronaten-Schichten und die Parkinsoni-Schichten. Die Mittlere Stufe beschränkt sich auf den Eisenoolithkalk und die Macrocephalen-Stufe, während die obere Stufe des Oberen Dogger als Ornatenmergel (-Thon) bezeichnet wurde.

- 1891 C. W. v. GÜMBEL stellte die seither gewonnenen geologischen und paläontologischen Forschungsergebnisse zusammen, diskutierte die einzelnen Horizonte und gab einen klar gezeichneten regionalen Überblick. Opalinusmergel (-Thon), Eisensandstein, Sowerbyi-Kalke und Humphriesianusschichten wurden im Unteren Dogger vereinigt. Parkinsoni- und Varians-Schichten bilden den Mittleren Dogger. Der Obere Dogger umfaßt die Macrocephalusschichten und den Ornatenmergel. Noch heute ist dieses fundamentale Werk sehr wertvoll.
- 1893 F. SELLHEIM verzeichnete erstmals mehrere Foraminiferen aus dem Lias, Dogger und Malm von Franken.
- 1893 A. BALDUS besprach die geologischen Verhältnisse des Hetzias-Gebirges.
- 1899 L. v. AMMON legte einen geologischen Führer durch einige Teile der Fränkischen Alb vor.
- 1901 J. POMPECKJ lieferte einen Beitrag zur Kenntnis der Ostgrenze des Fränkischen Jura. Profilbeschreibungen, Fossilangaben und eine ausführliche paläogeographische Diskussion werden dieser Arbeit immer ihren Wert erhalten.
- 1905 L. REUTER beschrieb mehrere Dogger-Profile aus dem Gebiet von Neumarkt (Opf.), die sich für die weitere Gliederung, vor allem des oberen Braunjura, als äußerst wertvoll erwiesen.
- 1906 K. WANDERER erwähnte die Braunjura-Ablagerungen am Westrande des Bayerischen Waldes zwischen Regenstauf und der Bodenwöhrer Bucht.
- 1908 L. REUTER legte durch geologische und paläontologische Untersuchungen in der nördlichen Frankenalb die noch heute — wenn auch mit einigen Einschränkungen — gültige Grundlage der Gliederung des oberen Braunjura in Nordbayern. Im einzelnen bestimmte er für den gesamten Braunjura folgende Zonenfolge: Bajocien: *Harpoceras Murchisonae*, *Sonninia Sowerbyi*, *Stephanoceras Humphriesianum*, *Parkinsonia Parkinsoni*. Bathonien: *Oppelia aspidoides*. Callovien: *Macrocephalites macrocephalus*, *Cosmoceras Jason*, *Cosmoceras Castor* und *C. Pollux*, *Cosmoceras ornatum*.
- 1911 G. BRAUSE unterzog die Gesteine des Fränkischen Jura einer sedimentpetrographischen Analyse.
- 1914 O. GREIF unternahm den Versuch, an den Callovientonen des Staffelberges (Ofr.) eine stratigraphisch-faunistische Gliederung des oberen Braunjura zu erstellen.
- 1914 R. MODEL erweiterte die Kenntnis der Ammonitenfauna der Macrocephalen-Schichten des NW. Frankenjura und gab eine vorläufige Mitteilung über das Genus *Macrocephalites*.
- 1915 R. MODEL äußerte sich erneut über die Ammonitenfauna der Macrocephalen-Schichten des Staffelberges.
- 1916 R. MODEL vermittelte stratigraphisch-faunistische Beobachtungen im oberen Braunjura.
- 1918 C. DORN diskutierte mehrere Profile vom Westrande der Fränkischen Schweiz und äußerte sich über die Grenzziehung zwischen braunem und weißem Jura. Seine Aussagen sind noch immer von großem Interesse.
- 1921 K. JAKUBOWSKY berichtete von geologischen Untersuchungen im Gebiet des Bodenwöhrer Beckens (Opf.).
- 1922 C. DORN beschrieb Profile aus der Umgebung von Ebermannstadt (nördl. Frankenalb), die ihn zu einer viel beachteten Gliederung des mittleren und oberen Braunjura, vor allem der Macrocephalen-Zone veranlaßte. Letztere unterteilte er vom Liegenden zum Hangenden in ein Lager der phosphoritischen Knollen und Ammoniten, in ein Lager des *Kepplerites gowerianus*, in ein Proplanulitenlager und in ein Lager der brotlaibförmigen Knollen.
- 1922 R. PAALZOW diskutierte eine Foraminiferenfauna, die er aus den Parkinsoni-Schichten von Heidenheim am Hahnenkamm ausschlämte.
- 1923 P. DORN unterzog die *Aalense*- und *Torulosis*-Zone einer stratigraphischen Analyse. Erstere gliederte er in eine *Oxynotoceras*, eine *Lytoceras*- und eine *Dumortieria*-Subzone.
- 1924 J. ENGELMANN veranlaßten biostratigraphische Untersuchungen, sich mit den *Aspidoides*-Schichten bei Schwandorf (Opf.) auseinanderzusetzen.

- 1925 E. SCHMIDTILLS verdienstvolle Bearbeitung des Doggersandsteins im nördlichen Frankenjura erbrachte, abgesehen von interessanten petrographischen Beobachtungen und paläogeographischen Überlegungen, folgende biostratigraphische Gliederung: Zone der *Ludwigia Murchisonae* SOW. (*Inoceramus fuscus*) mit der Unterzone der *L. Murchisonae* und der Unterzone der *Tolutaria*-Gruppe. Zone der *Ludwigia concava* BUCKM. (*Inoceramus polyplocus*).
- 1925 R. SEEMANN befaßte sich vornehmlich mit der Tektonik längs der Amberg-Sulzbacher und Auerbach-Pegnitzter Störung.
- 1926 K. SCHMIDT beschrieb mehrere Profile aus der Umgebung von Neumarkt (Opf.). Die Schichtenfolge zwischen dem Eisensandstein (= mittlerer Dogger) und dem Malm schied er als oberen Dogger aus. Der Opalinuston entspricht dem unteren Dogger.
- 1926 L. KRUMBECKS verdienstvolle stratigraphische und biologische Studie über die Torulosus-Schichten bei Hetzlas, unweit Erlangen, ist für die Charakterisierung der Lias-Dogger-Grenze in Franken von Bedeutung.
- 1927 P. DORN besprach die Ammonitenfauna der Parkinsonien-Schichten von Thalmässing.
- 1928 P. DORN vermittelte in den Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern, Blatt Gräfenberg, Beobachtungen und Profile aus dem Braunjura.
- 1930 W. STAHL brachte u. a. mehrere Profile aus dem Grenzbereich Opalinuston-Eisensandstein von Weißenbrunn und Reicheneck (Mfr.) und diskutierte deren Abgrenzung.
- 1930 P. DORN unterzog die Ammonitenfauna des unteren Malm der Frankenalb einer eingehenden Bearbeitung und Beschreibung. Er unterschied vom Liegenden zum Hangenden folgende Zonen: *Athleta*-Zone, *Perarmatum*-Zone, *Transversarium*-Zone und *Hypselum*-Zone.
- 1931 L. KRUMBECK berichtete in den Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern, Blatt Erlangen Nord, über interessante Beobachtungen im Braunjura.
- 1931 E. SCHMIDTILL & L. KRUMBECK diskutierten ausführlich das Bathonien in Nordbayern, besonders in der Oberpfalz. Zahlreiche Fossilbelege und detaillierte Profile von den Parkinsonien-Schichten machen diese Arbeit sehr wertvoll.
- 1932 H. SPERBER untersuchte die Geologie im Bereiche des Hahnbacher Sattels.
- 1933 F. BIRZER vermittelte die Kenntnis wichtiger Profile aus dem Braunjura zwischen Beilngries und Thalmässing (südl. Frankenalb).
- 1934 R. MODEL äußerte sich über die Schichtenfolge im oberen Braunen Jura Süddeutschlands.
- 1935 P. DORN beschrieb Hammatoceraten, Sonninen, Ludwigien, Dorsetensien und Witchellien aus dem fränkischen Dogger.
- 1935 B. GALSTERER widmete sich der Klärung der Geologie bei Freihung und Pappenberg.
- 1935 O. KUHN gab eine kurze Übersicht über die Stratigraphie und Fauna des fränkischen Callovium.
- 1935 O. KUHN revidierte die Fauna des fränkischen Opalinustones, ausgenommen die Cephalopoden.
- 1935 R. MODEL & O. KUHN lieferten einen Beitrag zur Kenntnis des fränkischen Callovium.
- 1935 R. MODEL verglich einige Profile des schwäbischen und fränkischen Callovium miteinander und die darin aufgefundenen Faunen.
- 1935 E. SCHMIDTILL untersuchte die geologischen Verhältnisse der Doggererze im Eisensandstein der Frankenalb.
- 1936 O. JOOS skizzierte kurz den Braunjura an der Ehrenbürg bei Forchheim.
- 1936 O. KUHN gab eine tabellarische Übersicht über die Gliederung des Fränkischen Jura.
- 1936 O. KUHN besprach einzelne Foraminiferen aus dem Ornatenton.
- 1936 E. SCHMIDTILL erhärtete die von ihm vordem gegebene Grenzziehung zwischen dem Opalinuston und dem Eisensandstein durch eine erneute Profilaufnahme und durch eine neuerliche Beurteilung der aufgefundenen Faunen.
- 1936 P. DORN nahm zur Auffassung SCHMIDTILLS über die Grenzziehung zwischen Opalinuston und Eisensandstein Stellung und widersprach den vorgebrachten Einwänden.

- 1938 E. HARTMANN versuchte, die Faziesentwicklung der Eisenoolithhorizonte im Braunjura Frankens, vor allem die der Murchisoni-Schichten zu deuten. Nach seiner Auffassung genügen zur Erklärung der Oolithverteilung, im Gegensatz zu SCHMIDTILL, die Annahme von nur zwei Hauptschwellen und gleichfalls zwei Hauptsenken.
- 1938 R. & E. MODEL beschrieben Profil und Fossilinhalt der Lamberti-Schichten von Trockau (Ofr.). Ferner sind von allgemeiner Bedeutung Angaben über die *Castor-Pollux*-Zone und das Obduktus-Lager.
- 1939 B. v. FREYBERG berichtete über die von ihm durchgeführte geologische Kartierung im Gebiet zwischen Auerbach und Pegnitz.
- 1939 O. KUHN beschrieb die Ammoniten des fränkischen Callovium.
- 1939 H. PUTZER ermöglichten Tiefbohrungen und Aufschlußprofile erneut zur Stratigraphie und Paläogeographie des Juras am Keilberg bei Regensburg Stellung zu nehmen.
- 1947 O. KUHN versuchte eine Übersicht der Gliederung und Fossilführung des Lias und Doggers in Franken.
- 1948 B. v. FREYBERG berichtete über neue Forschungsergebnisse aus der mittleren fränkischen Alb.
- 1951 B. v. FREYBERG erlaubten umfassende Faziesstudien im Eisensandstein eine Parallelisierung der Flözhorizonte und damit eine petrographische Gliederung des Braunjura beta. Als Leithorizonte wurden fünf Flözhorizonte, der Liegendton des Hauptflözes und der RötelhORIZONT benutzt.
- 1952 K. BERGER trug die Ergebnisse einer speziellen Untersuchung des Doggersandsteins am Hahnbacher Sattel vor.
- 1952 K. BRUNNACKER beschrieb aus einem Aufschluß bei Busbach (Bayreuth) *Emileia (Sphaeroceras)* cfr. *gervillii grandis* QUEN.
- 1952 B. v. FREYBERG erarbeitete im Gebiet zwischen Pegnitz und Auerbach (Opf.) wichtige Ergebnisse. Bemerkenswert ist vor allem der Braunjura beta von Zogenreuth.
- 1952 W. HAARLÄNDER untersuchte das Gebiet zwischen Hersbruck und Hohenstein. Interesse beansprucht die Darstellung des Braunjura beta.
- 1953 H. MEDINGER brachte einige Hinweise zum Braunjura zwischen Auerbach, Kirchenthumbach und Vilseck (Opf.).
- 1953 K. REUL gab Hinweise zur Ausbildung des Braunjura im Bereiche von Thurnau (Ofr.).
- 1953 E. SCHMIDTILL vermittelte die aus zahlreichen Bohrungen gewonnene Kenntnis des oberen Braunjura der mittleren und nördlichen Frankenalb. Abgesehen von detaillierten Profilbeschreibungen, beansprucht die Besprechung der stratigraphischen Horizonte besonderes Interesse. Im einzelnen unterschied er Dogger gamma (= Sauzei- und Sowerbyi-Schichten), Dogger delta (= Subfurcaten- und Humphriesianus-Schichten), Dogger epsilon 1 (= Aspidoides-, Württembergicus-, Ferrugineus- und Parkinsonien-Schichten), Dogger epsilon 2 (= Untercallovium. Macrocephalen-Schichten) und Dogger zeta (= Mittel- und Obercallovium). Die Arbeit enthält eine Fülle von Einzelbeobachtungen und zählt sicherlich zu den wertvollsten Veröffentlichungen über den Braunjura Frankens in jüngster Zeit.
- 1955 K. BRUNNACKER besprach den Braunjura in den Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern, Blatt Mistelgau.
- 1956 W. J. ARKELL behandelte in seiner weltweit vergleichenden Darstellung des Jura auch die Frankenalb und berücksichtigte die wichtigsten Arbeiten.
- 1957 A. ZEISS beschrieb die Bohrungen Erwein 10—12, ostwärts Pegnitz und diskutierte deren stratigraphische Gliederung.
- 1957 A. ZEISS bearbeitete ein Profil vom Braunjura gamma bis Weißjura alpha 2 im Schacht 1 des Pumpspeicherwerkes Happurg, südl. Hersbruck/Mfr.
- 1957 K. BRUNNACKER unterzog den Doggersandstein am Hahnenkamm einer eingehenden Studie und vermittelte interessante paläogeographische Erkenntnisse.

3. Der geologische Rahmen

Verglichen mit der typischen Ausbildung des Braunjura in Schwaben zeigen die gleichalterigen Ablagerungen der mittleren und nördlichen Frankenalb, entsprechend der Annäherung an den alten Urgebirgsrand des Fichtelgebirges und der Böhmisches Masse, bedeutsame Unterschiede. Diese sind vor allem durch eine andersgeartete Gesteinsbeschaffenheit und durch eine Verminderung der Schichtenmächtigkeit, vor allem im oberen Braunjura, angezeigt. Am besten lassen sich noch die dunklen Tonmergel des Braunjura alpha in beiden Sedimentationsbereichen vergleichen. Das markanteste Schichtglied im Braunjura der Frankenalb, der ooidführende Eisensandstein, entwickelt sich allmählich aus dem Opalinuston. Die dürftige Entwicklung der Hangendschichten des Braunjura beta, ausgebildet als Kalksandsteine und glaukonitreiche, zum Teil auch eisenoolithführende Tonmergel, läßt zahlreiche Aufarbeitungen und Umlagerungen, sowie die Strandnähe deutlich erkennen. Dennoch konnte, trotz der geringen Mächtigkeit (5—16 m), seither der Nachweis zahlreicher Faunenzonen einschließlich der Zone des *Peltoceras athleta* PHILL. erbracht werden.

B. Das Untersuchungsmaterial

Die vorgelegten Ergebnisse basieren auf insgesamt 425 Proben. Diese verteilen sich wie folgt:

1. Braunjura alpha (Opalinuston)

Bohrung	Teufe	Anzahl der Proben
Freihung II	324,00—390,00 m (Kernkiste 63—101)	38
Glockenbrunnen	20,80— 49,30 m	22
Keilberg 1/55	223,00—245,00 m	30

2. Braunjura beta (Eisensandstein)

Bohrung	Teufe	Anzahl der Proben
Bergmannssiedlung Pegnitz	98,10—157,10 m	6
Bischofsreuth	81,50—116,60 m	5
Eibenstock I	8,00— 40,90 m	4
Eibenstock II	22,25— 53,10 m	2
Eibenstock III	6,75— 40,35 m	3
Fuchsloch bei Pegnitz	110,00—150,00 m	4
Hainbronn	79,00—134,00 m	5
Hirschbach I	33,80— 70,00 m	6
Hirschbach II	51,40— 85,00 m	4
Hopfenohe	25,30— 65,00 m	8
Igelsee bei Bronn	231,90—293,00 m	13
Mittelreinbach	154,80—175,20 m	5
Nemschenreuth	164,10—197,10 m	9
Neudorf	217,00—261,90 m	5
Niederärndt	36,20— 72,85 m	5
Oberfrankenohe	18,50— 55,75 m	5
Obermühle bei Achtel	72,50— 75,75 m	2
Oberndorf I	33,15— 80,00 m	8

Bohrung	Teufe	Anzahl der Proben
Oberndorf II	52,50— 84,10 m	8
Oberndorf III	8,00— 48,70 m	6
Plech	193,75—236,40 m	4
Pottenstein I	93,50—127,75 m	8
Pottenstein II	189,95—211,65 m	5
Unterklausen I	84,58—116,75 m	3
Unterklausen II	106,00—136,15 m	4
Erwein 12	62,00— 62,50 m	2

3. Braunjura gamma (Sauzei- und Sowerbyi-Schichten)

Bohrung	Teufe	Anzahl der Proben
Bischofsreuth	73,60— 76,80 m	2
Eibenstock II	13,00— 13,50 m	2
Nemschenreuth	161,00—161,25 m	1
Pottenstein I	92,75— 93,50 m	1

4. Braunjura delta (Subfurcaten- und Humphriesianus-Schichten)

Bohrung	Teufe	Anzahl der Proben
Eibenstock II	12,00— 13,00 m	4
Hopfenohe	21,50— 23,20 m	4
Oberndorf II	49,80— 51,90 m	1
Pottenstein II	159,95—160,65 m	2
Erwein 10	39,60— 45,70 m	11
Erwein 11	56,60— 62,20 m	3
Erwein 12	50,85— 55,20 m	7

5. Braunjura epsilon 1 (Aspidoides- mit Parkinsonien-Schichten)

Bohrung	Teufe	Anzahl der Proben
Bischofsreuth	66,25— 67,50 m	1
Eibenstock II	9,50— 12,00 m	2
Hirschbach I	23,15— 23,85 m	1
Hirschbach II	40,25— 42,70 m	1
Hopfenohe	16,45— 21,50 m	5
Niederärndt	11,20— 11,50 m	1
Obermühle bei Achtel	62,30— 63,00 m	1
Oberndorf I	13,32— 14,80 m	2
Oberndorf II	46,65— 49,80 m	2
Pottenstein I	90,75— 91,95 m	1
Pottenstein II	158,53—159,95 m	2
Unterklausen I	74,65— 75,50 m	1
Erwein 10	37,00— 39,30 m	7
Erwein 11	53,90— 55,60 m	4
Erwein 12	48,60— 50,40 m	3

6. Braunjura epsilon 2 (Macrocephalen-Schichten)

Bohrung	Teufe	Anzahl der Proben
Bischofsreuth	64,50— 66,25 m	2
Eibenstock II	7,60— 9,50 m	4
Hirschbach I	20,45— 22,85 m	4

Bohrung	Teufe	Anzahl der Proben
Hirschbach II	38,25— 40,25 m	2
Hopfenohe	15,38— 16,45 m	1
Igelsee bei Bronn	226,90—229,40 m	2
Mittelreinbach	139,35—142,50 m	3
Nemschenreuth	153,70—156,52 m	2
Neudorf	197,20—200,40 m	2
Niederärndt	7,60— 11,30 m	5
Obermühle bei Achtel	59,90— 62,00 m	3
Oberndorf I	11,50— 13,32 m	3
Oberndorf II	45,50— 46,65 m	1
Oberndorf III	4,50— 5,50 m	1
Pottenstein I	89,20— 90,75 m	1
Unterklausen I	72,20— 74,65 m	1
Unterklausen II	94,00— 95,00 m	1
Erwein 10	36,10— 36,60 m	2
Erwein 11	53,20— 53,40 m	1
Erwein 12	47,80— 48,00 m	1

7. Braunjura zeta (Athleta- mit Jason Schichten)

Bohrung	Teufe	Anzahl der Proben
Bischofsreuth	61,20— 63,50 m	2
Hirschbach I	18,20— 20,45 m	4
Hirschbach II	37,20— 38,25 m	1
Hopfenohe	14,10— 15,38 m	2
Igelsee bei Bronn	223,30—225,70 m	3
Mittelreinbach	138,35—139,35 m	2
Nemschenreuth	148,45—153,70 m	5
Neudorf	190,95—197,20 m	2
Obermühle bei Achtel	58,00— 59,90 m	1
Oberndorf I	4,50— 11,50 m	8
Oberndorf II	36,60— 45,50 m	6
Pottenstein I	83,00— 89,20 m	7
Pottenstein II	152,70—158,40 m	7
Unterklausen I	71,00— 72,20 m	2
Unterklausen II	92,50— 94,00 m	1
Erwein 10	29,25— 36,10 m	19
Erwein 11	46,50— 52,50 m	8
Erwein 12	43,40— 45,30 m	2

C. Stratigraphische Untersuchungen

I. Definition der verwendeten stratigraphischen Begriffe und Einheiten

1. Stratigraphische Begriffe

Durch die Beschlüsse des Internationalen Geologen-Kongresses in Bologna, 1881, wurden die über der Zone folgenden Zeiteinheiten und die zugehörigen Urkundenfolgen klassifiziert und verbindlich definiert. Danach entspricht der Zeiteinheit „Ära“ als Urkunde die „Gruppe“, der „Periode“ das „System“ bzw. die „Formation“, der „Epoche“ die „Serie“ und der Zeiteinheit „Alter“ als Urkunde die „Stufe“.

Werden in der Literatur Gruppe, System (Formation) und Serie einheitlich angewendet, so findet der Begriff der Stufe eine unterschiedliche Interpretation.

Entweder wird die Stufe durch die Lebensdauer der Gattung definiert, der die Zonenfossilien entnommen sind (WEDEKIND, 1916), oder aber, es werden „... die Stufengrenzen durch tiefere faunistische Einschnitte bestimmt“ (SCHINDEWOLF, 1950: 82), sofern die Zone nicht durch eine Art, sondern durch eine bestimmte Artenvergesellschaftung charakterisiert ist (Faunenzone). In neuerer Zeit schuf SEITZ, 1953: 149) in Anlehnung an PIA (1929, 1930) den Terminus der sogenannten Pia-Stufe. Letztgenannte unterscheidet sich von den gegebenen Definitionen der Stufe dadurch, daß der Beginn einer Pia-Stufe ganz allgemein durch ein Ereignis bestimmt wird. „Es kann dies eine Diskordanz oder das plötzliche Auftreten einer Fauna oder einer Art sein“ (SEITZ, 1953: 149). Der Beginn der nächst jüngeren Stufe wird wiederum von einem Ereignis angezeigt. Da die Jura-Gliederung im internationalen Gebrauch auf paläontologisch hinreichend gesicherte Artenzonen aufgebaut ist, entspricht in dieser Arbeit der Begriff der Stufe der Definition von WEDEKIND, nicht aber der raumzeitlichen Begriffsbestimmung der Pia-Stufe nach SEITZ.

Die kleinste erdgeschichtliche Einheit, der Moment, erfährt je nach den vorwaltenden Gesichtspunkten eine unterschiedliche Bezeichnung der entsprechenden Urkunden. Im Interesse einer klaren Aussage werden in dieser Arbeit die Begriffe wie folgt angewendet:

Charakterisieren Fossilien die Urkunden, so wird deren Grundeinheit als „Zone“ bezeichnet. Die Zone ist definiert durch die absolute Lebensdauer einer Art. Damit hat die Zone in Anlehnung an D'ORBIGNY (1852) und OPPEL (1856) eine rein zeitliche, abstrakte Bedeutung.

Erfolgt die Kennzeichnung der Urkunden nach dem Charakter der Gesteine, so wird die gewählte Einheit nach dem jeweils „vorherrschenden Gesteinstyp“ bezeichnet. Als Beispiel darf im Bereiche des Braunjura auf den Eisensandstein oder auch auf den Ornatenton verwiesen werden. Ist die in einer Einheit zusammengefaßte Schichtfolge inhomogen, so werden die einzelnen Abteilungen als „Lagen“ angesprochen. Der Eisensandstein setzt sich zusammen vorwiegend aus einer liegenden Sandstein-Lage, einer Röteltouren-Lage und einer geringmächtigen Kalksandstein-Lage im Hangenden. Im Ornatenton lassen sich Lagen mit und ohne Glaukonitanreicherung voneinander trennen.

In den meisten Fällen muß jedoch mangels ausreichender Fossilfunde eine Kennzeichnung der Urkunden sowohl nach Fossilien, als auch nach dem Gestein vorgenommen werden. Als Bezeichnung wird für diese Fälle der Begriff „Schichten“ verwendet. Die Murchisonae-Schichten beispielsweise reichen von der Grenze Opalinuston-Eisensandstein bis zum Sowerby-Konglomerat.

Es erwies sich für den stratigraphischen Vergleich als nützlich, noch weitere Begriffe in Anwendung zu bringen. So wird der Terminus „Horizont“ nur dann gebraucht, wenn zwei Fossilpunkte als gleichzeitig anzusehen sind. Liegt jedoch nur eine Gleichartigkeit der Faunen vor, so gehören diese zu einem gemeinsamen „Niveau“. Von einem „Lager“ wird dann gesprochen, wenn eine Fossilischeicht, erfüllt von einer Art oder von einer bestimmten Fauna, lokal bedeutsam ist, für die Stratigraphie aber als unwesentlich betrachtet werden muß, wie z. B. das Proplanuliten-Lager am Leyerberg unweit Erlangen. Diese Definition steht zwar im Widerspruch zu der von POMPECKJ (1914) und WEDEKIND (1916) geäußerten Auffassung, wonach „Lager“ ein Synonym von „Teilzone“ ist, d. h. die örtliche Lebensdauer einer Art angibt. Die Durchsicht

der Literatur läßt jedoch erkennen, daß bei keinem der bisher unterschiedenen Fossil-Lager diese Definition zugrunde gelegt werden kann.

Ein Schema mag in übersichtlicher Weise die Anwendung der vorstehend definierten stratigraphischen Begriffe verdeutlichen.

Moment			Alter	Epoche	Periode	Ara	Zeit
Kennz. d. Urk. nach Gesteinen	Kennz. d. Urk. nach Gesteinen u. Fossilien	Kennzeichnung der Urkunden nach Fossilien					
Vorherrschender Gesteinstyp	Lage	Schichten	Horizont ↓	Zone	Stufe	Serie	System-Formation
	Lage						
	Lage	Schichten	Horizont ↑	Zone			

2. Stratigraphische Einheiten

Das Bajocien

Nach ARKELL (1946: 8; 1951: 8) ist das Bajocien mit dem Einsetzen von *Ludwigia (Leioceras) opalina* (REIN.) bis einschließlich der Zone *Parkinsonia parkinsoni* (SOW.) definiert. Dies entspricht den Angaben REUTERS (1908: 79), der die entsprechenden Braunjura-Sedimente Frankens dieser Stufe zuordnete.

Demgegenüber vertreten KRUMBECK & SCHMIDTILL (1931: 834) in Übereinstimmung mit WETZEL (1911: 148, 266) die Ansicht, daß die Grenze Bajocien—Bathonien bereits unterhalb der Subfurcaten-Schichten zu ziehen sei und somit „... alle Schichten von den Subfurcaten-Schichten einschließlich der Aspidoides-Schichten zum Bathonien gehören“.

Das Bajocien wird oftmals, so durch WESTERMANN (1954: 47, Tab. 2) dahingehend eingeschränkt, daß man die *aalense*-Zone, die *opalina*-Zone und die *murchisonae*-Zone zu einer Stufe, dem Aalenien, zusammenfaßt. Demzufolge beginnt das Bajocien erst mit der Zone der *Sonminia sowerbyi*. Obgleich zu dieser strittigen Auffassung ohne eine intensive makrofaunistische Neubearbeitung keine gültige Stellungnahme erfolgen kann, wurde in der vorliegenden Arbeit das Aalenien unterdrückt, da diese Stufe in Nordbayern, soweit man der Literatur entnehmen kann, sowohl im Liegenden, als auch im Hangenden nicht eindeutig abzugrenzen ist.

KRUMBECK (1926: 27) konnte in einer Studie über den untersten Braunjura (Schichten des *Lytoceras torulosum* SCHÜBL.) bei Hetzlas, unweit Erlangen, nachweisen, daß die *aalense*-Zone in Nordbayern keineswegs auf den oberen

Lias beschränkt bleibt, da hier *Pleydellia aalense* (ZIET.) „... sein Hauptlager bestimmt im tiefsten Dogger“ hat. Eine Überarbeitung und Neufassung der *aalense*-Zone erscheint demzufolge von größter Wichtigkeit, umso mehr, als durch ein so beträchtliches Überschneiden von *Pleydellia aalense* (ZIET.) und *Ludwigia (Leioceras) opalina* (REIN.) die in Schwaben fixierte und von GÜMBEL (1891), SCHLOSSER (1901) u. a. übernommene Grenze Lias-Dogger für Nordbayern fragwürdig geworden ist. Auch P. DORN (1923: 13) bemerkt, daß sich der Übergang von der *aalense*-Zone zur *torulosus*-Zone „... petrographisch ohne Grenzlinie vollzieht und faunistisch so allmählich ist, daß es schwierig, wenn nicht unmöglich ist, eine genaue Grenze aufzustellen“.

Eine Abgrenzung des Aalenien gegen das Bajocien zwischen den Concavum- und Discites-Schichten (WESTERMANN, 1954: 50, Tab. 2) verhindert das gemeinsame Auftreten von *Graphoceras concavum* (BRUCKM.) und *Ludwigia discites* (WAAG). Nach C. DORN (1922: 37) ist eine Trennung der beiden Zonen, wie es für Norddeutschland zutrifft (vgl. HOFMANN, 1913: 31) in der Frankenalb ausgeschlossen. Auch SCHMIDTILL (1953: 118) vermag nicht die zwischen dem Sowerbyi-Konglomerat und dem oberen Werkstein gelegenen Schichten (= Zone der *Ludwigia discites* [WAAG.]) von der *concavum*-Zone abzutrennen. Somit bliebe eine Grenzziehung Aalenien—Bajocien in Nordbayern willkürlich, umso mehr, als auch petrographisch eine Übergangsfazies vorliegt, die keine einheitliche Grenzziehung erlaubt (SCHMIDTILL, 1926: 75).

Das Unterbajocien in Nordbayern entspricht nicht immer dem von ARKELL (1946) definierten Zeitraum, da *Ludwigia discites* (WAAG.) seither nur vereinzelt aufgefunden wurde und eine Parallelisierung nach petrographischen Gesichtspunkten nur in den wenigsten Fällen eindeutig belegt werden kann. Darüber hinaus erschwert, wie bereits ausgeführt, das gemeinsame Auftreten von *Graphoceras concavum* (BUCKM.) und *Ludwigia discites* (WAAG.) in Nordbayern die Grenzziehung Unterbajocien—Mittelbajocien (= Braunjura beta und gamma), woraus auch die gegensätzlichen Auffassungen der einzelnen Autoren resultieren.

Während GÜMBEL (1891: 93) die zwischen dem Eisensandstein und dem Grundkonglomerat des Gamma vermittelnden sandig-tonigen Sedimente als „wahrscheinlich“ zur *sowerbyi*-Zone stellte, glaubte REUTER (1908: 37) vornehmlich aus petrographischen Erwägungen diese mit der *murchisonae*-Zone (i. w. S.) vereinigen zu können. C. DORN (1922: 36) scheidet zwischen der *murchisonae*- und der *sowerbyi*-Zone eine Zone der *Ludwigia concava* (BUCKM.) und *Ludwigia discites* (WAAG.) aus und rechnet die zwischen dem Eisensandstein und der letztgenannten Zone auftretenden Tonlagen zu den *Murchisonae*-Schichten. KRUMBECK (1931: 28) identifiziert die verhältnismäßig mächtigen, horizontbeständigen Tonmergel mit den *Discites*-Schichten und bezeichnet sie als Untergamma. P. DORN (1939: 256) hingegen glaubt, durch die Überlagerung der Tone durch eine Kalksandsteinbank mit *Ludwigia concava* (BUCKM.) und *Ludwigia discites* (WAAG.) berechtigt zu sein, diese der *concavum*-Zone und damit dem Braunjura beta zuzuordnen. Dieser Meinung schloß sich auch v. FREYBERG (1951: 43) an, sofern die schon bei C. DORN (1922: 36) erwähnten Tone von Drügendorf, Götzendorf und Tiefenstörmig parallelisiert werden können. Neuerdings bespricht SCHMIDTILL (1953: 118) in Übereinstimmung mit v. FREYBERG die hangenden Tonlagen des Eisensandsteins als oberstes beta, da eine Trennung der *Discites*-Schichten von den *Concava*-Schichten unmöglich ist.

Da nun zweifellos in England (ARKELL, 1946) und in Nordwestdeutschland (WESTERANN, 1953) die *discites*-Zone von der *concavum*-Zone klar zu trennen ist, kann für das gemeinsame Lager der beiden Leitformen in Nordbayern kein primäres Überlappen angenommen werden. Fazies und regionale Ausbildung

der entsprechenden Schichten deuten vielmehr darauf hin, daß „... nach Abschluß der Doggersandstein- und Discites-Zeit größere Teile des Meeresbodens periodisch trockengelegt und anschließend aufgearbeitet wurden...“ (SCHMIDTILL, 1926: 75). Die Aufarbeitungsdiskordanz im obersten Braunjura beta ist, wie v. FREYBERG (1951: 44) nachweisen konnte, von sehr unterschiedlichem Ausmaß. Demzufolge kommt der *Ludwigia discites* (WAAG.) als kennzeichnendes Fossil für unterstes Mittelbajocien (= Braunjura gamma) eine weit größere Bedeutung zu, als der vergesellschafteten *Graphoceras concavum* (BUCKM.) und berechtigt wohl, die Kalksandsteinbank mit *Ludwigia discites* (WAAG.) und die hangende Schichtfolge als Mittelbajocien (in Übereinstimmung mit ARKELL) auszuscheiden. Diese Grenzziehung hat auch dann Gültigkeit, wenn die Exemplare von *Graphoceras concavum* (BUCKM.) nicht als aus dem Unterliegenden aufgearbeitet, sondern vielmehr als Nachzügler betrachtet werden¹⁾, da nach stratigraphischem Brauch das Einsetzen einer Leitform den Beginn der von ihr bezeichneten Zone anzeigt, Nachläufer hingegen nicht selten die Zone i. e. S. überschreiten.

Diese Grenze kann jedoch nur dort eindeutig festgelegt werden, wo sie durch *Ludwigia discites* (WAAG.) ausgewiesen ist. Da Fossilien in den entscheidenden Zwischenschichten überaus selten sind und die Kalksteinbänke, von denen eine seither *Ludwigia discites* (WAAG.) lieferte, sowohl im Unter- als auch im Mittelbajocien auftreten, wird in den meisten Fällen die Grenzziehung nicht sicher erfolgen können (vgl. P. DORN, 1939: 255). Demnach müssen alle Sedimente bis zum Sowerbyi-Konglomerat aus praktischen Gründen zum Unterbajocien (= Braunjura beta) gestellt werden, allerdings mit dem Vorbehalt, daß die hangenden Partien möglicherweise bereits Mittelbajocien (= Braunjura gamma) repräsentieren (vgl. v. FREYBERG, 1951: 43).

Da in den Bohrungen der vorliegenden Arbeit *Ludwigia discites* (WAAG.) nicht aufgefunden wurde, reicht auch hier das Unterbajocien bis zum Sowerbyi-Konglomerat und weicht insofern von der Definition durch ARKELL (1946) ab.

Das Mittelbajocien umfaßt nach ARKELL (1946) die Zonen der *Sonminia sowerbyi* (MILL.) des *Otoites sauzei* (ORB.) und des *Stephanoceras humphriesianum* (SOW.). WESTERMANN (1953: 48) beschränkte das Mittelbajocien auf die beiden letztgenannten Zonen und definierte es als die Lebensdauer der Otoididae. Da jedoch für Nordbayern vorerst noch keine vergleichbaren neueren Arbeiten vorliegen, schließen wir uns der Standardgliederung von ARKELL an. Durch das Erlöschen des *Stephanoceras humphriesianum* (Sow.) und durch das Einsetzen der Stenoceraten, Garantianen und Parkinsonien ist die Grenze Mittelbajocien—Oberbajocien faunistisch hinreichend ausgewiesen.

Obgleich in Nordbayern die Humphriesianum-Schichten und die Subfurcaten-Schichten petrographisch nicht getrennt werden können (REUTER, 1908: 29, SCHMIDTILL, 1953: 122), hat es den Anschein, daß die Subfurcaten-Schichten, sofern Makrofossilien vorliegen, klar als biostratigraphisch selbständiger Horizont ausgeschieden werden können (SCHMIDTILL & KRUMBECK, 1931: 829).

Durch einen bedeutenden Faunenschnitt an der Grenze Humphriesianum- und Subfurcaten-Schichten ist das Einsetzen des Oberbajocien auch mikrofaunistisch festzulegen.

¹⁾ C. DORN (1922: 36): „*Ludwigia discites* fand ich in großen, schönen Exemplaren, während *L. concava* nur in kleinen, jedoch ausgewachsenen Exemplaren vorkommt.“

Das Oberbajocien beschränkt sich auf die Zone des *Strenoceras subfurcatum* (SCHLOTH.) entsprechend der Definition von TERQUEM und JOURDY, 1869, und die Parkinsonien-Schichten, wie sie von SCHMIDTILL & KRUMBECK (1931: 826 ff.) für Nordbayern definiert wurden.

Das Bathonien

Das Bathonien, durch ARKELL (1951: 16 ff.) definiert, beginnt über der Zone der *Parkinsonia parkinsoni* (SOW.) und reicht bis zur Zone des *Macrocephalites macrocephalus* (SCHLOTH.).

Denselben Zeitraum umfaßt auch das fränkische Bathonien (REUTER, 1908: 83—85; non SCHMIDTILL & KRUMBECK, 1931: 833 ff.), wenngleich eine unmittelbare Übertragung der englischen, ja selbst der nordwestdeutschen Verhältnisse auf Nordbayern unmöglich ist. Das Bathonien in Franken ist äußerst lückenhaft entwickelt und „... stellt nur eine Zone von verhältnismäßig sehr geringer Mächtigkeit dar“ (REUTER, 1908: 83). Dennoch ist es durch charakteristische Leitformen meist klar gekennzeichnet und bildet somit einen markanten Leithorizont.

Die Verworrenheit der Gliederung des fränkischen Bathonien dürfte wohl auf die unterschiedliche Ausbildung an den verschiedenen Lokalitäten zurückzuführen sein. SCHMIDTILL & KRUMBECK (1931: 849) schieden über den Parkinsonien-Schichten i. e. S. die Württembergicus- und Ferrugineus-Schichten, und darüber die Aspidoides-Schichten aus. Für den Bereich der Maxhütte vermochten die beiden Autoren fernerhin die liegenden Ferrugineus-Schichten von den hangenden Württembergicus-Schichten zu trennen. Ausdrücklich wurde jedoch festgehalten, daß die Frage, „... ob das Lager der *P. ferruginea* eine eigene Zone, oder nur eine Subzone der *P. württembergica* darstellt...“, nicht entschieden wurde. P. DORN (1939: 278 ff.) hingegen faßte die Ablagerungen zwischen den Parkinsonien-Schichten i. e. S. und der *macrocephalus*-Zone zusammen als *fusca-württembergica*-Zone, da nach seinen Beobachtungen *Oppelia aspidoides* (OPPEL) bereits in den Parkinsonien-Schichten i. e. S. auftritt und *Parkinsonia württembergica* OPP. vor allem in der nördlichen Frankenalb durch *Oppelia fusca* vertreten wird. SCHMIDTILL (1953: 123) sprach sich entgegen P. DORN für die Beibehaltung einer Zone der *Parkinsonia ferruginea* aus, da er die Leitform in einer Reihe von Bohrungen stets im Liegenden der Schichten mit *Oppelia aspidoides* antraf.

Das Unterbathonien in dieser Arbeit entspricht keineswegs dem Unterbathonien von ARKELL, was schon daraus ersichtlich ist, daß nach ARKELL (1951: 20, Tab. II) die *fusca*-Zone das Unterbathonien beschließt, indes das Hauptlager dieser Form nach SCHMIDTILL (1953: 124) und P. DORN (1939: 278) in Nordbayern dem Oberbathonien zuzählt.

Das Oberbathonien kann inhaltlich nur ungefähr, nicht aber in seinem vollen Umfang bezeichnet werden. Die Abtrennung der Aspidoides-Schichten erfolgte bei den Bohrungen auf Grund mikropaläontologischer Kriterien.

Das Callovien

Nach ARKELL (1951: 8, 18) beginnt das Callovien in Übereinstimmung mit OPPEL (1856—58) und WAAGEN (1864) mit der Zone des *Macrocephalites macrocephalus* (SCHLOTH.) und schließt gegen das Oxfordien mit der Zone des *Quenstedtoceras* (*Lamberticeras*) *lamberti* (SOW.).

- Erstmalig gliederte REUTER (1908: 85 ff.) das fränkische Callovien in eine Zone des *Cosmoceras ornatum*
- Zone des *C. Castor* und *C. Pollux*
- Zone des *Cosmoceras Jason*
- Zone des *Macrocephalites macrocephalus*

und unterschied für den Bereich der Frankenalb verschiedene Faziesarten. Faziesdifferenzierung und die z. T. erheblichen Mächtigkeitsschwankungen erschweren einen Vergleich der einzelnen Callovienprofile, die ausschließlich mit Hilfe der allerdings zahlreich anzutreffenden Fossilien parallelisiert werden können. Die Fossilangaben sowohl von REUTER (1908), als auch der nachfolgenden Autoren wie GÜMBEL (1891), GREIF (1914), C. DORN (1918, 1922), MODEL (1934, 1935), KUHN (1935, 1937), MODEL & KUHN (1935), MODEL, R. & MODEL, E. (1938), P. DORN (1939) und SCHMIDTILL (1951) lassen erkennen, daß das fränkische Callovien annähernd denselben Zeitraum umfaßt, wie er durch ARKELL (siehe oben) definiert wurde.

Das Unter-callovien (= *macrocephalus*-Zone) gliederte SCHMIDTILL (1953: 139) für das klassische Gebiet um Staffelstein wie folgt:

- Untere Macrocephalen-Schichten: (Nach C. DORN: Lager der phosphorischen Knollen)
- Mittlere Macrocephalen-Schichten: (Nach C. DORN: Gowerianus-Lager)
- Obere Macrocephalen-Schichten: (*Calloviensis*-Zone MODELs z. T.)

Da *Macrocephalites macrocephalus* (SCHLOTH.) auf die *macrocephalus*-Zone beschränkt bleibt und dazu in allen Teilen derselben angetroffen wird, wendet sich SCHMIDTILL (1953: 130) entschieden gegen die Auffassung von MODEL & KUHN (1935: 468) und KUHN (1935: 314), wonach dieser Horizont ungenügend gekennzeichnet sei.

Auch in den bearbeiteten Bohrungen waren die einzelnen Lager der Macrocephalen-Schichten erkenntlich, konnten jedoch nicht eindeutig gegeneinander abgetrennt werden.

Das Mittelcallovien umfaßt die Zone des *Kosmoceras* (*Zugokosmoceras*) *jason* (REIN.), ferner die Zone des *Kosmoceras* (*Spinikosmoceras*) *castor* (REIN.) und *pollux* (REIN.). Obgleich die beiden letztgenannten Leitformen, abgesehen von der Bohrung Erwein 11, in keinem der Bohrkerne angetroffen wurden, war diese Zone stets durch eine bezeichnende Gesamtfauuna ausgewiesen (vgl. SCHMIDTILL, 1953: 142; Tab. 4).

In Nordbayern wurde verschiedentlich zwischen der *macrocephalus*-Zone und der *jason*-Zone die sogenannte *calloviensis*- bzw. *calloviensis-enodatus*-Zone unterschieden. Es erscheint daher notwendig, die Liegend-Grenze des Mittelcallovien näher zu diskutieren, umso mehr, als neuerdings ZEISS (1957) bei einigen auch hier angeführten Bohrungen Calloviensis-Schichten ausscheidet.

Untersuchungen im Gebiet von Staffelstein veranlaßten MODEL (1934: 3) zur Ausscheidung und Erweiterung der *calloviensis*-Zone als *calloviensis-enodatus*-Zone (= *calloviensis*-Zone KUHN, 1935: 312), die er zwischen die Übergangstone der obersten Macrocephalen-Schichten mit verdrückten Ammoniten und die höher gelegenen Tonlagen mit *Kosmoceras* (*Zugokosmoceras*) *jason* (REIN.) (seinem Obductus-Lager) einschiebt (vgl. SCHMIDTILL, 1953: 136). Die *calloviensis-enodatus*-Zone MODEL'S wird im Liegenden vom Parapatoceras- und Proplanuliten-Lager abgegrenzt, während im Hangenden Schichten mit *Kepplerites calloviensis* SOW., *Kepplerites enodatus* NIK. und *Kosmoceras* (*Zugokosmoceras*) *jason* (REIN.) die Schichtserie beschließen. KUHN (1939) schlug ferner die Unterteilung der Calloviensis-Enodatus-Schichten vor und zwar in die hangenden Ützinger Schichten und in das liegende Parapatoceras-Lager mit dem basalen Proplanuliten-Lager. Eine Verallgemeinerung dieser Gliederung darf jedoch nicht vorgenommen werden, da sowohl das Proplanuliten-Lager, als auch das Parapatoceras-Lager keine zeitlich fixierten Horizonte darstellen. So konnte SCHMIDTILL (1953: 129) im Gebiet von Staffelstein das Parapatoceras-Lager nicht beobachten, fand dagegen Parapatoceras in den mittleren und tieferen Macrocephalen-Schichten (Bohrung Staffelstein V/24; Staffelstein VI/24 und 25; Staffelstein XIII/30). Damit ist bewiesen, daß selbst im Bereich von Staffelstein eine sichere Abgrenzung der Calloviensis-Enodatus-Schichten nicht vorgenommen werden kann.

SCHMIDTILL hat bereits auf die Sonderstellung der Macrocephalen-Schichten in der Gegend von Staffelstein hingewiesen (1953: 128). Mit ihm betrachten wir die Ützinger Schichten als Lokalfazies. Als derzeit wahrscheinlichste Deutung des Calloviens bei Staffelstein dürften wohl die Untersuchungsergebnisse von SCHMIDTILL (1953) gewertet werden. Danach reicht *Macrocephalites macrocephalus* nicht mehr in die Ützinger Schichten hinauf (1953: 137), die vor allem im Liegenden häufig *Kosmoceras* (*Zugokosmoceras*) *jason* (REIN.) führen. Es muß der Ansicht KUHN'S widersprochen werden, daß MODEL'S „Ützinger Schichten“ höhere Macrocephalus-Schichten darstellten (1947: 56/57).

Die Unsicherheit über die Stellung der Calloviensis-Schichten wurde auch von ZEISS (1957: 83) hervorgehoben:

„So geben in den untersten Lagen *Hecticoceras krakoviense* und *Grossowria pseudo-lothari* wohl einen Hinweis darauf, daß hier möglicherweise Äquivalente der Calloviensis-Schichten vorliegen könnten. Allein eine eindeutige Aussage ist unmöglich; deshalb wurden diese Partien, die sich faziell nicht von denen des übrigen Ornatentones unterscheiden, beim zeta belassen, während sie bei einem einwandfreien Nachweis der Calloviensis-Zone dem Braunjura epsilon zugeordnet werden müßten.“

In diesem Zusammenhang darf auch auf die einschränkenden Angaben bezüglich der Bestimmungen von KUHN verwiesen werden, womit ARKELL (1956: 118/119) auf die Schwierigkeiten der von ihm vorgenommenen Korrelation mit äquivalenten englischen Sedimenten aufmerksam machte.

Somit erscheint es wohl angebracht, die *calloviensis-enodatus*-Zone erst dann für eine Gliederung des fränkischen Calloviens heranzuziehen, wenn durch eine exakte neuere Bearbeitung deren Brauchbarkeit hinreichend ausgewiesen ist.

Die Jason-Schichten reichen von den Macrocephalen-Schichten, die durch *Macrocephalites macrocephalus* (SCHLOTH.) eindeutig gekennzeichnet sind, bis zu den Castor-Pollux-Schichten. Es muß jedoch hervorgehoben werden, daß *Kosmoceras* (*Zugokosmoceras*) *jason* (REIN.) nicht auf diesen Horizont beschränkt bleibt, sondern auch in den hangenden Castor-Pollux-Schichten, zum Teil sogar häufig, angetroffen werden kann (MODEL & KUHN, 1935: 480). *Kosmoceras* (*Zugokosmoceras*) *jason* (REIN.) ist also kein echtes Zonenfossil. Wenn die Schichtbezeichnung nach diesem Ammoniten dennoch beibehalten wird, so deshalb, weil die Schichtfolge durch die Gesamtfauuna einwandfrei ausgewiesen wird (SCHMIDTILL, 1953: 137) und weil diese im Liegenden und Hangenden eindeutig begrenzt wird.

Die Castor-Pollux-Schichten sind fixiert durch *Oecoptychius refractus* (REIN.), *Kosmoceras* (*Spinikosmoceras*) *castor* (REIN.), *Kosmoceras* (*Spinikosmoceras*) *pollux* (REIN.) und *Erymnoceras* (*Erymnoceras*) *coronatum* (D'ORB.). Nach ARKELL (1939: 212) und MODEL & KUHN (1935: 479) treten *Erymnoceras* (*Erymnoceras*) *coronatum* (D'ORB.) und *Kosmoceras* (*Spinikosmoceras*) *castor* (REIN.), sowie *Kosmoceras* (*Spinikosmoceras*) *pollux* (REIN.) nebeneinander auf. Demnach folgte ARKELL die Synonymie der von REUTER (1908) errichteten *castor-pollux*-Zone mit der *coronatum*-Zone D'ORBIGNYS. Da es jedoch in der Stratigraphie keine Priorität gibt, bleiben beide Bezeichnungen gleichberechtigt nebeneinander bestehen.

Das Obercallovien ist nur an wenigen Stellen des nordöstlichen Frankensjura erhalten. REUTER (1908: 98) deutet die vielerorts in der obersten Region des Ornatentones (= Mittel- und Obercallovien) angetroffenen Geröll-Lagen als Kennzeichen einer an verschiedenen Orten verschieden tiefgreifenden Denudation zur Bimmamatenzzeit. Dieser Auffassung widersprach bereits P. DORN (1939: 298), der den bezeichneten Geröll-Lagen nur lokale Bedeutung beimaß. Auch SCHMIDTILL (1951: 141) bespricht eine Reihe von Beobachtungen, die der Ansicht, daß die Phosphoritkugeln Gerölle einer regionalen Aufarbeitung bereits verfestigter Schichten seien, durchaus widersprechen.

Im vorliegenden Untersuchungsmaterial konnte die *athleta*-Zone mehrfach klar belegt werden. *Quenstedtoceras* (*Lamberticeras*) *lamberti* (SOW.) bzw. eine ihm sehr nahe stehende Form fand sich nur in den Bohrungen Oberndorf II und Hainbronn (siehe SCHMIDTILL, 1951: 142; Tab. 4).

Nach SAUER (1953: 54; Tab. 1) beginnt bereits mit der Zone des *Quenstedtoceras* (*Lamberticeras*) *lamberti* (SOW.) das Oxfordien. Hierzu ermöglichte das lückenhafte Untersuchungsmaterial keine Stellungnahme, so daß der Standardgliederung von ARKELL der Vorzug gegeben wurde.

Die Gliederung des Braunjura in Nordbayern nach verschiedenen Autoren wurde im folgenden zusammengestellt.

Die Gliederung des Braunjura in Nordbayern nach verschiedenen Autoren

REUTER (1908)	SCHMIDTILL (1953)	ZEISS (1957)	ZIEGLER (1958)				
Zone des <i>Cosmoceras ornatum</i>	Athleta-Schichten	Athleta-Schichten	III	Ober-			
		Castor-Pollux-Schichten			Castor-Pollux-Schichten	II	Mittel-
					Jason-Schichten		
Zone des <i>C. Castor</i> und <i>C. Pollux</i>	Castor-Pollux-Schichten	Castor-Pollux-Schichten	II	Mittel-			
Zone des <i>Cosmoceras Jason</i>	Jason-Schichten	Jason-Schichten					
Zone des <i>Macrocephalites macrocephalus</i>	Macrocephalen-Schichten	Macrocephalen-Schichten	I	Unter-			
		Calloviensis-Schichten?			Calloviensis-Schichten?		
Zone der <i>Oppelia aspidoides</i>	Aspidoides-Schichten	Aspidoides-Schichten	II	Bathonien			
Zone der <i>Parkinsonia ferruginea</i>	Württemberg-Ferrugineus-Schichten	Württembergica-Schichten	I				
Zone der <i>Parkinsonia parkinsoni</i>	Parkinsonien-Schichten	Parkinsonien-Schichten	VI	Ober-			
Subzone des <i>Cosmoceras bifurcatum</i>	Subfurcaten-Schichten	Garantiana- und Subfurcaten-Schichten	V				
Zone des <i>Stephanoceras Humphriesianum</i>	Humphriesianus-Schichten	Humphriesianum-Schichten	IV	Mittel-			
		Sauzei-Sowerbyi-Schichten	Sauzei-Sowerbyi-Schichten				
Zone der <i>Sonninia Sowerbyi</i>	Sauzei-Sowerbyi-Schichten	Sauzei-Sowerbyi-Schichten	III	Bajocien			
Zone des <i>Harpoceras Murchisonae</i>	Concava-Discites-Murchisonae-Schichten	Concava-Discites-Murchisonae-Schichten	II				
Zone des <i>Harpoceras opalinum</i>	Opalinus-Schichten	Opalinus-Schichten	I	Unter-			

II. Mikrofossilführung der einzelnen Bohrungen

1. Unterer Braunjura

1 a. Leitprofil

Bohrung: Freihung II
 Prob.-Nr.: K 207/1—30 BGLA
 Befund: 324,00—326,00 m (1)
 326,00—328,00 m (2)
 328,00—330,00 m (3)

Einzelne oder auch mehrere Mikrofossilien in mäßiger Erhaltung. Rückstand: Quarz, Glimmer, Pyrit.

	1	2	3
<i>Proteonina difflugiformis</i> (BRADY)		×	
<i>Proteonina ampullacea</i> (BRADY)		×	
<i>Reophax subfusiformis</i> EARLAND	×		
<i>Reophax suevica</i> FRANKE		×	
<i>Reophax rostrata</i> HÖGL.	×		
<i>Ammobaculites fontinensis</i> (TER.)	×	×	
<i>Ammobaculites infrajurensis</i> (TER.)	×		
<i>Trochammina</i> sp.	×		×
<i>Haplophragmoides kingakensis</i> TAPPAN			×
<i>Lenticulina</i> sp.		×	
Ostracoda (pyritisiert)		×	×
Lamellibranchiata	×	×	×
Gastropoda	×	×	×
Fischzähnen			×

Alter: Unterbajocien (ZIEGLER: Bajocien II) — Braunjura beta

Befund: 330,00—332,50 m (4)

Einzelne Mikrofossilien in mäßiger Erhaltung. Rückstand: Quarz, Glimmer, Pyrit

Proteonina ampullacea (BRADY)
Reophax subfusiformis EARLAND
Reophax suevica FRANKE
Reophax rostrata HÖGLUND
Ammobaculites formosus ZIEGLER
Ammodiscus sp.
Lenticulina (*Lent.*) *pseudopolygonata* PAYARD
Lenticulina sp.
Eoguttulina sp.
 Ostracoda
 Lamellibranchiata
 Gastropoda

Alter: Unterbajocien (ZIEGLER: Bajocien I—II) — Braunjura alpha bis beta

Befund: 332,50—335,00 m (5)

Mehrere Mikrofossilien in guter Erhaltung. Rückstand: Quarz, Pyrit, Kalkbröckchen

Proteonina ampullacea (BRADY)
Proteonina difflugiformis (BRADY)
Reophax rostrata HÖGLUND

Ammobaculites fontinensis (TER.)
Trochammina sp.
Lingulina laevissima (TER.)
Eoguttulina sp.
Falsopalmula deslongchampsii (TER.)
Citharina sagittiformis (TER.)
Citharina fallax (PAYARD)
Lenticulina (Lent.) *pseudopolygonata* PAYARD
Lenticulina (Lent.) *d'orbigny* (ROEMER)
Lenticulina (Lent.) *toarcense* PAYARD
Lenticulina (Plan.) *cordiformis* (TER.)
Lenticulina (Plan.) *crepidula* (F. & M.)
Eoguttulina bilocularis (TER.)
Eoguttulina polygona (TER.)
Spirillina gracilis (KÜBLER & ZWINGLI)
Ostracoda
Lamellibranchiata
Gastropoda

Alter: Unterbajocien (ZIEGLER: Bajocien I) — Braunjura alpha

Befund: 335,00—336,50 m (6)
336,50—338,00 m (7)
338,00—339,50 m (8)
339,50—341,00 m (9)
341,00—342,50 m (10)
342,50—344,00 m (11)
344,00—345,00 m (12)
345,00—347,50 m (13)
347,50—350,50 m (14)
350,50—351,50 m (15)
351,50—353,00 m (16)
353,00—354,50 m (17)
354,50—356,00 m (18)
356,00—357,00 m (19)
357,00—358,00 m (20)
358,00—359,00 m (21)
359,00—362,00 m (22)
362,00—365,00 m (23)
365,00—366,00 m (24)
366,00—367,00 m (25)
367,00—368,00 m (26)
368,00—369,00 m (27)
369,00—370,00 m (28)
370,00—370,50 m (29)
370,50—371,00 m (30)

Zahlreiche Mikrofossilien in guter Erhaltung. Rückstand: Quarz, Pyrit, Kalk- und Mergelteilchen, Schalenreste

Proteonina ampullacea (BRADY)
Proteonina difflugiformis (BRADY)
Thurammina jurensis FRANKE
Reophax sp.
Involutina aspera TERQUEM

- Haplophragmoides* cf. *kingakensis* TAPPAN
Trochaminoides sp.
Ammobaculites fontinensis (TERQUEM)
Ammobaculites cf. *fontinensis* (TERQUEM)
Ammobaculites subcretaceus CUSHM. & ALEX.
Ammobaculites subcretaceus CUSHM. & ALEX., forma b
Ammobaculites infrajurensis (TERQUEM)
Ophthalmidium carinatum ZWINGLI & KÜBL.
Spirophthalmidium longicosta (TER. & BERTH.)
Trochammina inflata (MONT.)
Trochammina cf. *squamata* PARK. & JON.
Trochammina diagnosis (CARSEY)
Trochammina sp. 1
Trochammina canningensis TAPPAN
Trochammina topagorukensis TAPPAN
Trochammina sablei TAPPAN
Lenticulina (Lent.) *helios* (TERQUEM)
Lenticulina (Lent.) *wisniowski* (MJATLIUK)
Lenticulina (Lent.) *minuta* (BORNEMANN)
Lenticulina (Lent.) *d'orbigny* (ROEMER)
Lenticulina (Lent.) *d'orbigny elongata* (FRANKE)
Lenticulina (Lent.) *toarcense* PAYARD
Lenticulina (Lent.) *pseudopolygonata* PAYARD
Lenticulina (Lent.) *issleri* PAYARD
Lenticulina (Plan.) *cordiformis* (TERQUEM)
Lenticulina (Plan.) *contracta* (TER. & BERTH.)
Lenticulina (Plan.) *frankei* (TAPPAN)
Lenticulina (Ast.) *prima* (D'ORB.)
Lenticulina (Ast.) cf. *prima* (D'ORB.)
Marginulina simplex (TERQUEM)
Marginulina oolithica (TERQUEM)
Marginulina breviformis (TER. & BERTH.)
Marginulina sp.
Dentalina jurensis (GÜMBEL)
Dentalina sinemuriensis TERQUEM
Dentalina parvula FRANKE
Dentalina torta TERQUEM
Dentalina turgida SCHWAGER
Dentalina varians TERQUEM
Dentalina alternans TER. & BERTH.
Dentalina funiculosa TERQUEM
Dentalina sp.
Nodosaria fontinensis TERQUEM
Nodosaria oculina (TER. & BERTH.)
Nodosaria opalini BARTENSTEIN
Nodosaria obscura lasica BARNARD
Nodosaria hortensis TERQUEM
Nodosaria tenuistriata PAYARD
Nodosaria simplex (TERQUEM)
Nodosaria sp.
Rectoglandulina vulgata (BORNEMANN)
Rectoglandulina oviformis (TERQUEM)
Rectoglandulina irregularis (FRANKE)
Lingulina tenera pupa (TERQUEM)
Lingulina cf. *cernua* (BERTHELIN)
Lingulina esseyana DEECKE
Lingulina aff. *ovalis* TER. & BERTH.
Citharina colliezi (TERQUEM)

Citharina proxima (TERQUEM)
Citharina fallax (PAYARD)
Citharina clausa (TERQUEM)
Citharina hechti (BARTENSTEIN)
Falsopalmula deslongchampsii (TERQUEM)
Frondicularia sp.
Lagena aphela TAPPAN
Lagena bullaeformis SCHWAGER
Lagena sp.
Eoguttulina polygona (TERQUEM)
Eoguttulina bilocularis (TERQUEM)
Eoguttulina metensis (TERQUEM)
Spirillina tenuissima GÜMBEL
Spirillina gracilis (KÜBL. & ZWINGLI)
Spirillina orbicularia TER. & BERTH.
Reinholdella dreheri (BARTENSTEIN)
Anomalina liasica ISSLER

Alter: Unterbajocien (ZIEGLER: Bajocien I) — Braunjura alpha

Bemerkung: Die Verteilung der Fauna in den einzelnen Proben ist der Beilage 4 zu entnehmen.

1 b. Weitere Bohrungen

Bohrung: Glockenbrunnen	Bohrung: Keilberg 1/55
Prob.-Nr.: K 203/1—22 BGLA	Proben-Nr. K 214/1—30 BGLA
Befund: Siehe Beilage 4	Befund: Siehe Beilage 4

2. Mittlerer und oberer Braunjura

2 a. Leitprofile

Bohrung: Erwein 10
 Prob.-Nr.: K 227/3—44 BGLA
 Befund: 29,25—29,50 m (3)
 29,50—29,60 m (4)
 29,70—29,80 m (5)
 29,90—30,00 m (6)
 30,20—30,30 m (7)
 30,40—30,50 m (8)
 30,60—30,70 m (9)
 30,90—31,10 m (10)
 31,20—31,30 m (11)
 31,60—31,70 m (12)
 31,70—31,80 m (13)
 32,10—32,30 m (14)

Zahlreiche oder nur wenige Mikrofossilien in guter bis mäßiger Erhaltung. Rückstand: Glaukonit, Quarz, Glimmer, Ooide, Schalenreste, Pyrit

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Lenticulina (Lent.) minuta</i> (BORN.)	×			×	×							
<i>Lenticulina (Lent.) polymorpha</i> (TERQUEM)						×	×					
<i>Lenticulina (Plan.) crepidula</i> (F. & M.)				×	×		×					
<i>Lenticulina (Plan.) cordiformis</i> (TERQUEM)				×	×	×		×	×			
<i>Lenticulina (Sara.) hybrida</i> (TERQUEM)				×	×	×						
<i>Lenticulina (Sara.) cornucopiae</i> (SCHWAGER)				×				×		×	×	
<i>Lenticulina (Ast.) prima</i> (D'ORB.)								×				
<i>Eoguttulina simplex</i> (TERQUEM)			×	×								
<i>Eoguttulina oolithica</i> (TERQUEM)						×		×				
<i>Spirillina tenuissima</i> GÜMBEL						×		×				
<i>Spirillina polygyrata</i> GÜMBEL				×	×	×						
<i>Epistomina</i> sp.											×	
Pisces	×										×	

Alter: Obercallovien (ZIEGLER: Callovien III) — Braunjura zeta

Befund: 32,30—32,50 m (15)
32,90—33,10 m (16)

Einzelne Mikrofossilien in mäßiger Erhaltung. Rückstand: Quarz, Glimmer, Glaukonit, Pyrit, Schalenreste

	15	16
<i>Proteonina ampullacea</i> (BRADY)	×	×
<i>Proteonina fusiformis</i> WILLIAMSON		×
<i>Reophax dentaliniiformis</i> BRADY	×	×
<i>Reophax subfusiformis</i> EARLAND	×	
<i>Reophax sterkii</i> HAEUSLER	×	
<i>Ammobaculites subcretaceus</i> CUSHM. & ALEX.	×	×
<i>Trochammina</i> aff. <i>emaciata</i> (BRADY)	×	×
<i>Lagena liasica</i> (KÜBL. & ZWINGLI)	×	
<i>Nodosaria corallina</i> GÜMBEL	×	
<i>Dentalina digitalis</i> FRANKE		×
<i>Dentalina intorta</i> TERQUEM	×	
<i>Dentalina</i> cf. <i>oolithica</i> TERQUEM	×	
<i>Marginulina glabra</i> D'ORB.		×
<i>Lenticulina (Rob.)</i> cf. <i>cultrata</i> (MONTFORT)	×	
<i>Lenticulina (Rob.) oolithica</i> (TERQUEM)		×
<i>Lenticulina (Lent.) helios</i> (TERQUEM)		×
<i>Lenticulina (Lent.) quenstedti</i> (GÜMBEL)	×	×
<i>Lenticulina (Plan.) cordiformis</i> (TERQUEM)	×	
<i>Lenticulina (Sara.) hybrida</i> (TERQUEM)		×
<i>Eoguttulina oolithica</i> (TERQUEM)	×	
<i>Epistomina mosquensis</i> UHLIG		×
Pisces		×

Alter: Mittelcallovien (ZIEGLER: Callovien II) — Braunjura zeta

Befund: 33,20—33,40 m (17)
33,60—33,90 m (18)
33,90—34,20 m (19)

Einzelne Mikrofossilien in mäßiger Erhaltung. Rückstand: Glaukonit, Pyrit, Glimmer, Schalenreste, Ooide

	17	18	19
<i>Reophax dentaliniformis</i> BRADY		×	×
<i>Reophax subfusiformis</i> EARLAND	×		
<i>Reophax scorpiurus</i> MONTFORT	×		
<i>Ammobaculites subcretaceus</i> CUSHM. & ALEX.	×		
<i>Textularia cordiformis</i> SCHWAGER	×		
<i>Textularia jurassica</i> GÜMBEL	×		
<i>Trochammina depressa</i> LOZO			×
<i>Nodosaria</i> sp.			×
<i>Citharina proxima</i> (TERQUEM)			×
<i>Lenticulina</i> (Rob.) cf. <i>cultrata</i> (MONTFORT)	×	×	×
<i>Lenticulina</i> (Rob.) <i>oolithica</i> (TERQUEM)	×	×	×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>blanckenhorni</i> (SELLHEIM)		×	
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>helios</i> (TERQUEM)	×	×	×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>wisniowski</i> (MJATLIUK)			×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>quenstedtii</i> (GÜMBEL)		×	×
<i>Lenticulina</i> (Sara.) <i>hybrida</i> (TERQUEM)	×		
<i>Lenticulina</i> (Sara.) <i>cornucopiae</i> (SCHWAGER)	×		
Echinodermata		×	
Pisces		×	×

Alter: Mittelcallovien (ZIEGLER: Callovien II) — Braunjura zeta

Befund: 34,50—34,70 m (20)
 34,70—34,90 m (21)
 35,20—35,50 m (22)
 35,50—35,70 m (23)
 35,90—36,10 m (24)

Einzelne Mikrofossilien in guter bis mäßiger Erhaltung. Rückstand: Glaukonit, Pyrit, Ooide, Schalenreste, Glimmer, Mergelteilchen

	20	21	22	23	24
<i>Proteonina difflugiformis</i> (BRADY)	×				
<i>Proteonina ampullacea</i> (BRADY)	×		×		
<i>Proteonina fusiformis</i> WILLIAMSON		×	×		×
<i>Reophax dentaliniformis</i> BRADY		×	×		×
<i>Reophax scorpiurus</i> MONTFORT			×		
<i>Ammobaculites subcretaceus</i> CUSHM. & ALEX.	×		×		
<i>Textularia jurassica</i> GÜMBEL					×
<i>Trochammina</i> aff. <i>emaciata</i> (BRADY)	×				
<i>Nodosaria plicatilis</i> WISNIOWSKI			×		
<i>Dentalina tenuistriata</i> TERQUEM	×				
<i>Dentalina</i> cf. <i>oolithica</i> TERQUEM	×		×		×
<i>Dentalina propinqua</i> TERQUEM			×		
<i>Dentalina fontinensis</i> TERQUEM		×	×		
<i>Dentalina intorta</i> TERQUEM		×			×
<i>Marginulina glabra</i> D'ORB.		×			

	20	21	22	23	24
<i>Rectoglandulina vulgata</i> (BORN.)			×		
<i>Lingulina franconica</i> (GÜMBEL)			×		
<i>Lenticulina</i> (Rob.) cf. <i>cultrata</i> (MONTFORT)		×	×	×	×
<i>Lenticulina</i> (Rob.) <i>oolithica</i> TERQUEM	×	×			
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>helios</i> (TERQUEM)	×	×	×	×	×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>wisniowski</i> (MJATL.)			×		
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>quenstedti</i> (GÜMBEL)	×	×			
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>crepidula</i> (F. & M.)		×			
<i>Eoguttulina simplex</i> (TERQUEM)	×				
<i>Eoguttulina bilocularis</i> (TERQUEM)	×				
<i>Eoguttulina</i> sp.			×		
<i>Spirillina tenuissima</i> GÜMBEL	×				
<i>Epistomina mosquensis</i> UHLIG				×	
Echinodermata			×		
Pisces					×

Alter: Mittelcallovien (ZIEGLER: Callovien II) — Braunjura zeta

Befund: 36,10—36,40 m (25)
36,40—36,60 m (26)

Einzelne Mikrofossilien in guter bis mäßiger Erhaltung. Rückstand: Glaukonit, Pyrit, Ooide, Schalenreste, Mergelteilchen

	25	26
<i>Protonina ampullacea</i> (BRADY)	×	
<i>Reophax dentaliniformis</i> BRADY	×	×
<i>Reophax scorpiurus</i> MONTFORT	×	
<i>Ammobaculites haensleri</i> ZGL.		×
<i>Spirophthalmidium concentricum</i> (TER. & BERTH.)	×	
<i>Dentalina</i> cf. <i>oolithica</i> TERQUEM		×
<i>Dentalina propinqua</i> TERQUEM	×	×
<i>Eoguttulina</i> sp.		×
<i>Lenticulina</i> (Rob.) <i>cultrata</i> (MONTFORT)	×	×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>quenstedti</i> (GÜMBEL)	×	
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>blanckenhorni</i> (SELLHEIM)		×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>compressiformis</i> (PAALZOW)		×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>polymorpha</i> (TERQUEM)	×	×
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>cordiformis</i> (TERQUEM)		×
<i>Spirillina tenuissima</i> GÜMBEL	×	
Pisces		×

Alter: Untercallovien (ZIEGLER: Callovien I) — Braunjura epsilon

Befund: 37,00—37,20 m (27)
37,40—37,60 m (28)
37,70—37,90 m (29)

Zahlreiche Mikrofossilien in guter Erhaltung. Rückstand: Ooide, Pyrit, Schalenreste, Mergelteilchen

	27	28	29
<i>Ammobaculites subcretaceus</i> CUSHM. & ALEX.	×	×	
<i>Ammobaculites subcretaceus</i> CUSHM. & ALEX., forma b		×	
<i>Ammobaculites haeusleri</i> ZGL.	×		×
<i>Textularia cordiformis</i> SCHWAGER		×	×
<i>Textularia jurassica</i> GÜMBEL	×	×	×
<i>Bigenerina</i> sp.		×	×
<i>Verneuilinoides favus</i> (BARTENSTEIN)	×	×	×
<i>Triloculina variabilis</i> TERQUEM	×		×
<i>Ophthalmidium carinatum</i> KÜBLER & ZWINGLI		×	×
<i>Spirophthalmidium concentricum</i> (TER. & BERTH.)	×	×	×
<i>Trochammina pulchra</i> ZIEGLER		×	×
<i>Trochammina bavarica</i> ZIEGLER		×	×
<i>Trochammina</i> aff. <i>emaciata</i> (BRADY)	×		×
<i>Lagena aphela</i> TAPP.		×	×
<i>Lagena liasica</i> (KÜBL. & ZWINGLI)		×	
<i>Nodosaria fontinensis</i> TERQUEM	×	×	×
<i>Nodosaria corallina</i> GÜMBEL		×	×
<i>Nodosaria raphanistriiformis</i> (GÜMBEL)		×	×
<i>Nodosaria</i> cf. <i>nitidana</i> BRAND	×	×	
<i>Dentalina clavula</i> TERQUEM	×	×	
<i>Dentalina bicornis</i> TERQUEM		×	
<i>Dentalina parvula</i> FRANKE	×	×	×
<i>Dentalina jurensis</i> GÜMBEL		×	
<i>Dentalina plebeia</i> TERQUEM			×
<i>Fronicularia oolithica</i> TERQUEM		×	
<i>Fronicularia involuta</i> TERQUEM			×
<i>Marginulina glabra</i> D'ORB.	×	×	×
<i>Marginulina simplex</i> (TERQUEM)		×	
<i>Marginulina antiquata</i> (D'ORB.)		×	×
<i>Rectoglandulina vulgata</i> (BORN.)		×	
<i>Lingulina</i> sp.		×	
<i>Falsopalmula deslongchampsii</i> (TERQUEM)		×	
<i>Falsopalmula semi-involuta</i> (TERQUEM)			×
<i>Citharina proxima</i> (TERQUEM)	×		
<i>Citharina implicata</i> (SCHWAGER)	×		
<i>Lenticulina</i> (Rob.) cf. <i>cultrata</i> (MONTFORT)	×	×	×
<i>Lenticulina</i> (Rob.) <i>oolithica</i> (TERQUEM)			×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>quenstedti</i> (GÜMBEL)	×	×	
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>helios</i> (TERQUEM)	×		
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>minuta</i> (BORN.)		×	
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>polymorpha</i> (TERQUEM)	×	×	×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>varians</i> (BORN.)		×	×
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>cordiformis</i> (TERQUEM)		×	×
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>crepidula</i> (F. & M.)	×	×	×
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>stilla</i> (TERQUEM)	×	×	×
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>pseudoparallela</i> SEIBOLD		×	×
<i>Lenticulina</i> (Ast.) <i>prima</i> (D'ORB.)		×	
<i>Eoguttulina simplex</i> (TERQUEM)		×	×
<i>Spirillina gracilis</i> (KÜBLER & ZWINGLI)		×	
<i>Spirillina tenuissima</i> GÜMBEL	×		×
<i>Epistomina</i> aff. <i>irregularis</i> TERQUEM	×	×	×

	27	28	29
<i>Epistomina</i> sp.			×
<i>Epistomina mosquensis</i> UHLIG			×
Holothuria		×	
Pisces	×	×	×

Alter: Oberbathonien (ZIEGLER: Bathonien II) — Braunjura epsilon

Befund: 38,10—38,30 m (30)

Einzelne Mikrofossilien in schlechter Erhaltung. Rückstand: Ooide, Pyrit, Schalenreste

Ammobaculites subcretaceus CUSHM. & ALEX.

Trochammina depressa LOZO

Lagena aphela TAPP.

Nodosaria fontinensis TERQUEM

Nodosaria corallina GÜMBEL

Dentalina sinemuriensis TERQUEM

Marginulina glabra D'ORB.

Marginulina simplex (TERQUEM)

Lenticulina (*Lent.*) *varians* (BORN.)

Lenticulina (*Plan.*) *crepidula* (F. & M.)

Eoguttulina oolithica (TERQUEM)

Spirillina polygyrata GÜMBEL

Epistomina aff. *irregularis* TERQUEM

Pisces

Bryozoa

Alter: Unterbathonien (ZIEGLER: Bathonien I) — Braunjura epsilon

Befund: 38,50—38,60 m (31)

38,80—39,00 m (32)

39,10—39,30 m (33)

Zahlreiche oder auch nur einzelne Mikrofossilien in guter bis mäßiger Erhaltung. Rückstand: Glimmer, Schalenreste, Ooide, Mergelteilchen

	31	32	33
<i>Ammobaculites subcretaceus</i> CUSHM. & ALEX.	×		
<i>Textularia jurassica</i> GÜMBEL	×		
<i>Ophthalmidium concentricum</i> (TER. & BERTH.)			×
<i>Ophthalmidium carinatum</i> KÜBLER & ZWINGLI			×
<i>Spirophthalmidium milioliniforme</i> PAALZOW			×
<i>Triloculina variabilis</i> TERQUEM			×
<i>Trochammina pulchra</i> ZIEGLER	×		
<i>Trochammina inflata</i> (MONTAGU)	×	×	
<i>Trochammina depressa</i> LOZO	×		
<i>Lagena aphela</i> TAPP.	×	×	
<i>Nodosaria fontinensis</i> TERQUEM	×	×	
<i>Nodosaria corallina</i> GÜMBEL	×		
<i>Dentalina plebeia</i> TERQUEM	×		
<i>Dentalina sinemuriensis</i> TERQUEM	×	×	
<i>Dentalina plebeia</i> TERQUEM			×
<i>Dentalina clavula</i> TERQUEM	×	×	
<i>Dentalina digitalis</i> FRANKE	×		
<i>Marginulina glabra</i> D'ORB.	×	×	

	31	32	33
<i>Marginulina simplex</i> (TERQUEM)	×	×	
<i>Falsopalmula deslonchampsii</i> (TERQUEM)	×	×	
<i>Falsopalmula obliqua</i> (TERQUEM)	×		
<i>Citharina colleezi</i> (TER.)	×		
<i>Citharina ornithocephala</i> (WISNIOWSKI)	×		
<i>Frondicularia spissa</i> TERQUEM	×		×
<i>Frondicularia oolithica</i> TERQUEM	×		
<i>Nodogenerina</i> sp.		×	
<i>Lenticulina</i> (Rob.) cf. <i>cultrata</i> (MONTFORT)	×	×	×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>varians</i> (BORN.)	×	×	×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>wisniowskii</i> (MJATLIUK)	×		×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>minuta</i> (BORN.)	×		
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>quenstedti</i> (GÜMBEL)	×		
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>stilla</i> (TERQUEM)	×		
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>crepidula</i> (F. & M.)	×	×	
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>cordiformis</i> (TERQUEM)	×	×	
<i>Lenticulina</i> (Ast.) <i>prima</i> (D'ORB.)	×		
<i>Lenticulina</i> (Ast.) <i>matutina</i> (D'ORB.)	×		
<i>Eoguttulina oolithica</i> (TERQUEM)	×		
<i>Spirillina tenuissima</i> GÜMBEL	×		
<i>Spirillina polygyrata</i> GÜMBEL	×		
Pisces	×		
Schwammröhren	×		
Bryozoa	×		

Alter: Oberes Oberbajocien (ZIEGLER: Bajocien VI) — Braunjura epsilon

Befund: 39,60—39,70 m (34)
 40,00—40,10 m (35)
 40,50—40,60 m (36)
 41,00—41,10 m (37)
 41,90—42,00 m (38)

Einzelne Mikrofossilien in guter bis mäßiger Erhaltung. Rückstand: Quarz, Ooide, Schalenreste, Mergelteilchen

	34	35	36	37	38
<i>Proteonina ampullacea</i> (BRADY)				×	
<i>Lituola subaequalis</i> (MJATLIUK)				×	
<i>Ophthalmidium carinatum</i> KÜBLER & ZWINGLI			×		
<i>Nodosaria fontinensis</i> TERQUEM		×			×
<i>Nodosaria corallina</i> GÜMBEL				×	×
<i>Dentalina jurensis</i> GÜMBEL				×	
<i>Dentalina sinemuriensis</i> TERQUEM					×
<i>Dentalina clavula</i> TERQUEM	×				
<i>Dentalina parvula</i> FRANKE					×
<i>Marginulina glabra</i> D'ORB.	×	×			×
<i>Falsopalmula hybrida</i> (TERQUEM)					×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>varians</i> (BORN.)	×		×	×	×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>wisniowskii</i> (MJATL.)			×	×	
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>compressiformis</i> (PAALZOW)			×		
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>minuta</i> (BORN.)	×	×	×		
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>stilla</i> (TERQUEM)					×

	34	35	36	37	38
<i>Lenticulina (Plan.) eugenii</i> (TERQUEM)	×		×	×	×
<i>Lenticulina (Plan.) crepidula</i> (F. & M.)		×	×		
<i>Lenticulina (Plan.) cordiformis</i> (TERQUEM)				×	×
<i>Spirillina tenuissima</i> GÜMBEL	×		×	×	×
<i>Spirillina polygyrata</i> GÜMBEL			×		×

Alter: Unteres Oberbajocien (ZIEGLER: Bajocien V) — Braunjura delta

Befund: 42,30—42,50 m (39)
 43,70—43,80 m (40)
 44,40—44,50 m (41)
 44,80—45,00 m (42)
 45,10—45,20 m (43)
 45,40—45,70 m (44)

Einzelne Mikrofossilien in mäßiger Erhaltung bzw. mikrofossilleer. Rückstand:
 Quarz, Ooide, Mergelteilchen, Schalenreste

	39	40	41	42	43	44
<i>Trochammina</i> sp.				×		
<i>Nodosaria fontinensis</i> TERQUEM			×			
<i>Dentalina tenuistriata</i> TERQUEM			×			
<i>Dentalina torta</i> TERQUEM		×				
<i>Falsopalmula hybrida</i> (TERQUEM)						×
<i>Citharina proxima</i> (TERQUEM)			×			
<i>Lenticulina (Rob.) cf. cultrata</i> (MONTFORT)	×					
<i>Lenticulina (Lent.)</i> sp.				×		
<i>Lenticulina (Plan.) stilla</i> (TERQUEM)	×					
<i>Lenticulina (Plan.) cordiformis</i> (TERQUEM)	×		×			×
<i>Lenticulina (Plan.) crepidula</i> (F. & M.)						×
<i>Lenticulina (Ast.) matutina</i> (D'ORB.)	×					
<i>Eoguttulina oolithica</i> (TERQUEM)	×					×
Echinodermata	×	×				

Alter: Oberes Mittelbajocien (ZIEGLER: Bajocien IV) — Braunjura delta

Bohrung: Erwein 11
 Prob.-Nr.: K 228/1—17 BGLA
 Befund: 46,50—46,70 m (1)

46,90—47,10 m (2)
 47,40—47,60 m (3)
 48,20—48,40 m (4)
 48,80—48,90 m (5)

Zahlreiche Mikrofossilien in guter Erhaltung. Rückstand: Quarz, Glimmer, Glaukonit, Pyrit, Brauneisen, Schalenreste

	1	2	3	4	5
<i>Proteonina difflugiformis</i> (BRADY)		×			
<i>Proteonina ampullacea</i> (BRADY)	×	×	×		
<i>Proteonina fusiformis</i> WILLIAMSON		×			
<i>Reophax dentaliniformis</i> BRADY	×	×	×		×
<i>Reophax scoriurus</i> MONTFORT	×	×	×		
<i>Reophax subfusiformis</i> EARLAND	×	×			
<i>Reophax sterkii</i> HAEUSLER		×			
<i>Ammobaculites subcretaceus</i> CUSHM. & ALEX.	×	×	×	×	×
<i>Textularia jurassica</i> GÜMBEL	×	×	×	×	×
<i>Spirophthalmidium concentricum</i> (TER. & BERTH.)			×		

	1	2	3	4	5
<i>Trochammina inflata</i> (MONTAGU)		×			
<i>Lagena aphela</i> TAPP.		×	×		
<i>Lagena liasica</i> (KÜBL. & ZWINGLI)	×	×			
<i>Nodosaria jurassica</i> GÜMBEL			×		
<i>Nodosaria raphanistriformis</i> (GÜMBEL)		×	×		
<i>Nodosaria fontinensis</i> TERQUEM			×		×
<i>Nodosaria corallina</i> GÜMBEL			×		×
<i>Dentalina</i> cf. <i>oolibica</i> TERQUEM	×		×		×
<i>Dentalina propinqua</i> TERQUEM	×	×	×		
<i>Dentalina turgida</i> SCHWAGER	×	×	×		
<i>Dentalina tenuistriata</i> TERQUEM	×				
<i>Marginulina glabra</i> D'ORB.		×	×		×
<i>Falsopalmula</i> sp.					×
<i>Falsopalmula obliqua</i> (TERQUEM)			×		
<i>Citharina colliczi</i> (TER.)					×
<i>Lingulina dentaliniformis</i> TERQUEM	×	×	×		
<i>Fronicularia spissa</i> TERQUEM	×		×	×	
<i>Lenticulina</i> (Rob.) cf. <i>cultrata</i> (MONTFORT)	×	×	×	×	×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>helios</i> (TERQUEM)	×	×	×	×	×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>matutina</i> (D'ORB.)		×			
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>wisniowskii</i> (MJATL.)					×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>quenstedti</i> (GÜMBEL)	×	×	×	×	×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>polymorpha</i> (TERQUEM)	×	×			
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>pseudoparallela</i> SEIBOLD	×		×		
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>crepidula</i> (F. & M.)		×	×		
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>cordiformis</i> (TERQUEM)	×	×			×
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>stilla</i> (TERQUEM)	×				
<i>Lenticulina</i> (Sava.) <i>cornucopiae</i> (SCHWAGER)	×	×	×		×
<i>Eoguttulina simplex</i> (TERQUEM)			×		
<i>Eoguttulina</i> sp.	×		×		×
<i>Spirillina polygyrata</i> GÜMBEL			×		
<i>Epistomina</i> sp.	×			×	×
Pisces	×				

Alter: Obercallovien (ZIEGLER: Callovien III) — Braunjura zeta

Befund: 49,30—49,50 m (6)

Einzelne Mikrofossilien in guter Erhaltung. Rückstand: Quarz, Glimmer, Glaukonit, Ooide, Schalenreste

Reophax dentaliniformis BRADY
Nodosaria fontinensis TERQUEM
Lenticulina (Rob.) cf. *cultrata* (MONTFORT)
Lenticulina (Lent.) *blanckenborni* (SELLHEIM)
Lenticulina (Lent.) *helios* (TERQUEM)
Lenticulina (Lent.) *wisniowskii* (MJATLIUK)
Lenticulina (Lent.) *quenstedti* (GÜMBEL)
Lenticulina (Plan.) *stilla* (TERQUEM)

Alter: Obercallovien (ZIEGLER: Callovien III) — Braunjura zeta

Befund: 51,50—51,70 m (7)

Einzelne Mikrofossilien in mäßiger Erhaltung. Rückstand: Pyrit, Glimmer, Schalenreste

Reophax dentaliniformis BRADY
Ammobaculites subcretaceus CUSHM. & ALEX.
Ammobaculites subcretaceus CUSHM. & ALEX., forma a
Ammobaculites subcretaceus CUSHM. & ALEX., forma b
Textularia jurassica GÜMBEL
Verneulinoides sp.
Trochammina bavarica ZGL.
Trochammina aff. *emaciata* (BRADY)
Nodosaria jurassica GÜMBEL
Nodosaria raphanistriiformis (GÜMBEL)
Dentalina digitalis FRANKE
Dentalina cf. *oolithica* TERQUEM
Dentalina propinqua TERQUEM
Dentalina turgida SCHWAGER
Marginulina glabra D'ORB.
Lingulina dentaliniformis TERQUEM
Citharina malicenta (TER.)
Citharina colliezi (TER.)
Lenticulina (Rob.) cf. *cultrata* (MONTFORT)
Lenticulina (Lent.) *quenstedti* (GÜMBEL)
Lenticulina (Plan.) *cordiformis* (TERQUEM)
Lenticulina (Sara.) *cornucopiae* (SCHWAGER)
Eoguttulina sp.

Alter: Mittelcallovien (ZIEGLER: Callovien II) — Braunjura zeta

Befund: 52,30—52,50 m (8)

Einzelne Mikrofossilien in mäßiger Erhaltung. Rückstand: Quarz, Glimmer, Pyrit, Schalenreste

Proteonina difflugiformis (BRADY)
Proteonina fusiformis WILLIAMSON
Reophax sterkii HAEUSLER
Reophax subfusiformis EARLAND
Ammobaculites subcretaceus CUSHM. & ALEX.
Nodosaria sp.
Dentalina jurensis (GÜMBEL)
Dentalina tenuistriata TERQUEM
Lenticulina (Rob.) cf. *cultrata* (MONTFORT)
Lenticulina (Lent.) *quenstedti* (GÜMBEL)
Lenticulina (Plan.) *crepidula* (F. & M.)
Epistomina aff. *irregularis* TERQUEM

Alter: Mittelcallovien (ZIEGLER: Callovien II) — Braunjura zeta

Befund: 53,20—53,40 m (9)

Einzelne Mikrofossilien in schlechter Erhaltung. Rückstand: Ooide, Quarz, Glimmer, Glaukonit, Pyrit, Schalenreste

Reophax dentaliniformis BRADY
Textularia jurassica GÜMBEL
Marginulina glabra D'ORB.
Citharina colliezi (TER.)
Lenticulina (Rob.) cf. *cultrata* (MONTFORT)

Lenticulina (Lent.) blanckenhorni (SELLHEIM)

Lenticulina (Lent.) helios (TERQUEM)

Spirillina tenuissima GÜMBEL

Spirillina polygyrata GÜMBEL

Pisces

Alter: Unter-callovien (ZIEGLER: Callovien I) — Braunjura epsilon

Befund: 53,90—54,10 m (10)

54,10—54,20 m (11)

54,30—54,50 m (12)

Zahlreiche Mikrofossilien in guter Erhaltung. Rückstand: Quarz, Pyrit, Ooide, Schalenreste

	10	11	12
<i>Proteonina ampullacea</i> (BRADY)			×
<i>Reophax dentaliniformis</i> BRADY	×	×	×
<i>Reophax scorpiurus</i> MONTFORT			×
<i>Ammobaculites subcretaceus</i> CUSHM. & ALEX.			×
<i>Ammobaculites subcretaceus</i> CUSHM. & ALEX., forma b			×
<i>Ammobaculites haeusleri</i> ZGL.	×	×	×
<i>Textularia jurassica</i> GÜMBEL	×	×	×
<i>Verneulinoides favus</i> (BARTENSTEIN)	×	×	×
<i>Triloculina variabilis</i> TERQUEM		×	×
<i>Ophthalmidium carinatum</i> KÜBLER & ZWINGLI	×	×	×
<i>Spirophthalmidium concentricum</i> (TER. & BERTH.)	×	×	×
<i>Glomospira pattoni</i> TAPP.		×	×
<i>Trochammina valvulinoides</i> ZIEGLER	×		×
<i>Trochammina pulchra</i> ZIEGLER	×	×	×
<i>Trochammina bavarica</i> ZGL.			×
<i>Trochammina inflata</i> (MONTAGU)	×		
<i>Trochammina</i> aff. <i>emaciata</i> (BRADY)	×	×	×
<i>Lagena aphela</i> TAPP.	×	×	×
<i>Lagena</i> sp.			×
<i>Lagena bullaeformis</i> SCHWAGER			×
<i>Nodosaria fontinensis</i> TERQUEM	×	×	×
<i>Nodosaria corallina</i> GÜMBEL	×	×	×
<i>Nodosaria raphanistriformis</i> (GÜMB.)		×	×
<i>Nodosaria</i> cf. <i>nitidana</i> BRAND	×		×
<i>Dentalina tenuistriata</i> TERQUEM	×	×	×
<i>Dentalina clavula</i> TERQUEM		×	×
<i>Dentalina cornuformis</i> TERQUEM	×	×	×
<i>Dentalina bicornis</i> TERQUEM			×
<i>Dentalina subplana</i> TERQUEM		×	×
<i>Dentalina parvula</i> FRANKE	×		×
<i>Dentalina jurensis</i> (GÜMBEL)	×	×	×
<i>Dentalina digitalis</i> FRANKE	×		×
<i>Marginulina cryptospira</i> (PAALZOW)			×
<i>Marginulina glabra</i> D'ORB.	×	×	×
<i>Marginulina terquiemii</i> D'ORB.	×		×
<i>Marginulina simplex</i> (TERQUEM)		×	×
<i>Marginulina antiquata</i> (D'ORB.)	×		×
<i>Nodogenerina</i> sp.		×	×
<i>Frondicularia spissa</i> TERQUEM		×	×

	10	11	12
<i>Fronicularia oolithica</i> TERQUEM			×
<i>Fronicularia involuta</i> TERQUEM		×	
<i>Rectoglandulina vulgata</i> (BORN.)	×	×	×
<i>Lingulina nodosaria</i> TERQUEM	×		×
<i>Lingulina</i> sp.	×	×	×
<i>Falsopalmula obliqua</i> (TERQUEM)			×
<i>Falsopalmula deslongchampsii</i> (TERQUEM)	×	×	
<i>Falsopalmula semi-involuta</i> (TERQUEM)			×
<i>Citharina proxima</i> (TERQUEM)	×	×	×
<i>Citharina malicenta</i> (TER.)		×	×
<i>Citharina implicata</i> (SCHWAGER)	×		
<i>Citharina colliciei</i> (TER.)	×		×
<i>Lenticulina</i> (Rob.) cf. <i>cultrata</i> (MONTFORT)	×		×
<i>Lenticulina</i> (Rob.) <i>oolithica</i> (TERQUEM)			×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>varians</i> (BORN.)	×	×	×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) aff. <i>audax</i> LOEBL. & TAPP.			×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>minuta</i> (BORN.)		×	×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>polymorpha</i> (TERQUEM)		×	×
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>eugenii</i> (TERQUEM)			×
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>cordiformis</i> (TERQUEM)	×	×	×
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>crepidula</i> (F. & M.)			×
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>stilla</i> (TERQUEM)			×
<i>Lenticulina</i> (Plan.) <i>pseudoparallela</i> SEIBOLD	×		×
<i>Lenticulina</i> (Ast.) <i>prima</i> (D'ORB.)	×		×
<i>Lenticulina</i> (Ast.) <i>matutina</i> (D'ORB.)			×
<i>Lenticulina</i> (Sara.) <i>hybrida</i> (TERQUEM)			×
<i>Lenticulina</i> (Sara.) <i>cornucopiae</i> (SCHWAGER)			×
<i>Eoguttulina simplex</i> (TERQUEM)	×	×	×
<i>Eoguttulina bilocularis</i> (TERQUEM)	×		×
<i>Eoguttulina polygona</i> (TERQUEM)		×	×
<i>Spirillina punctulata</i> (TERQUEM)		×	
<i>Spirillina gracilis</i> (KÜBLER & ZWINGLI)	×		×
<i>Spirillina polygyrata</i> GÜMBEL		×	×
<i>Trocholina conica</i> (SCHLUMBERGER)	×		
<i>Epistomina</i> aff. <i>irregularis</i> TERQUEM	×	×	×
<i>Epistomina</i> sp.	×		
Pisces	×	×	×

Alter: Oberbathonien (ZIEGLER: Bathonien II) — Braunjura epsilon

Befund: 55,40—55,60 m (13)

Zahlreiche Mikrofossilien in guter Erhaltung. Rückstand: Ooide, Glimmer, Pyrit, Schalenreste

Ammobaculites subcretaceus CUSHM. & ALEX.

Lituola subaequalis (MJATLIUK)

Ophthalmidium carinatum KÜBLER & ZWINGLI

Spirophthalmidium concentricum (TER. & BERTH.)

Spirophthalmidium milioliniforme PAALZOW

Triloculina variabilis TERQUEM

Trochammina inflata (MONTAGU)

Trochammina depressa LOZO

Trochammina bavarica ZGL.

Lagena aphela TAPP.
Nodosaria fontinensis TERQUEM
Nodosaria corallina GÜMBEL
Nodosaria raphanistriiformis (GÜMB.)
Dentalina plebeia TERQUEM
Dentalina sinemuriensis TERQUEM
Dentalina intorta TERQUEM
Marginulina antiquata (D'ORB.)
Marginulina glabra D'ORB.
Marginulina simplex (TERQUEM)
Nodogenerina sp.
Lingulina nodosaria TERQUEM
Citharina colliezi TERQUEM
Lenticulina (Rob.) cf. *cultrata* (MONTFORT)
Lenticulina (Lent.) *varians* (BORN.)
Lenticulina (Lent.) *blanckenhorni* (SELLHEIM)
Lenticulina (Lent.) *wisniowskii* (MJATL.)
Lenticulina (Lent.) *minuta* (BORN.)
Lenticulina (Lent.) *d'orbignyi* (ROEMER)
Lenticulina (Lent.) *polymorpha* (TERQUEM)
Lenticulina (Plan.) *stilla* (TERQUEM)
Lenticulina (Plan.) *eugenii* (TERQUEM)
Lenticulina (Plan.) *cordiformis* (TERQUEM)
Lenticulina (Ast.) *prima* (D'ORB.)
Lenticulina (Sara.) *hybrida* (TERQUEM)
Eoguttulina oolithica (TERQUEM)
Spirillina tenuissima GÜMBEL
 Pisces

Alter: Unterbathonien (ZIEGLER: Bathonien I) — Braunjura epsilon

Befund: 59,30—59,50 m (15)

Zahlreiche Mikrofossilien in guter Erhaltung. Rückstand: Glaukonit, Quarz

Proteonina difflugiformis (BRADY)
Trochammina pulchra ZIEGLER
Trochammina bavarica ZGL.
Lagena aphela TAPP.
Lagena bullaeformis SCHWAGER
Lagena liasica (KÜBL. & ZWINGLI)
Nodosaria fontinensis TERQUEM
Nodosaria cf. *nitidana* BRAND
Dentalina clavula TERQUEM
Dentalina cornuformis TERQUEM
Dentalina bicornis TERQUEM
Dentalina subplana TERQUEM
Dentalina plebeia TERQUEM
Dentalina intorta TERQUEM
Dentalina parvula FRANKE
Frondicularia spissa TERQUEM
Frondicularia oolithica TERQUEM
Frondicularia involuta TERQUEM
Marginulina simplex (TERQUEM)
Lingulina sp.
Citharina malicenta (TER.)
Citharina implicata SCHWAGER
Lenticulina (Rob.) cf. *cultrata* (MONTFORT)
Lenticulina (Rob.) *oolithica* (TERQUEM)

Lenticulina (Lent.) quenstedti (GÜMBEL)
Lenticulina (Lent.) minuta (BORN.)
Lenticulina (Lent.) polymorpha (TERQUEM)
Lenticulina (Plan.) cordiformis (TERQUEM)
Lenticulina (Plan.) crepidula (F. & M.)
Lenticulina (Plan.) stilla (TERQUEM)
Lenticulina (Plan.) pseudoparallela SEIBOLD
Lenticulina (Ast.) prima (D'ORB.)
Lenticulina (Ast.) matutina (D'ORB.)
Lenticulina (Sara.) cornucopiae (SCHWAGER)
Eoguttulina simplex (TERQUEM)
Eoguttulina polygona (TERQUEM)
Spirillina tenuissima GÜMBEL
Bullopore rostrata QUENSTEDT
Glomospira pattoni TAPP.
 Echinodermata
 Pisces

Alter: Oberbathonien (ZIEGLER: Bathonien II) — Braunjura epsilon

Befund: 61,30—61,60 m (16)
62,00—62,20 m (17)

Einzelne Mikrofossilien bzw. mikrofossilleer (17). Rückstand: Ooide, Quarz, Mergelteilchen, Schalenreste

Spirophthalmidium concentricum (TER. & BERTH.)
Trochammina cf. squamata PARK. & JON.
Trochammina sp.
Dentalina bicornis TERQUEM
Dentalina clavula TERQUEM
Lenticulina (Rob.) cf. cultrata (MONTFORT)
Lenticulina (Plan.) eugenii (TERQUEM)
Lenticulina (Ast.) matutina (D'ORB.)
Spirillina tenuissima GÜMBEL

Befund: Oberes Mittelbajocien (ZIEGLER: Bajocien IV) — Braunjura delta

Bohrung: Erwein 12

Prob.-Nr.: K 229/1—15 BGLA

Befund: 43,40—43,60 m (1)

Zahlreiche Mikrofossilien in guter Erhaltung. Rückstand: Glimmer, Mergelteilchen

Textularia jurassica GÜMBEL
Trochammina inflata (MONTAGU)
Lagena aphela TAPP.
Lagena liasica (KÜBL. & ZWINGLI)
Dentalina cf. oolithica TERQUEM
Dentalina propinqua TERQUEM
Marginulina glabra D'ORB.
Citharina malicenta (TER.)
Lingulina dentaliniformis TERQUEM
Lenticulina (Rob.) cf. cultrata (MONTFORT)
Lenticulina (Lent.) quenstedti (GÜMBEL)
Lenticulina (Plan.) stilla (TERQUEM)
Eoguttulina sp.

Eoguttulina oolithica (TERQUEM)
Spirillina polygyrata GÜMBEL
 Pisces

Alter: Mittelcallovien (ZIEGLER: Callovien II) — Braunjura zeta

Befund: 45,00—45,30 m (2)

Einzelne Mikrofossilien in schlechter Erhaltung. Rückstand: Quarz, Glaukonit, Glimmer

Textularia jurassica GÜMBEL
Trochammina inflata (MONTAGU)
Dentalina cf. *oolithica* TERQUEM
Dentalina propinqua TERQUEM
Dentalina turgida SCHWAGER
Falsopalmula obliqua (TERQUEM)
Lenticulina (Rob.) cf. *cultrata* (MONTFORT)
Lenticulina (Lent.) *varians* (BORN.)
Lenticulina (Lent.) *quenstedti* (GÜMBEL)
Eoguttulina sp.

Alter: Mittelcallovien (ZIEGLER: Callovien II) — Braunjura zeta

Befund: 47,80—48,00 m (3)

Zahlreiche Mikrofossilien in mäßiger Erhaltung. Rückstand: Ooide, Mergelteilchen

Ammobaculites subcretaceus CUSHM. & ALEX.
Ammobaculites haeusleri ZGL.
Textularia cordiformis SCHWAGER
Trochammina valvulinoides ZIEGLER
Trochammina inflata (MONTAGU)
Nodosaria jurassica GÜMBEL
Nodosaria fontinensis TERQUEM
Dentalina cf. *oolithica* TERQUEM
Dentalina propinqua TERQUEM
Marginulina glabra D'ORB.
Falsopalmula obliqua (TERQUEM)
Lenticulina (Rob.) cf. *cultrata* (MONTFORT)
Lenticulina (Lent.) *d'orbignyi* (ROEMER)
Lenticulina (Plan.) *crepidula* (F. & M.)
Lenticulina (Plan.) *stilla* (TERQUEM)
Lenticulina (Ast.) *prima* (D'ORB.)
Lenticulina (Sara.) *cornucopiae* (SCHWAGER)
Spirillina tenuissima GÜMBEL
Spirillina polygyrata (GÜMBEL)
Glomospira pattoni TAPP.
 Pisces

Alter: Untercallovien (ZIEGLER: Callovien I) — Braunjura epsilon

Befund: 48,60—48,80 m (4)

Zahlreiche Mikrofossilien in mäßiger Erhaltung. Rückstand: Ooide, Schalenreste

Triloculina variabilis TERQUEM
Ophthalmidium carinatum KÜBLER & ZWINGLI
Spirophthalmidium concentricum (TER. & BERTH.)
Trochammina inflata (MONTFORT)
Lagena aphela TAPP.

Nodosaria fontinensis TERQUEM
Nodosaria corallina GÜMBEL
Nodosaria cf. *nitidana* BRAND
Dentalina clavula TERQUEM
Dentalina bicornis TERQUEM
Dentalina digitalis FRANKE
Marginulina glabra D'ORB.
Marginulina cf. *exigua* SCHWAGER
Frondicularia involuta TERQUEM
Frondicularia oolithica TERQUEM
Rectoglandulina vulgata (BORN.)
Lingulina nodosaria (TERQUEM)
Lenticulina (Rob.) cf. *cultrata* (MONTFORT)
Lenticulina (Rob.) *oolithica* (TERQUEM)
Lenticulina (Lent.) *varians* (BORN.)
Lenticulina (Lent.) *polymorpha* (TERQUEM)
Lenticulina (Plan.) *cordiformis* (TERQUEM)
Lenticulina (Plan.) *crepidula* (F. & M.)
Eoguttulina simplex (TERQUEM)
Spirillina gracilis (KÜBLER & ZWINGLI)
Spirillina tenuissima GÜMBEL
Epistomina aff. *irregularis* TERQUEM
Epistomina mosquensis UHLIG
Epistomina sp.
 Holothuria
 Echinodermata
 Pisces

Alter: Oberbathonien (ZIEGLER: Bathonien II) — Braunjura epsilon

Befund: 49,30—49,50 m (5)

Zahlreiche Mikrofossilien in mäßiger Erhaltung. Rückstand: Glimmer, Ooide, Mergelteilchen

Ammobaculites haeusleri ZGL.
Triloculina variabilis TERQUEM
Trochammina inflata (MONTFORT)
Lagena bullaeformis SCHWAGER
Lagena liasica (KÜBL. & ZWINGLI)
Nodosaria corallina GÜMBEL
Dentalina clavula TERQUEM
Dentalina parvula FRANKE
Marginulina glabra D'ORB.
Marginulina antiquata (D'ORB.)
Frondicularia spissa TERQUEM
Rectoglandulina vulgata (BORN.)
Lingulina sp.
Falsopalmula obliqua (TERQUEM)
Falsopalmula deslongchampsii (TERQUEM)
Citharina implicata (SCHWAGER)
Lenticulina (Lent.) *varians* (BORN.)
Lenticulina (Lent.) aff. *audax* LOEBL. & TAPP.
Lenticulina (Lent.) *polymorpha* (TERQUEM)
Lenticulina (Plan.) *crepidula* (F. & M.)
Lenticulina (Plan.) *pseudoparallela* SEIBOLD
Eoguttulina bilocularis (TERQUEM)
Spirillina tenuissima GÜMBEL
Epistomina aff. *irregularis* TERQUEM

Epistomina mosquensis UHLIG

Holothuria

Pisces

Alter: Oberbathonien (ZIEGLER: Bathonien II) — Braunjura epsilon

Befund: 50,20—50,40 m (6)

Einzelne Mikrofossilien in mäßiger Erhaltung. Rückstand: Quarz, Ooide, Mergelteilchen

Textularia jurassica GÜMBEL

Lagena liasica (KÜBL. & ZWINGIL)

Nodosaria fontinensis TERQUEM

Falsopalmula deslongchampsii (TERQUEM)

Citharina proxima (TERQUEM)

Citharina ornitocephala (WISNIEWSKI)

Frondicularia spissa TERQUEM

Lenticulina (Rob.) cf. *cultrata* (MONTFORT)

Lenticulina (Lent.) *quenstedti* (GÜMBEL)

Lenticulina (Lent.) *varians* (BORN.)

Lenticulina (Lent.) *wisniowskii* (MJATL.)

Spirillina polygyrata GÜMBEL

Pisces

Alter: Unterbathonien bis Oberes Oberbathonien (ZIEGLER: Bathonien I und Bajocien VI) — Braunjura epsilon

Befund: 50,85—51,10 m (7)

51,60—51,70 m (8)

52,20—52,40 m (9)

Zahlreiche bis einzelne Mikrofossilien in guter bis mäßiger Erhaltung. Rückstand: Ooide, Quarz, Mergelteilchen

	7	8	9
<i>Proteonina ampullacea</i> (BRADY)			×
<i>Ophthalmidium carinatum</i> KÜBLER & ZWINGLI	×		
<i>Trochammina inflata</i> (MONTAGU)			×
<i>Trochammina depressa</i> LOZO			×
<i>Lagena apbela</i> TAPP.		×	
<i>Nodosaria fontinensis</i> TERQUEM		×	×
<i>Nodosaria corallina</i> GÜMBEL		×	×
<i>Dentalina plebeia</i> TERQUEM			×
<i>Dentalina jurensis</i> GÜMBEL	×		
<i>Dentalina sinemuriensis</i> TERQUEM			×
<i>Dentalina plebeia</i> TERQUEM		×	×
<i>Dentalina clavula</i> TERQUEM	×		×
<i>Dentalina intorta</i> TERQUEM		×	
<i>Marginulina glabra</i> D'ORB.	×	×	×
<i>Marginulina</i> cf. <i>exigua</i> SCHWAGER		×	×
<i>Lingulina nodosaria</i> (TERQUEM)		×	
<i>Citharina colliezi</i> (TER.)			×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>quenstedti</i> (GÜMBEL)		×	
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>varians</i> (BORN.)	×	×	×
<i>Lenticulina</i> (Lent.) <i>blanckenhorni</i> (SELLHEIM)	×		

	7	8	9
<i>Lenticulina (Lent.) wisniewskii</i> (MJATL.)			×
<i>Lenticulina (Lent.) minuta</i> (BORN.)		×	×
<i>Lenticulina (Plan.) stilla</i> (TERQUEM)	×	×	×
<i>Lenticulina (Plan.) eugenii</i> (TERQUEM)		×	×
<i>Lenticulina (Plan.) crepidula</i> (F. & M.)	×	×	×
<i>Lenticulina (Plan.) cordiformis</i> (TERQUEM)			×
<i>Lenticulina (Ast.) comptula</i> (SCHWAGER)	×		
<i>Lenticulina (Ast.) prima</i> (D'ORB.)			×
<i>Lenticulina (Ast.) matutina</i> (D'ORB.)	×		
<i>Eoguttulina oolithica</i> (TERQUEM)			×
<i>Spirillina tenuissima</i> GÜMBEL	×	×	×
Holothuria		×	×
Pisces		×	×

Alter: Unteres Oberbajocien (ZIEGLER: Bajocien V) — Braunjura delta

Befund: 53,00—53,20 m (10)

Einzelne Mikrofossilien in mäßiger Erhaltung. Rückstand: Ooide, Quarz, Mergelteilchen

Proteonina ampullacea (BRADY)
Trochammina sp.
Dentalina sinemuriensis TERQUEM
Dentalina clavula TERQUEM
Lenticulina (Lent.) varians (BORN.)
Lenticulina (Lent.) minuta (BORN.)
Lenticulina (Plan.) stilla (TERQUEM)
Spirillina tenuissima GÜMBEL

Alter: Oberes Mittelbajocien (ZIEGLER: Bajocien IV) — Braunjura delta

Befund: 53,80—54,00 m (11)

54,60—54,80 m (12)

55,00—55,20 m (13)

Einzelne Mikrofossilien in mäßiger Erhaltung. Rückstand: Quarz, Ooide, Mergelteilchen

	11	12	13
<i>Psammosphaera agglutinans</i> (TERQUEM)	×		
<i>Proteonina ampullacea</i> (BRADY)	×		
<i>Reophax dentaliniformis</i> BRADY	×		
<i>Trochammina</i> aff. <i>squammata</i> PARK. & JON.	×		
<i>Lagena</i> sp.			×
<i>Dentalina plebeia</i> TERQUEM			×
<i>Lenticulina (Rob.)</i> cf. <i>cultrata</i> (MONTFORT)	×		
<i>Lenticulina (Plan.) stilla</i> (TERQUEM)	×	×	×
<i>Lenticulina (Plan.) eugenii</i> (TERQUEM)	×	×	×
<i>Lenticulina (Plan.) cordiformis</i> (TERQUEM)	×		
<i>Lenticulina (Ast.) matutina</i> (D'ORB.)		×	
<i>Eoguttulina oolithica</i> (TERQUEM)			×
Echinodermata			×
Bryozoa		×	
Pisces	×	×	×

Alter: Oberes Mittelbajocien (ZIEGLER: Bajocien IV) — Braunjura delta

Befund: 62,00—62,20 m (14)
62,30—62,50 m (15)

Vereinzelte Mikrofossilien in mäßiger Erhaltung. Rückstand: Quarz, Glimmer, Mergelteilchen

<i>Involutina silicea</i> TER.	×	14	15
<i>Haplophragmoides kingakensis</i> TAPP.	×	×	×
<i>Trochammina diagonis</i> (CARSEY)	×	×	×

Alter: Oberes Unterbajocien (ZIEGLER: Bajocien II) — Braunjura beta

2 b. Weitere Bohrungen

Bohrung: Bergmannssiedlung Pegnitz	Bohrung: Igelsee bei Bronn
Proben-Nr.: K 116/1—6 BGLA	Proben-Nr.: K 105/1—20 BGLA
Befund: Siehe Beilage 5	Befund: Siehe Beilage 5
Bohrung: Bischofsreuth	Bohrung: Mittelreinbach
Proben-Nr.: K 109/1—12 BGLA	Proben-Nr.: K 112/1—10 BGLA
Befund: Siehe Beilage 4	Befund: Siehe Beilage 5
Bohrung: Eibenstock I	Bohrung: Nemschenreuth
Proben-Nr.: K 106/1—4 BGLA	Proben-Nr.: K 45/1—17 BGLA
Befund: Siehe Beilage 5	Befund: Siehe Beilage 5
Bohrung: Eibenstock II	Bohrung: Niederärndt
Proben-Nr.: K 107/1—15 BGLA	Proben-Nr.: K 46/1—11 BGLA
Befund: Siehe Beilage 5	Befund: Siehe Beilage 5
Bohrung: Eibenstock III	Bohrung: Oberfrankenohe
Proben-Nr.: K 108/1—3 BGLA	Proben-Nr.: K 118/1—5 BGLA
Befund: Siehe Beilage 5	Befund: Siehe Beilage 5
Bohrung: Fuchslotch bei Pegnitz	Bohrung: Obermühle bei Achtel
Proben-Nr.: K 115/1—4 BGLA	Proben-Nr.: K 114/1—7 BGLA
Befund: Siehe Beilage 5	Befund: Siehe Beilage 5
Bohrung: Hainbronn	Bohrung: Oberndorf I
Proben-Nr.: K 117/1—5 BGLA	Proben-Nr.: K 100/1—25 BGLA
Befund: Siehe Beilage 5	Befund: Siehe Beilage 5
Bohrung: Hirschbach I	Bohrung: Oberndorf II
Proben-Nr.: K 110/1—14	Proben-Nr.: K 99/1—19 BGLA
Befund: Siehe Beilage 5	Befund: Siehe Beilage 5
Bohrung: Hirschbach II	Bohrung: Oberndorf III
Proben-Nr.: K 111/1—9 BGLA	Proben-Nr.: K 98/1—7 BGLA
Befund: Siehe Beilage 5	Befund: Siehe Beilage 5
Bohrung: Hopfenohe	Bohrung: Plech
Proben-Nr.: K 101/1—20 BGLA	Proben-Nr.: K 119/1—4 BGLA
Befund: Siehe Beilage 4	Befund: Siehe Beilage 5

Bohrung: Pottenstein I
 Proben-Nr.: K 104/1—18 BGLA
 Befund: Siehe Beilage 4

Bohrung: Unterklausen I
 Proben-Nr.: K 97/1—7 BGLA
 Befund: Siehe Beilage 4

Bohrung: Pottenstein II
 Proben-Nr.: K 102/1—17 BGLA
 Befund: Siehe Beilage 4

Bohrung: Unterklausen II
 Proben-Nr.: K 96/1—6 BGLA
 Befund: Siehe Beilage 4

III. Die Grundlagen der Gliederung

1. Paläontologische Kriterien

Es bedarf kaum der Erwähnung, daß eine Gliederung des Braunjura nach Mikrofossilien auf keinen Fall die stratigraphisch wichtigen, makropaläontologischen Fossilbelege unberücksichtigt lassen kann.

1 a. Makropaläontologische Belege:

Die Kerne der Bohrungen Erwein 10—12 wurden, wie bereits mehrfach erwähnt, von ZEISS nach Makrofossilien untersucht und gedeutet. Bemerkenswert ist vor allem die Vielzahl der aufgefundenen Fossilbelege, die, in einer detaillierten Profilbeschreibung aufgeführt (1957: 72—79) und abschließend entsprechend ihrer stratigraphischen Bedeutung ausgewertet wurden.

Das Auffinden folgender Arten erscheint für unsere Betrachtung wesentlich:

Stephanoceras pyritosum (QUENSTEDT)

Erwein 10: 42,30—42,40 m

Pseudogarantiana dichotoma nodosa BENTZ

Erwein 11: 40,40—40,50 m

Garantiana dubia (QUENSTEDT)

Garantiana filicosta (BENTZ)

Erwein 12: 50,70—50,85 m

Strenoceras subfurcatum (v. SCHLOTHEIM)

Erwein 12: 51,60—51,80 m

Nach ZEISS (1957: 81) erlauben es die vorgefundenen Ammoniten, die Zonen des *Stephanoceras humphriesianum*, des *Strenoceras subfurcatum* und der *Garantiana garantiana* nachzuweisen.

Parkinsonia württembergica (OPPEL)

Erwein 10: 38,70—38,80 m

Erwein 11: 55,70—55,90 m

Parkinsonia neuffensis (OPPEL)

Erwein 10: 39,20—39,40 m

Erwein 11: 56,00—56,10 m

Parkinsonia planulata (QUENSTEDT)

Parkinsonia schloenbachi SCHLIPPE

Erwein 11: 55,90—56,00 m

Parkinsonia compressa (QUENSTEDT)

Parkinsonia cf. depressa WETZEL

Erwein 11: 56,00—56,10 m

Damit sind die Zonen der *Parkinsonia parkinsoni* (Sow.) und der *Parkinsonia württembergica* (OPPEL) gekennzeichnet.

Paroecotraustes serrigerus (WAAGEN)

Erwein 11: 54,40—54,50 m

Paroecotraustes formosus ARKELL

Erwein 11: 54,50—54,60 m

Nach ZEISS (1957: 82) geben die „... Paroecotraustes-Formen, die ARKELL (1951 b) aus den Aspidoides-Schichten der Oberpfalz beschrieben hat, einen Hinweis auf das Alter der Schichten (Zone des *Tulites subcontractus*, oberes Mittel-Bathonien)“.

Keplerites galilaei (OPPEL)

Procerites indicus (WAAGEN)

Proplanulites basileus BUCKMAN

Erwein 11: 53,20—53,60 m

ZEISS (1957: 82) betrachtete die erwähnten Ammoniten als Vertreter der Koenighi-Schichten (= obere Macrocephalus-Schichten).

Kosmoceras gulielmii (SOWERBY)

Erwein 11: 52,20—52,80 m

Kosmoceras castor (REINECKE)

Erwein 11: 51,20—51,80 m

Kosmoceras compressum (QUENSTEDT)

Erwein 10: 30,10—30,30 m

Erwein 11: 46,70—47,00 m

Kosmoceras modestum ROLLIER

Erwein 10: 29,90—30,10 m

Kosmoceras duncani (SOWERBY)

Erwein 10: 31,00—31,40 m

Kosmoceras spinosum (SOWERBY)

Erwein 10: 29,50—29,70 m

Erwein 11: 46,50—46,70 m

Hinreichend ausgewiesen erscheint somit die *athleta*-Zone. Nachgewiesen ist die Zone des *Kosmoceras castor* und die *jason*-Zone.

Die Bohrungen Keilberg 1/55, Glockenbrunnen und Freihung II erfuhren keine makropaläontologische Bearbeitung.

Die Makrofossilien der übrigen Bohrungen wurden von SCHMIDTILL (1953) geborgen und soweit möglich bestimmt. Sowohl die profilmäßige Darstellung der Fossilfunde (1953: 48—97), als auch die daraus abgeleiteten stratigraphischen Folgerungen (1953: 107—151), verdienen unsere besondere Aufmerksamkeit.

Nach SCHMIDTILL (1953: 121) führen die Schichten des Braunjura delta (= Subfurcaten-Humphriesianum-Schichten) eine charakteristische Evertebratenfauna. Leitammoniten konnten in den Bohrungen nicht aufgefunden werden.

In den Aspidoides-, Ferrugineus- und Parkinsonien-Schichten beobachtete SCHMIDTILL (1953: 125) ein beachtenswertes Zurücktreten der Lamellibranchiaten. Von den Ammoniten ist besonders zu erwähnen:

Parkinsonia cf. ferruginea OPPEL

Oberndorf II: 46,65—48,15 m

Bergmannssiedlung: 91,96—92,35 m

Parkinsonia parkinsoni SOW. var. *pseudoferruginea* NIK.

Oberndorf II: 46,65—48,15 m

Hirschbach I: 23,15—23,85 m (cf.)

Parkinsonia cf. neuffensis OPPEL

Igelsee: 229,60—229,90 m

Die angeführten Arten dürfen wohl als Vertreter der *parkinsoni*- und *aspidoides*-Zone aufgefaßt werden.

Eindeutig nachgewiesen ist die *macrocephalus*-Zone:

Macrocephalites macrocephalus SCHLOTHEIM

Pottenstein I: 89,20—89,57 m

Hainbronn: 66,70—67,00 m

Obermühle: 60,10—60,30 m (cf.)

Die Verteilung der übrigen aus der *macrocephalus*-Zone geborgenen Ammoniten kann der Tabelle 2 bei SCHMIDTILL (1953: 134) entnommen werden.

Der fossilreiche oberste Braunjura lieferte eine beträchtliche Anzahl kennzeichnender Ammoniten (SCHMIDTILL, 1953: 145: Tab. 4), deren wichtigste hier aufgeführt werden sollen:

Quenstedtoceras lamberti (Sow.)

Hainbronn: 59,50—61,00 m

Pottenstein I: 83,50—84,75 m (aff.)

Oberndorf II: 37,45—38,20 m (cf.)

Peltoceras athleta PHILL.

Hainbronn: 62,20—63,00 m

Kosmoceras spinosum (Sow.)

Hainbronn: 62,15—62,20 m

Fuchsloch: 89,20—94,10 m (cf.)

Nemschenreuth: 148,45—149,90 m

Kosmoceras aff. duncani (Sow.)

Hainbronn: 59,50—61,00 m

Kosmoceras cf. compressum (QUENSTEDT) BRINKM.

Fuchsloch: 89,20—94,10 m

Kosmoceras jason (REIN.)

Nemschenreuth: 152,00—152,60 m

Unterklausen I: 72,00—72,20 m

Damit sind die Zonen der Kosmeraten *jason*, *castor* und *pollux*, des *Pelto-ceras athleta* und des *Quenstedtoceras lamberti* nachgewiesen.

1 b. Mikropaläontologische Belege:

Abgesehen vom Opalinuston und Eisensandstein ist die Schichtenmächtigkeit, vor allem die des oberen Braunjura, sehr gering. Zahlreiche Schichtlücken können, soweit nicht durch Geröllagen und Faunenumlagerung ausgewiesen, nicht sicher erkannt werden. Es ist daher verständlich, daß der Versuch einer Gliederung zunächst auf allgemein gültige und anerkannte Leitformen gegründet sein muß.

Von größter Bedeutung für die Stratigraphie des Braunjura sind die Ostracoden. Folgende Arten wurden in den Bohrungen angetroffen und sollen daher etwas näher besprochen werden:

Monoceratina scrobiculata TRIEBEL & BARTENSTEIN, erstmals beschrieben aus den Opalinus-Schichten von Kremmeldorf bei Bamberg (Ofr.), ist wohl die bezeichnendste Form des unteren Bajocien. Sie wurde in typischen Exemplaren in folgenden Bohrungen gefunden:

Freihung II: 359,00—371,00 m (Probe 84—92)

Glockenbrunnen: 34,00—45,40 m (Probe 11—19)

Keilberg 1/55: 234,40—237,80 m (Probe 18—21)

Ferner ist sie bekannt aus dem Opalinuston von Neumarkt (Opf.) und von Peulendorf bei Bamberg.

Monoceratina scrobiculata TR. & BART. setzt bereits im Schwarzjura ein. Nach TRIEBEL & BARTENSTEIN (1938: 509) wurde sie auch in den Jurensis-Schichten von Neumarkt, von Kremmeldorf bei Bamberg und von Hausen bei Banz (Ofr.) beobachtet, sowie in den Dumorterien-Schichten der Ziegelei Blomendorf nördlich Neumarkt. In Südwestdeutschland konnte diese Art in den Jurensis-Schichten von Reutlingen (Württ.) und von Östringen (Baden) nachgewiesen werden.

Von großem Interesse ist das Auftreten von *M. scrobiculata* TR. & BART. in den Ornaten-Schichten, also im oberen Braunjura von Hildesheim und Thören (Nordwestdeutschland). Bereits TRIEBEL & BARTENSTEIN (1938: 509) verwiesen auf das eigenartige Verhalten dieser Art, nämlich in ganz verschiedenen Horizonten in stratigraphisch eng begrenzten Vorkommen aufzutreten. In Nordbayern und m. W. auch in Südwestdeutschland wurde *M. scrobiculata* TR. & BART. noch nie im Hangenden des Braunjura alpha aufgefunden.

Da sowohl die Jurensis-, als auch die Ornaten-Schichten in jedem Falle durch die spezifische Fauna und durch charakteristische Leitformen, wie *Lenticulina* (*Lent.*) *foveolata* FRANKE bzw. *Lophocythere cruciata cruciata* TRIEBEL, erkannt werden können, darf *M. scrobiculata* TR. & BART. als eine wichtige Indexart für den Braunjura alpha (Opalinuston) angesehen werden.

Monoceratina stimulea (SCHWAGER), beschrieben aus der *transversarius*-Zone von Aubigné (Sarthe), wurde bisher nachgewiesen in der *Lytoceras*-Zone von Amlingstadt bei Bamberg (Ofr.), in den Dumortierien-Schichten der Ziegelei Blomendorf nördl. Neumarkt (Opf.), ferner in den Jurensis-Schichten von Holzmaden, Östringen und Metzingen-Steinlachtal (Südwestdeutschland). Außerdem wurde *M. stimulea* (SCHWAGER) auch in den Opalinus-Schichten von Kremmeldorf aufgefunden.

Vereinzelte Exemplare wurden beobachtet in den Bohrungen:

Glockenbrunnen: 40,70—45,40 m (Probe 16—19)

Keilberg 1/55: 232,70—236,10 m (Probe 15—16)

Auch diese Art ist für die stratigraphische Feingliederung infolge ihres engbegrenzten und horizontbeständigen Auftretens, von großer Bedeutung. Allerdings muß ebenso, wie bei *M. scrobiculata* TR. & BART. die Beifauna berücksichtigt werden.

Camptocythere foveolata TRIEBEL zählt zu einer für die Gliederung des Braunjura beta wichtigen Gattung, welche „... verhältnismäßig kurzlebige und anscheinend auch weit verbreitete Arten umfaßt, die eine feine mikropaläontologische Gliederung ...“ erlauben (TRIEBEL, 1950: 197).

Das stratigraphische Verhalten der zu *Camptocythere* TRIEBEL zählenden Arten wurde beurteilt entsprechend ihrem Auftreten in der Bohrung Hambühren WA 2 (Nordwestdeutschland).

In unserem Untersuchungsmaterial wurde *Camptocythere foveolata* TRIEBEL in der Bohrung Pottenstein II (Teufe 206,00—206,50 m) in mehreren Exemplaren nachgewiesen.

Nach TRIEBEL (1950: 204) ist die Art in der Bohrung Hambühren WA 2 „... auf die untere Abteilung des Braunjura beta beschränkt ... Sie liegt ferner aus dem Dogger beta der Bohrfelder Wolthausen und Wesendorf vor.“

Camptocythere media TRIEBEL wurde in mehreren Exemplaren geborgen aus den Bohrungen Pottenstein II (Teufe 207,20—207,90 m) und Oberndorf II (Teufe 53,50—54,50 m).

Nach TRIEBEL (1950: 206) erscheint die Art in „... der oberen Hälfte des Dogger beta, reicht aber nicht bis an dessen Oberkante. Außerdem fand sie sich im Dogger beta der Bohrungen Altencelle und Wesendorf sowie in Oberflächenproben von Sehnde bei Hannover und Bethel bei Bielefeld.“

Camptocythere pusilla TRIEBEL wurde vereinzelt gefunden in den Bohrungen Pottenstein I (Teufe 94,50—95,50 m), Pottenstein II (Teufe 161,10—161,60 m) und Igelsee bei Bronn (Teufe 268,30—270,30 m).

Nach TRIEBEL (1950: 207) erscheint diese Art gleichfalls im oberen Drittel des Dogger beta und hält bis zur Grenze beta/gamma aus. „Sie liegt ferner aus dem oberen Teil des Dogger beta von Bohrungen bei Thören und Wesendorf (Norddeutschland), Oldenzaal (östl. Niederlande) sowie aus einer Oberflächenprobe von Hellern bei Osnabrück vor.“

Der Typus von *Pleurocythere regularis* TRIEBEL wurde den Blagdeni-Schichten (Braunjura delta) am Westhang des Eichberges bei Blumberg (Wutach-Gebiet) entnommen. Nach TRIEBEL (1951: 92) reicht diese Art meist mit beträchtlicher Individuenzahl bis in die Parkinsoni-Schichten (Braunjura epsilon) hinauf. Dieselbe vertikale Reichweite wird auch von BUCK (1954) bestätigt.

Pleurocythere regularis TRIEBEL wurde in der Bohrung Erwein 12 (Teufe 50,85—51,10 m) ermittelt. Dieser Fund verdient unsere besondere Aufmerksamkeit, da ZEISS (1957) aus einer Lage von 51,60—51,80 m der gleichen Bohrung *Strenoceras subfurcatum* (v. SCHLOTH.) beschrieben hat. Weiterhin wurde *Pl. regularis* TRIEBEL in der Bohrung Eibenstock II (Teufe 12,20—12,80 m) beobachtet. Nach SCHMIDTILL (1953: 85) umfassen die Subfurcaten- und Hum-

phriesianus-Schichten dieser Bohrung, die nicht geschieden werden konnten, den Bereich von 11,50—13,00 m.

Berücksichtigt man, daß *Pl. regularis* TRIEBEL auch von BRAND (in WESTERMANN, 1954: 45) im Schurfprofil Gerzen (Nordwestdeutschland) erst in den Subfurcaten-Schichten nachgewiesen wurde, so darf man wohl das Einsetzen dieser Art im unteren Oberjocien als gesichert annehmen.

TRIEBEL (1951: 82) verzeichnete weitere Vorkommen aus dem Braunjura delta von Lohndorf bei Bamberg, aus den Parkinsoni-Schichten von Bethel bei Bielefeld und aus den Subfurcaten-Schichten der Bohrung Rodewald WA 8.

Pleurocythere richteri TRIEBEL, erstmals beschrieben aus den Parkinsoni-Schichten der Bohrung Fuhrberg 148 (Teufe 452,00—456,00 m) in Nordwestdeutschland, bleibt nach TRIEBEL (1951: 91) auch in den übrigen Vorkommen Nordwestdeutschlands und des Wutachgebietes auf die Parkinsoni-Schichten beschränkt. BRAND (1949: Tab.) verzeichnete *Pleurocythere richteri* TRIEBEL (= Ostr. 73) vom Braunjura epsilon 2 (Liegende Parkinsoni-Schichten) bis einschließlich epsilon 4 c (Tonmittel). BUCK (1954) beobachtete *Pleurocythere richteri* TRIEBEL in Südwestdeutschland nur im Hamiten-Ton im Liegenden des Parkinsoni-Oolithes.

Im vorliegenden Bohrgut wurde sie lediglich in der Bohrung Eibenstock II (Teufe 12,00—12,20 m) gefunden. Die vage und vor allem unbewiesene Zuordnung dieser Lage zum Braunjura delta durch SCHMIDTILL (1953: 85), dürfte kaum als bedeutsames Argument für eine Veränderung des Leitwertes dieser Art gewertet werden. Demnach bleibt *Pleurocythere richteri* TRIEBEL auch im Frankenjura auf die Parkinsoni-Schichten beschränkt.

Der Holotypus von *Pleurocythere connexa* TRIEBEL wurde den Ferrugineus-Schichten (Braunjura epsilon) des Eichberges bei Blumberg (Wutachgebiet) entnommen. Nach TRIEBEL (1951: 93) tritt diese Art „... in größerer Stückzahl in allen Proben aus den Ferrugineus- und Aspidoides-Schichten“ auf. Nach BUCK (1954) reicht diese Art in Südwestdeutschland auch in den Parkinsoni-Oolith hinunter. In Nordwestdeutschland fand sich *Pl. connexa* TRIEBEL sehr spärlich in den Würtembergicus-Schichten von Bethel bei Bielefeld und in den Aspidoides-Schichten der Bohrung Fuhrberg 148.

Im Frankenjura wurde *Pleurocythere connexa* TRIEBEL in folgenden Bohrungen angetroffen:

- Hopfenohe (Teufe 17,80—18,20 m)
- Eibenstock II (Teufe 9,50—10,00 m)
- Niederärndt (Teufe 11,30—11,50 m)
- Bischofsreuth (Teufe 65,50—66,25 m)
- Hirschbach II (Teufe 40,25—42,70 m)
- Obermühle (Teufe 60,90—62,00 m)

Die Fundschicht der Bohrungen Hopfenohe, Eibenstock II, Niederärndt und Hirschbach II ist zweifelsfrei als Aspidoides-Schicht anzusprechen. In der Bohrung Obermühle ist eine sichere Einstufung nicht möglich. Bemerkenswert erscheint jedoch die Tatsache, daß SCHMIDTILL (1953: 93) die Tone mit *Pl. connexa* TRIEBEL zwar den Macrocephalen-Schichten zuordnete, aber dennoch die Möglichkeit einer Einbeziehung in die Aspidoides-Schichten nicht ausschloß. Gleichfalls unsicher ist das Vorkommen von *Pleurocythere connexa* TRIEBEL in der Bohrung Bischofsreuth. Möglicherweise fallen die Macrocephalen-Schichten in dieser Bohrung ganz aus bzw. sind sehr stark reduziert. Jedenfalls ist kein

Kriterium zu erkennen, das eine Trennung der Schichten von 65,50—66,25 m von den liegenden *Aspidoides*-Schichten, wie dies von SCHMIDTILL (1953: 97) erfolgte rechtfertigte. Solange daher das Auftreten von *Pleurocythere connexa* TRIEBEL in den Macrocephalen-Schichten nicht einwandfrei erwiesen ist, wird die Fundschicht in den Bohrungen Obermühle und Bischofsreuth zur *Aspidoides*-Schicht gezählt.

Lophocythere plena TRIEBEL, erstmals beschrieben aus den *Aspidoides*-Schichten der Bohrung Fuhrberg 148 (Teufe 384,00—389,00 m) zählt zu einer Gattung, deren Arten, soweit bisher bekannt ist, auf den oberen Braunjura beschränkt bleiben und dort für die Altersbestimmung von großer Wichtigkeit sind.

In Nordbayern tritt *Lophocythere plena* TRIEBEL nur spärlich auf. Sie wurde gefunden in der Bohrung Pottenstein II (Teufe 158,53—159,30 m) und in der Bohrung Niederärndt (Teufe 11,30—11,50 m). Beide Fundschichten sind den *Aspidoides*-Schichten zuzuordnen.

Nach TRIEBEL (1951: 101) ist diese Art auch in Nordwestdeutschland nur aus den *Aspidoides*-Schichten bekannt. BUCK (1954) fand *Loph. plena* TRIEBEL auch in den untersten Partien des Ornatentones Südwestdeutschlands, nicht aber in den dazwischengelegenen Macrocephalen-Schichten.

Außerordentlich häufig findet sich im Ornatenton und in den Macrocephalen-Schichten Nordbayerns *Lophocythere cruciata cruciata* TRIEBEL. Diese charakteristische Art wurde in folgenden Bohrungen ermittelt:

- Pottenstein I (Teufe 83,00—88,20 m)
- Pottenstein II (Teufe 152,35—158,53 m)
- Hirschbach I (Teufe 18,20—21,05 m)
- Hirschbach II (Teufe 37,20—38,25 m)
- Oberndorf I (Teufe 11,50—11,84 m)
- Oberndorf II (Teufe 37,80—46,65 m)
- Hopfenohle (Teufe 14,10—14,80 m)
- Neudorf (Teufe 190,95—197,20 m)
- Eibenstock II (Teufe 6,00—7,80 m)
- Igelsee bei Bronn (Teufe 224,20—224,70 m)
- Nemschenreuth (Teufe 148,45—153,70 m)
- Bischofsreuth (Teufe 62,20—63,00 m)
- Erwein 10 (Teufe 29,25—36,40 m)
- Erwein 11 (Teufe 46,90—49,50 m)
- Erwein 12 (Teufe 43,40—48,00 m)

In Nordwestdeutschland ist *Lophocythere cruciata cruciata* TRIEBEL bekannt aus den Ornat-Schichten der Bohrfelder Fuhrberg, Thören und Hambühen. Der Typus wurde der Bohrung Thören WA 1 (Teufe 943,00 m) entnommen. Ferner wurde sie beschrieben aus den Macrocephalen- und Ornat-Schichten der Ziegelei Temme bei Hildesheim.

In Südwestdeutschland ist *L. cruciata cruciata* TRIEBEL gleichfalls in den Macrocephalen- und in den liegenden Ornat-Schichten zu finden.

Lophocythere cruciata franconica TRIEBEL wurde erstmals beschrieben aus der *jason*-Zone (Braunjura zeta) von Pünzendorf bei Bamberg. In unserem Untersuchungsmaterial konnte sie nachgewiesen werden in den Bohrungen Oberndorf I (Teufe 11,00—11,50 m), Erwein 10 (Teufe 31,60—33,10 m) und Erwein 11 (Teufe 43,40—43,60 m). Damit ist diese Art in Nordbayern ausschließlich aus dem Braunjura zeta bekannt.

In Südwestdeutschland wird sie von BUCK (1954) aus dem hangenden Ornatenton, im Liegenden des Anceps-Oolith beschrieben.

Unter den Foraminiferen lieferten die Sandschaler mehrere Leitformen, die durch ihre weite Verbreitung und durch die verhältnismäßig geringe vertikale Verteilung für die Stratigraphie von großer Bedeutung sind. Inwieweit die nachfolgend erwähnten Arten auch außerhalb unseres Untersuchungsgebietes den hier definierten Zeitbereich ausweisen, kann meist nicht angegeben werden, da entsprechende Literaturhinweise fehlen.

Reophax suevica FRANKE, erstmals beschrieben aus den Pylonotenschichten Südwestdeutschlands, erlebte zweifellos z. Zt. der Bildung der Concava-Discites-Schichten den Höhepunkt seiner Entwicklung. In folgenden Bohrungen wurde diese Art nachgewiesen:

Freihung II:	326,00—332,50 m
Pottenstein II:	92,75—96,50 m
Hainbronn:	84,00—87,00 m
Igelsee bei Bronn:	230,85—236,20 m
Oberndorf I:	17,00—58,10 m
Oberndorf II:	52,50—57,10 m
Hopfenohe:	31,45—35,00 m
Eibenstock I:	8,00—11,20 m
Eibenstock III:	6,75—7,65 m
Unterklausen I:	86,20—89,00 m
Unterklausen II:	106,00—106,40 m
Bergmannssiedlung:	102,00—110,00 m
Obermühle:	75,60—75,75 m
Fuchsloch bei Pegnitz:	117,00—117,20 m
Plech:	193,75—199,30 m
Oberfrankenöhe:	19,80—20,00 m
Nemschenreuth:	165,00—167,00 m
Bischofsreuth:	85,10—86,30 m
Hirschbach I:	34,80—37,90 m
Hirschbach II:	53,50—55,20 m

Nach unseren Beobachtungen findet sich im Braunjura der Frankenalb *Reophax suevica* FRANKE vereinzelt bereits im Opalinuston und an der Wende Braunjura alpha—beta (Freihung II). Auch kann sie in einzelnen Exemplaren in den Murchisonae-Schichten beobachtet werden (Bohrung Oberndorf I). Massenhaft tritt sie im RötelhORIZONT auf. Vereinzelt wurde *Reophax suevica* FRANKE auch noch im Braunjura gamma gefunden (Pottenstein I).

Ammobaculites fontinensis (TERQUEM), beschrieben aus dem Dogger Frankreichs, liegt in typischen Exemplaren aus dem unteren Braunjura vor. Nachgewiesen wurde sie in den Bohrungen:

Freihung II:	324,00—366,00 m
Glockenbrunnen:	20,80—41,80 m
Keilberg 1/55:	227,20—241,50 m

Ammobaculites fontinensis (TERQUEM) wird verschiedentlich in der Literatur angeführt, ohne daß allerdings die abgebildeten Exemplare die Einbeziehung in diese Art rechtfertigten. So beschreibt FRANKE (1928: 167: Taf. 15, Fig. 11—12) eine ähnliche Form aus dem Turon—Cenoman als *A. fontinensis* (TERQUEM). Es dürfte sich hier wohl um dieselbe Art handeln, die auch von

BARTENSTEIN & BRAND (1951: 270: Taf. 2, Fig. 40) mit *Ammobaculites fontinensis* (TER.) identifiziert wurde. Diese Kreideform unterscheidet sich jedoch von der TERQUEMSchen Art durch eine bedeutend geringere Ausbildung der lobulaten Peripherie, durch eine verringerte Größe und durch eine verkleinerte Wachstumsrate der aufeinanderfolgenden Kammern. Ein typisches Exemplar von *Ammobaculites fontinensis* (TER.) wird von BARTENSTEIN & BRAND (1937: Taf. 8, Fig. 37) aus den Opalinus-Schichten von Hambühren abgebildet. Die übrigen Exemplare aus dem Lias sowohl, als auch aus dem höheren Braunjura (Taf. 5, Fig. 79; Taf. 6, Fig. 43; Taf. 10, Fig. 44; Taf. 11 B, Fig. 24; Taf. 12 A, Fig. 21; Taf. 13, Fig. 22), die von den beiden Autoren gleichfalls zu dieser Art gestellt werden, heben sich jedoch schon deutlich vom Typus ab.

Nach den Beobachtungen am vorliegenden Untersuchungsmaterial setzt *Ammobaculites fontinensis* (TERQUEM) vereinzelt im oberen Schwarzjura ein, ist sehr häufig in den Opalinus-Schichten zu finden und reicht bis in die untersten Tonlagen des Braunjura beta hinauf. In den Tonlagen des RötelhORIZONTES ist die typische Form nicht mehr zu finden.

Die charakteristische Gestaltung von *Ammobaculites haeusleri*, in dieser Arbeit neu beschrieben, schließt eine Verwechslung aus. Der Holotypus wurde den Macrocephalen-Schichten der Bohrung Oberndorf I (Teufe 12,02—12,70 m) entnommen. Sie fand sich ferner in folgenden Bohrungen:

Unterklausen I: 72,20—75,50 m
 Hopfenohe: 17,02—18,20 m
 Pottenstein II: 158,53—159,30 m
 Hirschbach I: 21,60—22,85 m
 Hirschbach II: 40,25—42,70 m
 Obermühle: 60,90—63,00 m
 Oberndorf I: 11,50—14,80 m
 Oberndorf II: 46,65—48,25 m
 Niederärndt: 7,60—8,60 m
 Eibenstock II: 9,30—9,50 m
 Neudorf: 197,20—199,50 m
 Erwein 10: 36,40—37,90 m
 Erwein 11: 53,90—54,50 m
 Erwein 12: 47,80—49,50 m

Abgesehen von den Bohrungen Oberndorf I, Hopfenohe und Obermühle, deren Unterteilung des Braunjura epsilon 1 (= Parkinsoni-Schichten mit Aspidoides-Schichten) unsicher ist, tritt *Ammobaculites haeusleri* ZIEGLER ausschließlich in den Aspidoides- und Macrocephalen-Schichten auf. Es darf daher diese Art zunächst auf diesen Bereich beschränkt bleiben.

Verneuilioides favus (BARTENSTEIN), erstmals beschrieben aus den Aspidoides-Schichten der Ziegelei Temme bei Hildesheim, wurde in zahlreichen Exemplaren gefunden in den Bohrungen:

Hopfenohe: 16,45—20,25 m
 Pottenstein I: 90,75—91,95 m
 Hirschbach II: 40,25—42,70 m
 Erwein 10: 37,00—37,90 m
 Erwein 11: 53,90—54,50 m

Damit erweist sich *Verneuilioides favus* (BARTENSTEIN) als Häufigkeitsform für die Erkennung der Aspidoides-Schichten von großer Bedeutung. Nur

vereinzelt reicht diese Art auch noch in die Macrocephalen-Schichten hinauf. So in den Bohrungen:

Oberndorf I: 11,50—11,84 m

Obermühle: 60,90—62,00 m

Unter den Aspidoides-Schichten oder auch im Hangenden der Macrocephalen-Schichten wurde *Verneuilinoides favus* (BARTENSTEIN) noch nicht gefunden.

F a u n e n f o l g e n :

Im vorliegenden Untersuchungsmaterial wurden fünf voneinander verschiedene charakteristische Faunenfolgen beobachtet. Die Faunenunterschiede sind bedingt einmal durch die Häufigkeitsmaxima der Arten zu verschiedenen Zeiten, zum anderen aber auch durch das Einsetzen bzw. Wiederauftreten anderer die Fauna erweiternder Arten. Auch auf die Sonderstellung der Fauna der Murchisonae- und Concava-Discites-Schichten in der Frankenalb, hervorgerufen durch eine einseitige fazielle Überprägung, darf hier verwiesen werden.

Die ausgeschiedenen Faunen verteilen sich wie folgt:

5. Aspidoides- mit Ornaten-Schichten
4. Subfurcaten- mit Württembergicus-Ferrugineus-Schichten
3. Sowerbyi- mit Humphriesianus-Schichten
2. Murchisonae- mit Concava-Discites-Schichten
1. Opalinus-Schichten

Die reiche Kalkschalerfauna der Opalinus-Schichten, gekennzeichnet durch *Ammobaculites fontinensis* (TERQUEM), *Lenticulina* (Lent.) *pseudopolygonata* PAYARD, *Lenticulina* (Lent.) *d'orbigny* (ROEMER), *Lenticulina* (Lent.) *d'orbigny elongata* (FRANKE), *Lenticulina* (Lent.) *toarcense* PAYARD, *Citharina hechti* (BARTENSTEIN), *Reinholdella dreheri* (BARTENSTEIN) u. a., wird im Hangenden durch eine zum Teil sehr dürftige Sandschalerfauna abgelöst. Der Übergang erfolgt allmählich und nicht plötzlich in einem Bereich von zwei bis drei Metern (vgl. Bohrung Freihung II, Teufe 324,00—335,00 m). Es wird deshalb auch vermieden, hier von einem Faunenschnitt zu sprechen.

Die Sandschalerfauna der Concava-Discites-Schichten (= Rötelhorizont) mit *Proteonina fusiformis* WILLIAMSON, *Reophax suevica* FRANKE, *Trochammina diagonalis* CARSEY, *Haplophragmoides kingakensis* TAPPAN, *Involutina silicea* TERQUEM u. a. geht mit Beginn der Sowerbyi-Schichten über in eine arten- und individuenarme Kalkschalerfauna, die vornehmlich durch das Einsetzen von *Spirillina polygyrata* GÜMBEL charakterisiert wurde. Ferner darf auf *Dentalina plebeia* TERQUEM, *Frondicularia dentaliniformis* TERQUEM, *Lingulina dentaliniformis* TERQUEM u. a. Arten verwiesen werden, durch die die Fauna von der liegenden Vergesellschaftung abgehoben wird (vgl. Bohrung Pottenstein I, Teufe 92,75—95,50 m).

Der Beginn der Subfurcaten-Schichten ist nicht nur durch eine beträchtliche Vermehrung der Individuenzahl der Fauna ausgewiesen, sondern auch durch das Einsetzen markanter Formen. So wurden erstmals beobachtet *Lingulina nodosaria* (TERQUEM), *Citharina proxima* (TERQUEM), *Trochammina valvulinoides* ZIEGLER und *Spirillina gracilis* (KÜBLER & ZWINGLI). Es erscheint angezeigt, darauf hinzuweisen, daß die genannten Arten, die alsdann für das

Faunenbild des oberen Braunjura von Bedeutung werden, in den Subfurcaten-Schichten nur vereinzelt auftreten, gelegentlich auch einmal nicht vorgefunden werden. Für die Subfurcaten-Schichten von Bedeutung ist auch das massenhafte Auftreten von *Glomospira pattoni* TAPPAN. Im Bereich der Subfurcaten- mit Württembergicus-Ferrugineus-Schichten wird das Faunenbild ferner charakterisiert durch stark skulptierte Lenticulinen, wie z. B. *Lenticulina* (*Lent.*) *quenstedti* (GÜMBEL), *Lenticulina* (*Lent.*) *polymorpha* (TERQUEM), u. a. Auch darf auf das Auftreten der grob skulptierten *Citharina ornithocephala* (WISNIEWSKI) in den Parkinsonien-Schichten verwiesen werden (vgl. Bohrung Pottenstein II, Teufe 159,95—160,65 m).

Ausgeprägt ist der Faunenschnitt zu Beginn der Aspidoides-Schichten. Glatte, z. T. großwüchsige Lenticulinen, wie z. B. *Lenticulina* (*Lent.*) *wisniewskii* (MJATLIUK), *Lenticulina* (*Lent.*) *helios* (TERQUEM), u. a. beherrschen nunmehr im Gegensatz zu den stark skulptierten Formen im Liegenden das Faunenbild. Ferner ist bemerkenswert das Auftreten von *Verneuilinoides favus* (BARTENSTEIN), *Ammobaculites haeusleri* ZIEGLER und *Citharina malicenta* (TER.). Auch das Wiedereinsetzen bzw. das vermehrte Auftreten von *Lingulina nodosaria* (TERQUEM), *Trochammina valvulinoides* ZIEGLER und *Trocholina conica* (SCHLUMBERGER), die in den Württembergicus-Ferrugineus-Schichten fehlten bzw. nur sehr selten zu finden sind, ist bemerkenswert. Der Unterschied zur Fauna im Liegenden wird ferner betont durch das Hervortreten von *Epistomina mosquensis* UHLIG, *Ophthalmidium carinatum* KÜBLER & ZWINGLI, *Spirophthalmidium concentricum* (TERQUEM & BERTHELIN), *Trochammina pulchra* ZIEGLER und *Trochammina bavarica* ZIEGLER.

Die besprochene Faunenfolge weist, abgesehen von der besonders herausgehobenen Sandschalerfauna des Bereiches Murchisonae- mit Concava-Discites-Schichten, die von BARTENSTEIN (1937: 115) im Braunjura Nordwestdeutschlands ausgeschiedenen vier Abteilungen aus. Der Faunenschnitt an der Basis der Aspidoides-Schichten und an der Basis der Subfurcaten-Schichten wurde in neuerer Zeit auch von BRAND (1949: 342) in den Profilen des Erdölfeldes Fuhrberg aufgefunden.

2. Lithologische Kriterien

Da die Fossilführung in den untersuchten Bohrungen nicht immer zu einer Einstufung der entsprechenden Sedimente ausreichten, mußten auch lithologische Merkmale für die Horizontierung berücksichtigt werden. Abgesehen von den Bohrungen Freihung II, Glockenbrunnen und Keilberg 1/55 wurde die petrographische Beurteilung der verbleibenden Bohrungen durch v. FREYBERG (1951), SCHMIDTILL (1953) und ZEISS (1957) vorgenommen. Im Folgenden soll ein kurzer Überblick gegeben werden, da dieser für die Grundlegung der hier vorgetragenen Gliederung von Bedeutung ist, soweit das Bohrgut nach petrographischen Gesichtspunkten horizontiert wurde. Die Ausführungen berücksichtigen die von den genannten Autoren angewandte Gliederung des Braunjura nach QUENSTEDT.

Die petrographische Ausbildung des Opalinustoness ist im Allgemeinen sehr einheitlich. Dunkelgraue bis graue Tonmergel, gelegentlich von dünnen helleren Mergellagen unterbrochen, gehen in den hangenden Partien in einen fein-

sandigen, dunkelgrauen Ton über. Vereinzelt ist eine etwas härtere Lage zwischengeschaltet, so in der Bohrung Freihung II, Teufe 324,00—330,00 m, die eine bemerkenswerte Anreicherung von Grabgängen erkennen läßt. Die Grenze vom Braunjura alpha zum beta ist petrographisch nicht scharf ausgebildet. Der Übergang wird vielmehr von einem dunkelgrauen Tonsandstein gebildet, mit weißen Grabgangspuren, Pyritanreicherungen und feinkörnigen Sandschlieren.

Die fazielle Ausbildung der Gesteine des Eisensandsteines wurde durch v. FREYBERG (1951) einer eingehenden Analyse unterzogen, auf deren Ergebnisse hier verwiesen werden darf. Treten zunächst vorwiegend Sandsteine in verschiedenster Ausbildung auf mit zwischengeschalteten Flözhorizonten, so stellen sich im Hangenden, dem sogen. Rötelhorizont, verhältnismäßig mächtige Tonlagen ein.

Nach SCHMIDTILL (1953: 107—109) ist die Grenze Braunjura beta—gamma charakterisiert entweder durch eine Grundkonglomeratbank oder durch ein fossilführendes Mergellager. Eine Trennung nach der petrographischen Ausbildung muß dann vorgenommen werden, wenn die ältesten Schichten des Braunjura gamma mit einem geröll- und fossilfreien Kalksandstein beginnen (vgl. auch ZEISS, 1957: 79).

Die Grenze Braunjura gamma—delta ist dort sicher zu erfassen, wo eine feste blaugraue Kalksandsteinbank die Schichtenfolge des Braunjura gamma beschließt. Treten Mergel und Tonmergel in diesem Horizont auf— so verweist die darin enthaltene Fauna dieselben in das Gamma (SCHMIDTILL, 1953: 112).

Es ist möglich, daß die erwähnte blaugraue Kalksandsteinbank mit der von P. DORN (1935: 120) der *romani*-Zone zugeordneten Kalkbank ident ist. Er stellte diese ins unterste Dogger delta. Demgegenüber verweist C. DORN (1922: 40) die von ihm bei Wohnsdorf und Friesen nachgewiesene *romani*-Zone in das oberste Gamma. Mangels faunistischer Belege stellte SCHMIDTILL (1953: 115) die oben angeführte blaugraue Kalksandsteinbank wegen ihres petrographischen Aussehens in das Gamma.

Die Subfurcaten-Schichten wurden von SCHMIDTILL (1953: 121—122) mit den Humphriesianus-Schichten vereinigt, da sich der petrographische Charakter der beiden Lagen eng aneinander anschließt. Demgegenüber unterschied ZEISS (1957: 79) dunkle etwas sandige Mergel des Braunjura delta 1 von grauen Kalksandsteinbänken, aus denen sich Braunjura delta 2 überwiegend aufbaut.

Die Grenze Braunjura delta—epsilon wird meist von einer Grenzmergelkalkbank der Parkinsonien-Schichten gebildet. In selteneren Fällen fügt sich noch eine Mergellage zwischen die typischen Subfurcaten-Schichten und die Mergelkalkbank ein, die dann wegen der petrographischen Beschaffenheit dem Braunjura epsilon zugestellt wird (SCHMIDTILL, 1953: 122).

Die Parkinsonien-Ferrugineus-Württembergicus- und Aspidoides-Schichten sind oftmals petrographisch nicht genügend geschieden, weshalb sie auch von SCHMIDTILL als Braunjura epsilon 1 zusammengefaßt wurden.

Nach ZEISS (1957: 81) beginnt in den Bohrungen Erwein 10—12 Braunjura epsilon mit einer hellgrauen Kalksandsteinbank, die reichlich violettbraune Brauneisenooide führt. Die Parkinsoni- und Württembergica-Schichten werden von dunklen milden Mergeln aufgebaut. Die Basis der Aspidoides-Schichten bildet eine „... Rhynchonellen-führende oolithische Kalkbank. Darüber folgen wieder dunkle Mergel“ (ZEISS, 1957: 82).

Die Grenze zwischen Aspidoides- und Macrocephalen-Schichten, charakterisiert durch die Liegende der die fetten, braunen Mergel unterbrechenden Kalkbänke, konnte meist sicher definiert werden. Manchmal schiebt sich eine weiche mergelige Übergangsschicht ein. Fanden sich große, durchwegs phosphoritische Perisphincten-Steinkerne, so war die Abgrenzung der Unter-callovien leicht erkennbar (SCHMIDTILL, 1953: 126—128).

Vielfach lassen die Lagen des Epsilon 2 Parallelen zu der von C. DORN (1922: 46) erstellten Gliederung der *macrocephalen*-Zone zu.

Das von MODEL (1934: 3) als oberste Lage des Unter-calloviens beschriebene Paratoceras-Lager wurde in den Bohrungen nicht vorgefunden. Dagegen fanden sich über dem Proplanulitenlager geringmächtige graue Mergel, die möglicherweise diesem entsprechen (SCHMIDTILL, 1953: 130).

Da die Ooidführung fast immer mit dem Ende des Braunjura epsilon 2 aufhört, war eine Abtrennung gegen die grauen Mergel des Braunjura zeta durchwegs scharf. Lediglich in der etwas abweichenden Ausbildung des Staffelseiner Calloviens wird die Grenze von einer zwischen Macrocephalen- und Jason-Schicht vermittelnden Übergangszone undeutlich.

Inwieweit die von REUTER (1908: 26) beschriebenen Geröll-Lagen aufgearbeitetes Obercallovien enthalten, kann auch heute noch nicht entschieden werden.

IV. Mikropaläontologische Kennzeichnung der Horizonte

1. Bajocien I (Opalinuston)

Nach BARTENSTEIN (1937: 116) sind mit Beginn des Braunjura alpha „... die dem Lias zeta eigentümlichen *Fronicularia major* BORN., *Fronicularia sulcata* BORN. und *Fronicularia dubia* BORN. ausgestorben, ebenso *Flabellina tenuistriata* FRANKE und *Cristellaria (Lent.) foveolata* FRANKE“. Die Fauna des Opalinustones birgt wesentlich *Vaginulina*, flachgedrückte, gerippte und geflügelte *Cristellaria* und agglutinierende Foraminiferen. Abgesehen von *Marginulina porrecta* TER. fehlen fast ganz die auf den Lias beschränkten gerippten *Dentalina* und *Marginulina*, deren gehäuftes Auftreten den Schwarzjura zeta zweifelsfrei erkennen läßt.

WICHER (1942: 62) verweist auf den leitenden Wert von *Vaginulina* „502“ für die Erkennung des Opalinustones.

BRAND (1949: 337), der weitgehend auf den vorgenannten Arbeiten aufbaut, hebt zur Abgrenzung von Schwarz- und Braunjura vor allem das Aussetzen von *Lenticulina foveolata* FRANKE und das häufige Auftreten von *Vaginulina infraopalina* n. sp. (= *Vaginulina* „502“ nach WICHER) hervor. Ferner unterscheidet BRAND im Erdölfeld Fuhrberg einen tieferen Teil, alpha 1 mit vorwiegend Ostracoden und kalkschaligen Foraminiferen und einen oberen Teil, alpha 2 mit sandschaligen Foraminiferen und untypischen Lenticulinen.

Ein Vergleich der von APOSTOLESCU & BOURDON (1956: 446) vorgelegten Ergebnisse einer Analyse der Ostracoden und Foraminiferen des oberen Lias (hier einschließlich des Aalenien) der Causses Majeurs (Frankreich), erweist eine weitgehende faunistische Übereinstimmung und Gleichartigkeit mit den Ergebnissen in Nordwest- und Südwestdeutschland.

In unserem Untersuchungsmaterial konnte der Leitwert von *Lenticulina* (*Lent.*) *foveolata* FRANKE entsprechend dem Auftreten dieser Art in der Bohrung Freihung II bestätigt werden. Abgesehen davon findet sich diese markante Form in Franken allenthalben sehr häufig in den Jurensis-Schichten. Noch niemals aber wurde sie seither im Opalinuston beobachtet.

Außerordentlich wertvoll zur Abgrenzung von Schwarz- und Braunjura erwies sich *Monoceratina scrobiculata* TRIEBEL & BARTENSTEIN, die meist unmittelbar über *Lenticulina* (*Lent.*) *foveolata* FRANKE, also zu Beginn des Opalinustones einsetzt (vgl. Bohrung Freihung II: 371,00 m).

Das Faunenbild des Opalinustones unterscheidet sich nicht wesentlich von dem der liegenden Jurensis-Schichten. Nur in den wenigsten Fällen waren letztere durch eine einseitige Lenticulinen-Fauna markant von der mit Sandschalern gemischten Fauna des Opalinustones geschieden.

Der Versuch einer Feingliederung des Opalinustones ließ eine Dreiteilung erkennen und zwar eine liegende Partie mit *Monoceratina scrobiculata* TRIEBEL & BARTENSTEIN, darüber eine Partie mit gleichfalls überwiegend Kalkschalern, aber ohne die genannte Leitform und im Hangenden einige Meter mit vorherrschend Sandschalern. Diese Aussage bedarf jedoch noch weiterer Überprüfung, bevor ihr Allgemeingültigkeit zugesprochen werden darf. Charakteristische Arten der Fauna des Braunjura alpha sind:

Monoceratina scrobiculata TRIEBEL & BARTENSTEIN
Monoceratina stimulea (SCHWAGER)
Ogmoconcha sp.
Ostracoda Z 2061
Ammobaculites fontinensis (TERQUEM)
Lenticulina (*Lent.*) *pseudopolygonata* PAYARD
Lenticulina (*Lent.*) *d'orbignyi* (ROEMER)
Lenticulina (*Lent.*) *d'orbignyi elongata* (FRANKE)
Lenticulina (*Plan.*) *toarcense* PAYARD
Reinholdella dreheri (BARTENSTEIN)

Nicht eindeutig ist die Abgrenzung des Opalinustones gegen den hangenden Eisensandstein. In der Praxis hat es sich bewährt, die Grenze dort zu ziehen, wo die Kalkschaler, abgesehen von einigen meist korrodierten und artlich nicht näher zu bestimmenden Lenticulinen, fehlen. Es ist dies selbstverständlich eine Faziesgrenze, die nicht unbedingt der Trennung der stratigraphischen Einheiten entsprechen muß. Berücksichtigt man jedoch, daß der fragliche Bereich nur maximal 3,00 m umfaßt, so erhellt daraus die Bedeutungslosigkeit dieser Fehlerquelle.

Folgende Foraminiferen wurden im Opalinuston ermittelt:

Proteonina ampullacea (BRADY)
Proteonina difflugiformis (BRADY)
Thurammina jurensis FRANKE
Reophax sp.
Involutina aspera TERQUEM
Haplophragmoides cf. *kingakensis* TAPPAN
Trochamminoides sp.
Ammobaculites fontinensis (TERQUEM)
Ammobaculites cf. *fontinensis* (TERQUEM)
Ammobaculites subcretaceus CUSHM. & ALEX.
Ammobaculites subcretaceus CUSHM. & ALEX., forma b

- Ammobaculites infrajurensis* (TERQUEM)
Ophthalmidium carinatum ZWINGLI & KÜBL.
Spirophthalmidium longicosta (TER. & BERTH.)
Trochammina inflata (MONT.)
Trochammina cf. *squamata* PARK. & JON.
Trochammina diagonis (CARSEY)
Trochammina sp. 1
Trochammina canningensis TAPPAN
Trochammina topagorukensis TAPPAN
Trochammina sablei TAPPAN
Lenticulina (Lent.) *helios* (TERQUEM)
Lenticulina (Lent.) *wisniewskii* (MJATLIUK)
Lenticulina (Lent.) *minuta* (BORNEMANN)
Lenticulina (Lent.) *d'orbignyi* (ROEMER)
Lenticulina (Lent.) *d'orbignyi elongata* (FRANKE)
Lenticulina (Lent.) *toarcense* PAYARD
Lenticulina (Lent.) *pseudopolygonata* PAYARD
Lenticulina (Lent.) *issleri* PAYARD
Lenticulina (Plan.) *cordiformis* (TERQUEM)
Lenticulina (Plan.) *contracta* (TER. & BERTH.)
Lenticulina (Plan.) *frankei* (TAPPAN)
Lenticulina (Ast.) *prima* (D'ORB.)
Lenticulina (Ast.) cf. *prima* (D'ORB.)
Marginulina simplex (TERQUEM)
Marginulina oolithica (TERQUEM)
Marginulina brevisformis (TER. & BERTH.)
Marginulina sp.
Dentalina jurensis (GÜMBEL)
Dentalina sinemuriensis TERQUEM
Dentalina parvula FRANKE
Dentalina torta TERQUEM
Dentalina turgida SCHWAGER
Dentalina varians TERQUEM
Dentalina alternans TER. & BERTH.
Dentalina funiculosa TERQUEM
Dentalina sp.
Nodosaria fontinensis TERQUEM
Nodosaria oculina (TER. & BERTH.)
Nodosaria opalini BARTENSTEIN
Nodosaria obscura liasica BARNARD
Nodosaria hortensis TERQUEM
Nodosaria tenuistriata PAYARD
Nodosaria simplex (TERQUEM)
Nodosaria sp.
Rectoglandulina vulgata (BORNEMANN)
Rectoglandulina oviformis (TERQUEM)
Rectoglandulina irregularis (FRANKE)
Lingulina tenera pupa (TERQUEM)
Lingulina cf. *cernua* (BERTHELIN)
Lingulina esseyana DEECKE
Lingulina aff. *ovalis* TER. & BERTH.
Citharina colliezi (TERQUEM)
Citharina proxima (TERQUEM)
Citharina fallax (PAYARD)
Citharina clausa (TERQUEM)
Citharina hechti (BARTENSTEIN)
Falsopalmula deslongchampsii (TERQUEM)

Fronicularia sp.
Lagena aphela TAPPAN
Lagena bullaeformis SCHWAGER
Lagena sp.
Eoguttulina polygona (TERQUEM)
Eoguttulina bilocularis (TERQUEM)
Eoguttulina metensis (TERQUEM)
Spirillina tenuissima GÜMBEL
Spirillina gracilis (KÜBL. & ZWINGLI)
Spirillina orbicula TER. & BERTH.
Reinholdella dreheri (BARTENSTEIN)
Anomalina liasica ISSLER

Die Verteilung der wichtigsten Ostracoden ist der Beilage 2, zu entnehmen.

2. Bajocien II (Eisensandstein)

Die sandigen Sedimente des Eisensandsteins sind durchwegs mikrofossil-leer. Nur aus den zwischengeschalteten Tonlagen im Liegenden und Hangenden können faziell stark überprägte Sandschalerfaunen gewonnen werden. Sowohl die Fauna an der Basis des Braunjura beta, als auch die des sogenannten Röteltones in der oberen Partie ist so charakteristisch, daß beide trotz des faziell einheitlichen Habitus mühelos unterschieden werden können. Einmal ist *Ammobaculites fontinensis* (TERQUEM) kennzeichnend, während die Hangendtone durch das massenhafte Auftreten von *Reophax suevica* FRANKE und *Involutina silicea* TERQUEM ausgewiesen werden. Ostracoden finden sich in der unteren Hälfte des Eisensandsteines häufiger, fehlen aber auch in der oberen Partie nicht gänzlich.

BRAND (1949: 337: Taf. 14) bespricht unter Bezugnahme auf WICHER (1942: 62: Taf. 25, Fig. 12) die große Bedeutung von *Ammodiscus tolypa* DEECKE zur Abgrenzung des Dogger beta und gamma (= Unter- und Mittelbajocien). Demnach wäre mit dem ersten Auftreten von *Ammodiscus tolypa* DEECKE das Mittelbajocien angezeigt. Im vorliegenden Material wurde jedoch diese großwüchsige Art nicht aufgefunden. Statt dessen fanden sich in großer Zahl Formen, die *Ammodiscus tolypa* DEECKE zwar ähnlich, aber bedeutend kleinwüchsiger waren und als *Involutina silicea* TERQUEM angesprochen wurden. Da diese Art sich, wenn auch nur in wenigen Exemplaren, bereits in der basalen Sandschalerfauna findet, kann eine Abtrennung des Rötelhorizontes, etwa in Übereinstimmung mit der sehr ähnlichen *Ammodiscus tolypa* DEECKE, nicht erfolgen.

Kalkschaler fehlen nahezu völlig. Einige wenige stark korrodierte Lenticulinen, die spezifisch nicht mehr bestimmt werden konnten, wurden in der Probe 292,00—293,00 m der Bohrung Igelsee beobachtet. Möglicherweise sind sie aus dem Liegenden Opalinuston aufgearbeitet und umgelagert. Ebenfalls korrodiert waren mehrere gestreckte Lenticulinen der Bohrung Oberndorf II, Teufe 53,50—54,50 m. Daneben fanden sich jedoch auch verhältnismäßig gut erhalten *Dentalina jurensis* GÜMBEL, *Fronicularia dentaliniformis* TERQUEM, *Eoguttulina polygona* (TERQUEM) und Stielglieder von Crinoiden. Diese Probe weicht somit erheblich von der üblichen Ausbildung ab. Da der muschelführende Sandstein unmittelbar im Hangenden dieser Lage paläontologisch unzureichend

gekennzeichnet ist (SCHMIDTILL, 1953: 55), erscheint die Einbeziehung dieser Probe in das Unterbajocien unsicher. Nach dem mikrofaunistischen Befund liegt hier wahrscheinlich bereits das Bajocien III vor.

Aus den basalen Tonlagen wurden folgende Arten bestimmt:

Proteonina ampullacea (BRADY)
Proteonina difflugiformis (BRADY)
Proteonina fusiformis WILLIAMSON
Reophax subfusiformis EARLAND
Reophax multilocularis HAEUSLER
Reophax metensis FRANKE
Reophax suevica FRANKE
Ammobaculites fontinensis (TERQUEM)
Involutina silicea TER.
Trochammina inflata (MONTAGU)
Trochammina sp.
Haplophragmoides kingakensis TAPP.
Lenticulina sp.
 Gastropoda

Aus den Tonlagen der oberen Hälfte des Eisensandsteines wurden folgende Arten geborgen:

Proteonina difflugiformis (BRADY)
Proteonina ampullacea (BRADY)
Proteonina fusiformis WILLIAMSON
Reophax rostrata HÖGLUND
Reophax dentaliniformis BRADY
Reophax suevica FRANKE
Reophax exilis ZGL.
Reophax scorpiurus MONTFORT
Reophax sterkii HAEUSLER
Ammobaculites cf. *coprolithiformis* (SCHWAGER)
Ammobaculites subcretaceus CUSHM. & ALEX.
Ammobaculites subcretaceus CUSHM. & ALEX., forma a
Ammobaculites subcretaceus CUSHM. & ALEX., forma b
Ammobaculites cf. *fontinensis* (TERQUEM)
Ammobaculites linearis ZIEGLER
Lituola conostomum (DEECKE)
Trochammina inflata (MONTAGU)
Trochammina diagonis CARSEY
Trochammina depressa LOZO
Trochammina aff. *emaciata* (BRADY)
Trochammina calcar HAEUSLER
Haplophragmoides kingakensis TAPP.
Involutina silicea TER.
Saccammina sp.
Lenticulina sp.
Eoguttulina polygona (TERQUEM)
 Ostracoda
 Gastropoda
 Mollusca
 Pisces

3. Bajocien III (Sauzei- und Sowerbyi-Schichten)

Es lagen nur wenige Proben aus diesem stratigraphischen Bereich vor. Bezeichnend für die arten- und individuenarme Fauna ist, abgesehen von dem bemerkenswerten Zurücktretten der Sandschaler des oberen Unterbajocien, das erste Einsetzen der Gattung *Spirillina* mit *Spirillina polygyrata* GÜMBEL. Zwar unterscheidet sich die bezeichnete Form hinsichtlich der Größe und einer etwas regelmäßigeren Ausbildung des Gehäuses vom Neotypus (E. & I. SEIBOLD, 1955: 124; B. G. L. A. 466), zeigt aber in den verbleibenden Artmerkmalen, wie grübchenbesetzte Oberfläche, Hervortreten des äußersten Umganges aus der Windungsebene u. a., große Übereinstimmung, so daß eine Abtrennung nicht gerechtfertigt erschien. Charakteristisch für das Bajocien III ist auch die Anwesenheit der Ostracode Z 2057, die wahrscheinlich mit der von BUCK (1954) als Bk 1399 bezeichneten Ostracode ident ist. Allerdings bleibt diese Form in den Sedimenten der Frankenalb auf die Sauzei- und Sowerbyi-Schichten beschränkt und reicht nicht, wie durch BUCK für das Wutachgebiet befunden, noch in die Humphriesianus-Schichten hinauf. Endlich darf, für das gesamte Mittelbajocien bezeichnend, das häufige Auftreten von Bryozoen nicht unerwähnt bleiben, die eine ungefähre Horizontierung selbst dann noch ermöglichen, wenn durch Aufarbeitungsvorgänge (z. B. Sowerbyi-Konglomerat) die Fauna stark dezimiert bzw. gänzlich weggelöst wurde.

Die Bohrung Pottenstein I, Teufe 92,75—93,50 m, enthielt:

Ostracoda Z 2057
Proteonina difflugiformis (BRADY)
Reophax dentaliniformis BRADY
Reophax suevica FRANKE
Spirillina polygyrata GÜMBEL
Dentalina plebeia TER.
Frondicularia dentaliniformis TERQUEM
Lingulina dentaliniformis TERQUEM
Lenticulina (Lent.) minuta BORNEMANN
Lenticulina (Plan.) cordiformis (TERQUEM)
 Bryozoa
 Mollusca

Aus der Bohrung Bischofsreuth, Teufe 73,60—74,30 m, wurden geborgen:

Lenticulina sp. (stark korrodiert)
 Bryozoa
 Echinodermata
 Kalkkonkretionen

Die beiden angeführten Proben sind charakteristisch für die Mikrofossilführung des Bajocien III. Eine Unterscheidung der Sauzei- und der Sowerbyi-Schichten konnte nicht vorgenommen werden.

4. Bajocien IV (Humphriesianus-Schichten)

Die Faunen des oberen Mittelbajocien lassen bereits im Vergleich zum Bajocien III eine beträchtliche Vermehrung der Arten erkennen. Sie unterscheiden sich durch das Einsetzen charakteristischer Formen, wie *Lituola subaequalis* MJATLIUK und *Lenticulina (Lent.) quenstedti* (GÜMBEL) von der liegenden Faunenvergesellschaftung.

Folgende Arten wurden ermittelt:

- Proteonina difflugiformis* (BRADY)
Proteonina ampullacea (BRADY)
Proteonina fusiformis WILLIAMSON
Psammosphaera agglutinans (TERQUEM)
Reophax dentaliniformis BRADY
Ammobaculites subcretaceus CUSHM. & ALEX.
Lituola subaequalis MJATLIUK
Textularia jurassica GÜMBEL
Trochammina aff. *squamata* PARK. & JON.
Trochammina sp.
Lagena sp.
Nodosaria fontinensis TERQUEM
Marginulina glabra D'ORB.
Falsopalmula hybrida (TERQUEM)
Lenticulina (Plan.) *stilla* (TER.)
Lenticulina (Plan.) *eugenii* (TER.)
Lenticulina (Plan.) *cordiformis* (TER.)
Lenticulina (Plan.) *crepidula* (F. & M.)
Lenticulina (Ast.) *matutina* (D'ORB.)
Lenticulina (Lent.) *quenstedti* (GÜMBEL)
Lenticulina (Rob.) cf. *cultrata* (MONTF.)
Eoguttulina oolithica (TER.)
Spirillina tenuissima GÜMBEL
Epistomina stelligera (REUSS)
 Pisces

Das Einsetzen von *Lituola subaequalis* MJATLIUK in den Humphriesianus-Schichten stimmt überein mit den Beobachtungen von BARTENSTEIN & BRAND (1937: 187)¹⁾, wonach diese Art mit Beginn der Sedimentation des Dogger delta (= Coronaten-Schichten) auch in Nordwestdeutschland erstmalig auftritt.

Lenticulina (Lent.) *quenstedti* (GÜMBEL) wurde in Franken noch niemals tiefer als in den Humphriesianus-Schichten angetroffen. Diese überaus variable Art ist ident mit den von BARTENSTEIN & BRAND (1937: 177) als *Cristellaria* (*Lenticulina*) *quenstedti* (GÜMBEL) ausgeschiedenen Formen. Allerdings wäre das Vorkommen dieser Art in den Sonninen-Schichten zu überprüfen, da sie neuerdings durch BRAND, als *Lent.* n. sp. (= aff. *quenstedti*) bezeichnet (vgl. WESTERMANN, 1954: 45), auch in den nordwestdeutschen Profilen Warzen und Gerzen zuerst im Dogger delta 1 b erwähnt wurde.

Bemerkenswert erscheint die fazielle Abweichung von der eben beschriebenen normalen Ausbildung in der Bohrung Hopfenohe. Die Proben der Teufe 21,50—23,20 m zeichnen sich durch eine bedeutende Armut sowohl an Arten als auch an Individuen aus. Auch sind durchwegs nur Sandschaler anzutreffen; sofern jedoch vereinzelt Kalkschaler aufgefunden wurden, ist auch die Oberfläche mit Quarzkomponenten überkrustet, so daß sie meist nicht artlich bestimmt werden können (vgl. auch Eibenstock II, Teufe 12,80—13,50 m). In diesem Zusammenhang darf auf die Bohrung Erwein 12, Teufe 53,00—55,20 m, verwiesen werden. Während aus der Schicht von 53,00—53,20 m eine normale Fauna des Bajocien IV geborgen werden konnte, entspricht die Zu-

¹⁾ Von BARTENSTEIN als *Haplophragmium aequale* (ROEMER) benannt.

sammensetzung und Ausbildung der Fauna aus der Schicht von 53,20—55,20 m der Ausbildung in der Bohrung Hopfenohe. Verständlicherweise reichen diese Beobachtungen noch nicht aus zu entscheiden, ob die beiden so verschiedenen Faunenbilder fazielle oder stratigraphische Unterschiede ausweisen.

5. Bajocien V (Subfurcaten-Schichten)

Nach BARTENSTEIN (1937: 115) und BRAND (1949: 337, 342) ist in den Doggersedimenten des nordwestdeutschen Raumes der Beginn der Subfurcaten-Schichten durch eine scharfe Faunengrenze mikrofaunistisch angezeigt. Die Übernahme dieser Ergebnisse auf die zeitlichen Äquivalente in Nordbayern erscheint insofern gerechtfertigt, als sich die vorgefundenen Faunen des Dogger delta unschwer mit den von den beiden Autoren erläuterten Faunen des Mittel- bzw. Oberbajocien in Einklang bringen lassen. Die im Vergleich zu den Humphriesianus-Schichten individuenreicheren Subfurcaten-Schichten führen bereits eine große Anzahl Formen, die für das Faunenbild des oberen Braunjura von Bedeutung sind.

Da diese Leitformen jedoch nur vereinzelt einsetzen, ist es möglich, daß die Faunengrenze verschiedentlich bei deren Fehlen unscharf wird. In diesem Falle ist die unterschiedliche Individuenzahl der einzige Hinweis.

Kennzeichnend für das Einsetzen des Bajocien V ist u. a. das Auftreten von

Lingulina nodosaria (TERQUEM)
Citharina proxima (TERQUEM)
Trochammina valvulinoides ZIEGLER
Spirillina gracilis (KÜBLER & ZWINGLI)
Lenticulina (Sara.) *hybrida* (TERQUEM)
Glomospira pattoni TAPPAN
Pleurocythere regularis TRIEBEL
 Ostracode Z 2037

Die durch feine Längsrippen gut gekennzeichnete *Lingulina nodosaria* (TERQUEM) reicht bis in den Ornatenton hinauf, ist dort aber nur noch sehr vereinzelt anzutreffen. Nach BARTENSTEIN & BRAND (1937: 155) tritt sie in Nordwestdeutschland bereits im unteren Dogger auf. Diese Beobachtung konnte bislang für den Opalinuston und den Eisensandstein der Frankenalb nicht bestätigt werden. BRAND (1949: 337, Taf. 14) findet *Lingulina nodosaria* (TER.) im Erdölfeld Fuhrberg erstmalig in den Garantianen-Schichten, also ebenfalls im unteren Oberbajocien.

Citharina proxima (TERQUEM) erscheint im Bajocien V mit der für den oberen Braunjura charakteristischen großwüchsigen und derben Ausbildung. Die gleichfalls dieser Art zugeordneten Exemplare des Toarciens und untersten Unterbajociens unterscheiden sich durch Größe und Regelmäßigkeit des meist dreieckigen Gehäuses und durch die feinere Ausbildung der stärker dichotom verzweigten Längsrippen.

Trochammina valvulinoides ZIEGLER kommt in den Subfurcaten-Schichten nur vereinzelt vor, während sie im höheren Dogger mehrfach beobachtet wurde.

KÜBLER & ZWINGLI (1870: 17) beschrieben *Spirillina gracilis* aus den Parkinsoni-Tonen des schweizerischen Jura. Zweifellos müssen die zahlreichen

kleinwüchsigen Spirillinen der Subfurcaten-Schichten mit dieser Art identifiziert werden.

Besonders kennzeichnend für das Einsetzen des Oberbajocien ist das massenhafte Auftreten von *Glomospira pattoni* TAPPAN, die noch niemals trotz ihrer großen vertikalen Verbreitung in den Humphriesianus-Schichten festgestellt werden konnte.

Inwieweit der eigenwillig geformten *Lenticulina (Sara.) hybrida* (TERQUEM) ein für die Stratigraphie bedeutsamer Wert zugesprochen werden kann, müssen weitere Beobachtungen erst ergeben. Möglicherweise handelt es sich um eine lokal bedingte ökologische Spielart der gerade im Braunjura sehr variablen Familie der Lenticulinen, die sich zu verschiedenen Zeiten, von verschiedenen Ausgangspositionen ausgehend, herausbildete.

Das Einsetzen und die Reichweite von *Pleurocythere regularis* TRIEBEL wurde bereits diskutiert. Da diese Ostracode in Franken nicht selten zu finden ist, kommt ihr für die stratigraphische Beurteilung eine große Bedeutung zu.

Wertvoll für die Trennung des Oberbajocien vom Mittelbajocien ist auch die markant reticulierte Ostracode Z 2037, da sie in den Proben der Subfurcaten-Schichten stets in mehreren Exemplaren vorliegt. Vermutlich steht sie mit der von BUCK (1954) als Bk 1575 a bezeichneten Ostracode aus den Parkinsoni-Schichten in unmittelbarem Zusammenhang.

Abgesehen von den bereits erwähnten Arten wurden ermittelt:

- Proteonina difflugiformis* (BRADY)
- Proteonina ampullacea* (BRADY)
- Ammobaculites subcretaceus* CUSHMAN & ALEXANDER
- Ammobaculites* sp.
- Lituola subaequalis* (MJATL.)
- Textularia jurassica* GÜMBEL
- Trochammina inflata* (MONTAGU)
- Trochammina depressa* LOZO
- Lagena aphela* TAPP.
- Lagena silicea* (KÜBL. & ZWINGLI)
- Nodosaria fontinensis* TERQUEM
- Nodosaria corallina* GÜMBEL
- Dentalina plebeia* TERQUEM
- Dentalina jurensis* (GÜMBEL)
- Dentalina sinemuriensis* TERQUEM
- Dentalina clavula* TERQUEM
- Marginulina glabra* D'ORB.
- Marginulina* cf. *exigua* SCHWAGER
- Falsopalmula deslongchampsii* (TERQUEM)
- Falsopalmula hybrida* (TER.)
- Citharina colliciei* (TER.)
- Lenticulina (Plan.) stilla* (TER.)
- Lenticulina (Plan.) eugenii* (TER.)
- Lenticulina (Plan.) crepidula* (F. & M.)
- Lenticulina (Plan.) cordiformis* (TER.)
- Lenticulina (Plan.) comptula* (SCHWAG.)
- Lenticulina (Ast.) prima* (D'ORB.)
- Lenticulina (Ast.) matutina* (D'ORB.)
- Lenticulina (Lent.) quenstedti* (GÜMB.)
- Lenticulina (Lent.) varians* (BORN.)
- Lenticulina (Lent.) blanckenhorni* (SELLHEIM)
- Lenticulina (Lent.) wisniowskii* MJATL.

Lenticulina (Lent.) minuta (BORN.)
Lenticulina (Lent.) d'orbignyi (ROEMER)
Lenticulina (Lent.) bicostata DEECKE
Lenticulina (Rob.) cf. cultrata (MONTF.)
Eoguttulina oolithica (TER.)
Spirillina tenuissima GÜMBEL
Spirillina polygyrata GÜMBEL
Epistomina stelligera (REUSS)
 Holothuria
 Echinodermata
 Pisces

Bemerkenswert erscheint die Feststellung, daß die mitunter zahlreichen Bryozoenreste des Mittelbajocien nunmehr vollkommen fehlen und durch Skelettelemente von Holothurien ersetzt werden.

6. Bajocien VI (Parkinsoni-Schichten i. e. S.)

Im obersten Bajocien herrscht dieselbe Faunenvergesellschaftung vor, wie sie bereits aus den liegenden Subfurcaten-Schichten beschrieben wurde. Dennoch ist eine Trennung des Bajocien V und VI durch das Einsetzen von *Pleurocythere richteri* TRIEBEL möglich. Unter den Foraminiferen sind *Citharina ornithocephala* (WISNIEWSKI), *Trocholina conica* SCHLUMBERGER und *Lenticulina (Lent.) polymorpha* (TERQUEM) zu verzeichnen, die im Bajocien VI erstmalig ermittelt wurden.

Als Leitform für das Bajocien VI kann wie in Nordwestdeutschland (TRIEBEL, 1951: 91) und dem Wutachgebiet (BUCK 1954; Tab.) *Pleurocythere richteri* TRIEBEL verwendet werden, da diese Art, obgleich sie nur sehr selten und in einzelnen Exemplaren auftritt, auch in der Frankenalb gleichfalls auf die Parkinsoni-Schichten beschränkt bleibt.

Citharina ornithocephala (WISNIEWSKI) wurde beschrieben aus dem Ornatenton von Krakau (1890: 30). Jedoch auch im Parkinsoni-Mergel von Heidenheim am Hahnenkamm konnte PAALZOW (1922: 23) diese Art nachweisen. In den untersuchten Braunjuraproben war sie verhältnismäßig selten zu finden.

Besonders darf auf die stratigraphische Bedeutung von *Trocholina conica* (SCHLUMBERGER) verwiesen werden, da durch deren erstes Auftreten im obersten Bajocien eine Verwechslung mit den Subfurcaten-Schichten ausgeschlossen ist. Den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht diese Art allerdings erst im Ornatenton.

Mit tricarinella-ähnlichen Gehäusen setzt *Lenticulina (Lent.) polymorpha* (TERQUEM) vereinzelt in den Parkinsoni-Schichten ein (PAALZOW, 1922: 25; BART. & BRAND, 1937, 173). Die Stückzahl und die Vielgestaltigkeit dieser Art wächst jedoch erst mit dem Bathonien II so beträchtlich an, daß sie als bezeichnende Form des obersten Doggers gewertet werden kann.

7. Bathonien I (Württembergicus-Ferrugineus-Schichten)

Die Grenze Bajocien—Bathonien ist mikrofaunistisch nicht sonderlich ausgezeichnet. Noch immer gleicht die Zusammensetzung der Fauna dem für die Subfurcaten-Schichten umrissenen Faunenbild.

Proteonina diffugiformis (BRADY)
Proteonina ampullacea (BRADY)
Ammobaculites subcretaceus CUSHM. & ALEX.
Textularia jurassica GÜMBEL
Trochammina inflata (MONTAGU)
Trochammina depressa LOZO
Lagena aphela TAPP.
Nodosaria fontinensis TERQUEM
Nodosaria corallina GÜMB.
Dentalina jurensis (GÜMB.)
Dentalina sinemuriensis TERQUEM
Dentalina plebeia TER.
Lingulina nodosaria (TERQUEM)
Marginulina glabra D'ORB.
Marginulina cf. *exigua* SCHWAGER
Falsopalmula deslongchampsii (TERQUEM)
Lenticulina (Plan.) *stilla* (TER.)
Lenticulina (Plan.) *crepidula* (F. & M.)
Lenticulina (Ast.) *matutina* (D'ORB.)
Lenticulina (Lent.) *quenstedti* (GÜMBEL)
Lenticulina (Lent.) *minuta* (BORNEMANN)
Lenticulina (Lent.) *wisniewskii* (MJATL.)
Eoguttulina oolithica (TER.)
Spirillina tenuissima GÜMBEL
Spirillina polygyrata GÜMBEL
Epistomina aff. *stelligera* (REUSS)
Epistomina sp.
 Echinodermata
 Pisces

Bemerkenswert erscheint die Beobachtung, daß einige vordem charakteristische Formen, wie z. B. *Trocholina conica* SCHLUMBERGER, *Citharina ornithocephala* (WISNIEWSKI) u. a. m. in diesem stratigraphischen Bereich nicht wiedergefunden wurden. Ein z. T. bedeutsamer Rückgang der Individuenzahl ist im Bathonien I festzustellen.

Nicht selten findet sich in den Württembergicus-Ferrugineus-Schichten eine müthenförmige Ostracode Z 2045, die durch eine vertikale und eine hierzu senkrecht stehende Depression unschwer zu erkennen ist. Allerdings tritt diese Art vereinzelt auch schon in den Parkinsoni-Schichten auf. Ferner ist die Ostracode Z 2024 (= BUCK, 1954, Tab.: Bk 1613) anzutreffen. Die zuletzt erwähnte Art reicht bis in die Macrocephalen-Schichten hinauf.

8. Bathonien II (Aspidoides-Schichten)

BARTENSTEIN (1937: 120) verwies bereits auf die bedeutsame Veränderung der Arten-Verteilung in den Aspidoides-Schichten. Vor allem sind es glatte, z. T. großwüchsige Lenticulinen, die im Gegensatz zu den stark skulptierten Formen im Liegenden, nunmehr das Faunenbild beherrschen. Hinzu kommt eine beträchtliche Vermehrung der Arten und der Individuen, so daß die zwischen

Bathonien I und II fixierte Grenze stets durch diese tiefgreifende Veränderung der Fauna eindeutig ausgewiesen ist. Offensichtlich fällt dieser Faunenschnitt zeitlich zusammen mit der von BRAND (1949: 342) in Norddeutschland beobachteten Zäsur im Hangenden des Cornbrash-Kalksandsteins. Allerdings ist der paläontologische Nachweis dieser Vorstellung erst zu erbringen.

Nur auf das Bathonien II beschränkt, charakterisiert *Lophocythere plena* TRIEBEL diesen Horizont. Eine Verwechslung mit der verwandten *Lophocythere cruciata cruciata* TRIEBEL verhindert die Vergesellschaftung mit *Pleurocythere connexa* TRIEBEL, die mit dem Einsetzen von *Lophocythere cruciata cruciata* TR. in den Macrocephalen-Schichten erlischt. BUCK fand (1954: Tab.) *Lophocythere plena* TR. auch in den untersten Partien des Ornatentones Südwestdeutschlands, nicht aber in den dazwischen gelegenen Macrocephalen-Schichten

Nach TRIEBEL (1951: 89) reicht *Pleurocythere connexa* TR. von den Ferrugineus- bis in die Aspidoides-Schichten. BUCK bespricht diese Art bereits aus dem Parkinsoni-Oolith des Wutachgebietes. In der Frankenalb wurde *Pleurocythere connexa* TRIEBEL seither nur in den Aspidoides-Schichten sicher beobachtet. Wie bereits eingehend besprochen, sind die wenigen Funde in möglichen Macrocephalen-Schichten sehr fraglich.

Die Fauna setzt sich wie folgt zusammen:

- Psammosphaera agglutinans* (TER.)
- Proteonina difflugiformis* (BRADY)
- Proteonina ampullacea* (BRADY)
- Proteonina fusiformis* WILLIAMSON
- Reophax metensis* FRANKE
- Reophax dentaliniformis* BRADY
- Reophax sterkii* HAFUSLER
- Reophax scorpiurus* MONTF.
- Glomospira pattoni* TAPP.
- Ammobaculites subcretaceus* CUSHM. & ALEX.
- Ammobaculites subcretaceus* CUSHM. & ALEX., forma b
- Ammobaculites haeusleri* ZGL.
- Ammobaculites formosus* ZGL.
- Textularia cordiformis* SCHWAGER
- Textularia jurassica* GÜMBEL
- Bigenerina* sp.
- Verneulinoides favus* (BARTENSTEIN)
- Triloculina variabilis* TERQUEM
- Ophthalmidium carinatum* KÜBLER & ZWINGLI
- Spirophthalmidium concentricum* (TER. & BERTH.)
- Trochammina pulchra* ZGL.
- Trochammina bavarica* ZGL.
- Trochammina valvulinoides* ZGL.
- Trochammina inflata* (MONT.)
- Trochammina* aff. *emaciata* (BRADY)
- Lagena aphela* TAPP.
- Lagena liasica* (KÜBL. & ZWINGLI)
- Lagena* sp.
- Lagena bullaeformis* SCHWAGER
- Nodosaria fontinensis* TER.
- Nodosaria corallina* GÜMBEL
- Nodosaria raphanistriformis* (GÜMB.)
- Nodosaria* cf. *nitidana* BRAND
- Dentalina clavula* TER.
- Dentalina cornuformis* TER.

- Dentalina bicornis* TER.
Dentalina subplana TER.
Dentalina parvula FRANKE
Dentalina jurensis GÜMBEL
Dentalina plebeia TER.
Dentalina tenuistriata TER.
Dentalina digitalis FRANKE
Frondicularia spissa TER.
Frondicularia oolithica TER.
Frondicularia involuta TER.
Marginulina glabra D'ORB.
Marginulina hirta PAALZOW
Marginulina terquemi (D'ORB.)
Marginulina exigua SCHWAGER
Marginulina cryptospira PAALZOW
Marginulina antiquata (D'ORB.)
Lingulina nodosaria (TER.)
Frondicularia oolithica TER.
Rectoglandulina vulgata (BORN.)
Falsopalmula obliqua (TER.)
Falsopalmula deslongchampsii (TER.)
Falsopalmula semi-involuta (TER.)
Citharina proxima (TER.)
Citharina malicenta (TER.)
Citharina ornithocephala (WISNIOWSKI)
Citharina implicata (SCHWAGER)
Citharina colliezi (TER.)
Lenticulina (Plan.) *eugenii* (TER.)
Lenticulina (Plan.) *cordiformis* (TER.)
Lenticulina (Plan.) *crepidula* (F. & M.)
Lenticulina (Plan.) *stilla* (TER.)
Lenticulina (Plan.) *prima* (D'ORB.)
Lenticulina (Plan.) *pseudoparallela* SEIBOLD
Lenticulina (Ast.) *matutina* (D'ORB.)
Lenticulina (Sara.) *hybrida* (TER.)
Lenticulina (Sara.) *cornucopiae* (SCHWAGER)
Lenticulina (Lent.) *varians* (BORN.)
Lenticulina (Lent.) aff. *audax* LOEBLICH & TAPPAN
Lenticulina (Lent.) *quenstedtii* (GÜMBEL)
Lenticulina (Lent.) *polymorpha* (TER.)
Lenticulina (Lent.) *minuta* (BORN.)
? *Lenticulina* (Lent.) *dictyodes* (DEECKE)
Lenticulina (Rob.) cf. *cultrata* (MONTF.)
Lenticulina (Rob.) *oolithica* (TER.)
Eoguttulina simplex (TER.)
Eoguttulina bilocularis (TER.)
Eoguttulina polygona (TER.)
Spirillina punctulata (TER.)
Spirillina gracilis (KÜBLER & ZWINGLI)
Spirillina tenuissima GÜMBEL
Spirillina polygyrata GÜMBEL
Trocholina conica (SCHLUMBERGER)
Trifarina oolithica TER.
Epistomina aff. *stelligera* (REUSS)
Epistomina mosquensis UHLIG
Epistomina sp.
Nodogenerina sp.
Bullopera rostrata QUENSTEDT

Holothuria
Echinodermata
Gastropoda
Spongia

Davon ist für den Beginn des Bathonien II kennzeichnend:

Citharina malicenta (TER.)
Ammobaculites haeusleri ZGL.
Frondicularia spissa TERQUEM
Verneulinoides favus (BARTENSTEIN)
Trifarina oolithica TERQUEM

Das Einsetzen von *Citharina malicenta* (TER.) in den Aspidoides-Schichten (BARTENSTEIN & BRAND, 1937: 163) trifft auch für die Frankenalb zu, obgleich PAALZOW (1922: 22) diese Art aus den Parkinsoni-Mergeln von Heidenheim beschrieb. Zweifellos liegt hier jedoch eine Verwechslung mit *Citharina proxima* (TERQUEM) vor.

Ammobaculites haeusleri ZGL. läßt eine erstaunlich geringe Variationsbreite erkennen und ist für das Faunenbild des obersten Doggers von nicht geringer Bedeutung. Sie konnte in keiner der zahlreichen Proben tiefer als in den Aspidoides-Schichten ermittelt werden.

BARTENSTEIN & BRAND (1937: 154) erklärten *Frondicularia spatulata* TER. für synonym mit *Frondicularia spissa* TERQUEM und erhielten demzufolge für die letztgenannte Art eine Vertikalverbreitung vom Lias bis zum Malm. In dieser Arbeit wurde die gedrungene, ovale *Frondicularia spissa* TER. von der schlanken, mit reitenden Kammern versehenen *Frondicularia spatulata* TERQUEM abgetrennt. Letztere ist zweifellos im Lias und Dogger verbreitet, wengleich sie im oberen Braunjura nur vereinzelt zu finden ist. *Frondicularia spissa* TER. hingegen tritt erst in den Aspidoides-Schichten mit wenigen Formen auf und zählt durch sein vermehrtes Auftreten in den Macrocephalen-Schichten und im Ornatenton zu den kennzeichnenden Formen des obersten Braunjura.

Verneulinoides favus (BARTENSTEIN) ist, wie besprochen, im Liegenden der Aspidoides-Schichten noch nicht beobachtet worden. Nur wenige Exemplare wurden in den Macrocephalen-Schichten aufgefunden.

Trifarina oolithica TERQUEM wurde in den untersuchten Proben erst von den Aspidoides-Schichten an vorgefunden. Da jedoch BARTENSTEIN & BRAND (1937: 186) diese Form sicher schon aus den Coronaten-Schichten Nordwestdeutschlands beschrieben, ist deren Leitwert hier nur mit Vorbehalt aufgezeigt.

Der Unterschied zur Fauna im Liegenden der Aspidoides-Schichten wird weiter verstärkt durch das Einsetzen bzw. Hervortreten von *Epistomina mosquensis* UHLIG, *Ophthalmidium carinatum* KÜBLER & ZWINGLI, *Spirophthalmidium concentricum* (TER. & BERTH.), *Trochammina pulchra* ZGL. und *Trochammina bavarica* ZGL.

9. Callovien I (Macrocephalen-Schichten)

Uneinheitlich ist das Faunenbild des Untercallovien. Entweder es dominieren Kalkschaler, die sowohl die artliche Zusammensetzung als auch die sulfidisierte Erhaltung der Fauna der Aspidoides-Schichten widerspiegeln, oder aber es finden sich vorwiegend Sandschaler; dann allerdings sind meist einige wenige kalkschalige Foraminiferen beigeordnet, deren Schalenoberfläche angelöst oder mit Quarzpartikeln überkrustet ist.

Sofern die Kalkschalerfazies vorliegt, kann sie mikrofaunistisch durch das Einsetzen von *Lophocythere cruciata cruciata* TRIEBEL vom Liegenden abge sondert werden. Nach BUCK (1954: Tab.) und TRIEBEL (1951: 95) reicht diese Art bis in den Ornatenton. Eigene Beobachtungen ergaben, daß auch nach dem Einsetzen von *Lophocythere cruciata franconica* (TRIEBEL) im obersten Braunjura die Stammform noch anzutreffen ist. Vereinzelt reicht *Lophocythere cruciata cruciata* TRIEBEL bis in die Athleta-Schichten.

Eine für die besprochene Fazies typische Fauna beinhaltet die Teufe 45,50—46,65 m der Bohrung Oberndorf II:

- Proteonina diffugiformis* (BRADY)
Proteonina ampullacea (BRADY)
Proteonina fusiformis WILLIAMSON
Reophax dentaliniformis BRADY
Reophax scorpiurus MONTFORT
Reophax subfusiformis EARLAND
Reophax sterkii HAEUSLER
Glomospira pattoni TAPP.
Ammobaculites subcretaceus CUSHM. & ALEX.
Ammobaculites haeusleri ZGL.
Lituola subaequalis (MJATL.)
Textularia cordiformis SCHWAGER
Textularia jurassica GÜMBEL
Trochammina valvulinoides ZGL.
Trochammina inflata (MONTAGU)
Spirophthalmidium concentricum (TER. & BERTH.)
Lagena aphela TAPP.
Lagena liasica (KÜBL. & ZWINGLI)
Nodosaria jurassica GÜMBEL
Nodosaria raphanistriformis (GÜMB.)
Nodosaria fontinensis TER.
Nodosaria corallina GÜMBEL
Dentalina cf. *oolithica* TER.
Dentalina propinqua TER.
Dentalina turgida (SCHWAGER)
Marginulina glabra D'ORB.
Falsopalmula deslongchampsii (TER.)
Falsopalmula obliqua (TER.)
Falsopalmula sp.
Citharina proxima (TER.)
Citharina colliezi (TER.)
Citharina malicenta (TER.)
Lingulina dentaliniformis TER.
Lenticulina (Lent.) *polymorpha* (TER.)
Lenticulina (Rob.) cf. *cultrata* (MONTF.)
Lenticulina (Lent.) *blanckenhorni* (SELLHEIM)
Lenticulina (Lent.) *belios* (TERQUEM)
Lenticulina (Plan.) *eugenii* (TER.)
Lenticulina (Lent.) *d'orbigny* (ROEMER)
Lenticulina (Plan.) *crepidula* (F. & M.)
Lenticulina (Plan.) *cordiformis* (TER.)
Lenticulina (Lent.) *varians* (BORN.)
Lenticulina (Sara.) *hybrida* (TER.)
Lenticulina (Sara.) *cornucopiae* (SCHWAGER)
Lenticulina (Lent.) *sowerbyi* (SCHWAGER)
Lenticulina (Plan.) *stilla* (TER.)

Lenticulina (Sara.) *franconicae* ZGL.
Lenticulina (Ast.) *prima* (D'ORB.)
Lenticulina (Lent.) *wisniowskii* (MJATL.)
Lenticulina (Lent.) *quenstedti* (GÜMB.)
Eoguttulina *polygona* (TER.)
Eoguttulina *simplex* (TER.)
Eoguttulina *bilocularis* (TER.)
Eoguttulina *oolithica* (TER.)
Eoguttulina sp.
Spirillina *gracilis* (KÜBL. & ZWINGLI)
Spirillina *tenuissima* GÜMBEL
Spirillina *polygyrata* GÜMBEL
Trocholina *conica* (SCHLUMB.)
Tristix *somaliensis* (MACFAD.)
Epistomina *mosquensis* UHLIG
Epistomina sp.
 Gastropoda
 Echinodermata
 Pisces

Die Sandschalerfazies führt Formen, die auch der Faunenvergesellschaftung im Bajocien II zuzählen. Trotz einer gewissen Übereinstimmung sind beide Faunen doch eindeutig unterschieden. So fehlt die für die Concava-Discites-Schichten charakteristische *Reophax suevica* FRANKE völlig. Vor allem aber verhindert die großwüchsige *Reophax metensis* FRANKE und die ebenfalls hervortretende *Reophax subfusiformis* EARLAND in den Macrocephalen-Schichten eine Verwechslung. Ferner ist auf *Ammobaculites haeusleri* ZGL. hinzuweisen, die — wie bereits besprochen — auf den oberen Braunjura beschränkt bleibt.

Die Bohrung Igelsee Teufe 226,90—227,90 m ist für die besprochene Fazies aufschlußreich:

Proteonina *diffflugiformis* (BRADY)
Proteonina *ampullacea* (BRADY)
Proteonina *fusiformis* WILLIAMSON
Reophax *dentaliniformis* BRADY
Reophax *horridus* (SCHWAGER)
Reophax *subfusiformis* (EARLAND)
Reophax *sterkii* HAEUSLER
Reophax *scorpiurus* MONTFORT
Reophax *metensis* FRANKE
Glomospira *pattoni* TAPP.
Ammobaculites *subcretaceus* CUSHM. & ALEX.
Ammobaculites *haeusleri* ZGL.
Trochammina sp. 1
Trochammina *depressa* LOZO
Trochammina *inflata* (MONT.)
Marginulina cf. *glabra* D'ORB.
Lenticulina (Rob.) cf. *cultrata* (MONTF.)
Lenticulina (Plan.) *crepidula* (F. & M.)
Lenticulina (Plan.) *minuta* (BORN.)
 Gastropoda
 Echinodermata
 Pisces

Im allgemeinen sind die Faunen aus den Macrocephalen-Schichten nicht sehr reich. Der Höhepunkt der Entwicklung ist mit den Aspidoides-Schichten vorüber.

10. Callovien II (Jason- und Castor-Pullux-Schichten)

Die meisten Arten der noch in den Macrocephalen-Schichten häufig auftretenden Ostracoden setzen mit Beginn des Callovien II aus. Einzig *Lophocythere cruciata cruciata* (TRIEBEL) und *Lophocythere cruciata franconica* TRIEBEL sind meist in großer Anzahl aufzufinden. Die letztgenannte Art überschreitet nicht die Grenze des Mittelcallovien. Demzufolge ist sie für eine Unterscheidung des Callovien II von den Macrocephalen- und Athleta-Schichten von großer Bedeutung.

Nach TRIEBEL (1951: 95) und BUCK (1954; Tab.) wäre *Lophocythere interrupta* TRIEBEL ebenfalls nur auf die unteren Ornat-Schichten beschränkt, während *Lophocythere flexicosta* TRIEBEL bereits in den obersten Aspidoides-Schichten einsetzt und bis in den Ornatenton hinaufreicht. Beide Arten wurden in den Sedimenten des Callovien II nicht aufgefunden.

Der Versuch, die Jason-Schichten von den Castor-Pollux-Schichten zu trennen, mißlang. Die Faunen beider Horizonte stimmen völlig überein und Leitformen wurden bisher noch nicht ermittelt. In der Bohrung Erwein 10 zeigte sich eine Zweiteilung. Schichten mit *Lophocythere cruciata cruciata* TRIEBEL (Teufe 32,30—34,20 m) wurden von solchen ohne diese Leitform des Callovien unterlagert (Teufe 34,20—36,10 m). In der Bohrung Erwein 11 fanden sich gleichfalls Proben ohne *Lophocythere cruciata cruciata* TRIEBEL bei 48,90—49,50 m Teufe. Da diese durch *Hecticoceras pseudopunktatum villersense* DOUVILLE eindeutig höher als Jason-Schichten ausgewiesen sind, ist eine Verallgemeinerung des Bildes von Erwein 10, Jason-Schichten ohne *Lophocythere cruciata cruciata* TRIEBEL und Castor-Pollux-Schichten mit dieser Art, nicht zulässig. Mikrofaunistisch bleiben daher vorerst beide Horizonte als Callovien II vereinigt.

Eine Änderung der Foraminiferen bzw. der Faunenzusammensetzung im Mittelcallovien ist nicht zu verzeichnen. Hervorzuheben wäre allenfalls das vermehrte Auftreten von *Citharina ornitocephala* (WISNIEWSKI), die bereits im Bajocien VI einsetzt, aber erst im Ornatenton ihren Höhepunkt erlangt.

Ein charakteristisches Faunenbild des Callovien II zeigt die Bohrung Erwein 10, Teufe 32,30—33,10 m:

- Lophocythere cruciata cruciata* TRIEBEL
- Lophocythere cruciata franconica* TRIEBEL
- Proteonina ampullacea* (BRADY)
- Proteonina fusiformis* WILLIAMSON
- Reophax dentaliniformis* BRADY
- Reophax subfusiformis* EARLAND
- Reophax sterkii* HAEUSLER
- Ammobaculites subcretaceus* CUSHMAN & ALEX.
- Trochammina* aff. *emaciata* (BRADY)
- Lagena liasica* (KÜBL. & ZWINGLI)
- Nodosaria corallina* GÜMB.
- Dentalina digitalis* FRANKE
- Dentalina intorta* TERQUEM
- Dentalina* cf. *oolithica* TERQUEM
- Marginulina glabra* D'ORB.
- Lenticulina* (Rob.) cf. *cultrata* (MONTFORT)
- Lenticulina* (Rob.) *oolithica* (TERQUEM)
- Lenticulina* (Lent.) *helios* (TERQUEM)

Lenticulina (*Lent.*) *quenstedti* (GÜMBEL)
Lenticulina (*Plan.*) *cordiformis* (TERQUEM)
Lenticulina (*Sara.*) *hybrida* (TERQUEM)
Eoguttulina *oolithica* (TERQUEM)
Epistomina *mosquensis* UHLIG
 Pisces

Der Erhaltungszustand der einzelnen Exemplare ist je nach der Probe verschieden. Sehr oft ist die gesamte Fauna pyritisiert.

11. Callovien III (Athleta-Schichten)

Aus dem obersten Callovien lagen nur verhältnismäßig wenig Proben vor. Diese ließen jedoch erkennen, daß auch im Callovien III die Ausbildung und Zusammensetzung der Fauna im Vergleich zu den liegenden stratigraphischen Abteilungen unverändert bleibt. Die Individuenzahl der einzelnen Proben ist großen Schwankungen unterworfen.

Ausgewiesen wird das Callovien III durch eine sehr häufig auftretende Unterart von *Lophocythere cruciata* TRIEBEL, die sich von der Stammform durch eine bedeutend gröbere laterale Berippung unterscheidet. Es soll hier einer genauen Untersuchung nicht vorgegriffen werden. Da BUCK erstmals auf diese Unterschiede aufmerksam machte, sei die vorläufige Bezeichnung *Lophocythere cruciata* TRIEBEL 3. Unterart BUCK gewählt.

D. Korrelation der Braunjura-Gliederung von Nordbayern mit anderen Sedimentationsgebieten

Der Versuch einer Korrelation des Braunjura Nordbayerns mit anderen Sedimentationsräumen berücksichtigt ausschließlich Arbeiten, die sich mit der Mikrofossilführung der entsprechenden Schichtfolge befassen. Bezüglich einer Parallelisierung der Horizonte nach Ammoniten darf auf die weiträumigen und detaillierten Ausführungen ARKELLS (1946; 1956) verwiesen werden.

1. Südwestdeutschland

Über die Mikrofauna des Unteren Dogger in Schwaben berichtete FAHRION (1935). Die Zusammensetzung der Fauna (Tabelle 1) weicht nur unwesentlich von der in den äquivalenten Schichten Nordbayerns beobachteten Vergesellschaftung ab. Hervorzuheben wäre allenfalls die geringere Beteiligung von Sandschalern, vor allem in den hangenden Partien. Die Zusammengehörigkeit der Fauna des Opalinus-Tones mit der der Jurensis- und Murchisonae-Schichten ist unverkennbar, wenngleich die zahlenmäßige Beteiligung der einzelnen Arten am Faunenbild verschieden ist. So betrachtet, vermittelt die Fauna des untersten Bajocien zwischen der reichen Lagenidenfauna des Schwarzjura zeta und der artenarmen Sandschalerfauna des Braunjura beta. Unterschiedlich ist jedoch die Verteilung der Fauna. So heben sich die basalen Lagen der Torulosus-Zone, im Gegensatz zu Südwestdeutschland nicht durch eine artenreichere Fauna vom mittleren und oberen Braunjura alpha ab. Es wurde vielmehr eine nahezu gleichmäßige Verteilung der Fauna durch den gesamten Schichtbereich beob-

achtet. Lediglich die obersten Lagen sind durch das Vorherrschen der Sand-schaler und durch eine auffallende Artenarmut charakterisiert. Zweifellos spiegelt sich in diesen Abweichungen die bereits von FAHRION (1935: 31—32) beobachtete Abhängigkeit der Mikrofossilführung von der Fazies wieder.

Für einen Vergleich der höheren Horizonte des Braunjura muß vor allem die Arbeit von FRENTZEN (1941) berücksichtigt werden. Auch hier zeigt sich eine weitgehende Ähnlichkeit in der Faunenfolge und -zusammensetzung.

Über die Verbreitung einiger Mikrofossilien im Dogger gamma von Südwest- und Nordwestdeutschland berichtete NETH (1953). Die wenigen Proben, die aus den gleichalten Schichten Nordbayerns vorliegen, erlauben keinen unmittelbaren Vergleich. Jedenfalls konnten die von NETH (1953: 129—132) besprochenen Arten bisher nicht aufgefunden werden.

Für den stratigraphischen Vergleich mit der raurazischen und schwäbischen Fazies in der Beilage 2 wurde unmittelbar die differenzierte Gliederung wichtiger Profile herangezogen, wie sie durch BUCK (1950—1954) mit Hilfe von Ostracoden erarbeitet wurde. Abgesehen von einem Kurzbericht (1954: 9) über die auf der Jahresversammlung der Paläontologischen Gesellschaft in Tübingen (1953) mitgeteilten Untersuchungsergebnisse liegen leider keine weiteren Veröffentlichungen vor. Man wird einer zusammenfassenden Darstellung mit Interesse entgegensehen. Soweit in dieser Arbeit auf die fundierten Ergebnisse von BUCK verwiesen wurde, liegt diesen die im Mai 1954 erstellte Tabelle zugrunde.

2. Nordwestdeutschland

Die grundlegenden mikropaläontologischen Untersuchungen des nordwestdeutschen Dogger durch BARTENSTEIN in: BARTENSTEIN & BRAND, 1937, werden wohl immer als Ausgangspunkt für die Erforschung der Mikrofossilführung der Braunjura-Abfolge und für einen regionalen Vergleich von großer Bedeutung sein. Die dargelegten Ergebnisse lassen erkennen, daß die Zusammensetzung der einzelnen Faunen und deren Verteilung den Beobachtungen in Franken entsprechen.

Einige von WICHER (1942) wiedergegebene Faunenbilder verdeutlichen gleichfalls die große Ähnlichkeit äquivalenter Faunen in beiden Sedimentationsbereichen.

Hervorzuheben ist vor allem die mikropaläontologische Feingliederung des Braunjura im Erdölfeld Fuhrberg durch BRAND (1949). Abgesehen von der großen Aufschlußdichte auf verhältnismäßig engem Raume, gewährt die Parallelisierung mit den gleichfalls aufgefundenen und ausgewerteten Leitammoniten (Tab. 1) eine sichere Vergleichsbasis. Ein Vergleich mit den Faunen des Braunjura in Nordbayern zeigt unverkennbar, daß die Schichtenfolge des oberen Bajocien und des Bathonien in Nordwestdeutschland ungleich vollständiger vorliegt. Die Lückenhaftigkeit vor allem des Bathonien in Nordbayern gibt der auf der Beilage 2 vorgenommenen stratigraphischen Gleichsetzung des Cornbrash-Bereiches mit den Württembergicus-Ferrigineus-Schichten eine gewisse Unsicherheit.

Wertvoll für die Beurteilung des Auftretens bzw. Einsetzens einzelner Leitformen ist auch der Gliederungsversuch und Vergleich der Schurfprofile Gerzen

und Warzen durch BRAND in: WESTERMANN, 1954. Obgleich nur ein Teil des Bajocien erfaßt wurde, interessiert dennoch die bemerkenswerte Verteilung einzelner Foraminiferen und Ostracoden, sowie der Gesamtfaua.

3. Frankreich

Wohl die erste monographische Bearbeitung der Mikrofauna des Lias und Dogger von Frankreich wurde von TERQUEM (1858—1881) durchgeführt. Die zahlreichen Tafeln vermitteln trotz der individuellen und typisierenden Wiedergabe der Fauna in groben Zügen ein Bild über Zusammensetzung und Habitus der Foraminiferen-Vergesellschaftung. Von TERQUEM wurde vor allem die Zone des Ammonites parkinsoni berücksichtigt. Ein stratigraphisch verwertbarer Vergleich der Mikrofaunen Frankens mit denen TERQUEMS wird jedoch auf eine Neubearbeitung des Originalmaterials bzw. der Lokalitäten von TERQUEM gegründet sein müssen.

Die bedeutenderen Arten einer Mikrofauna aus der Zone des Ammonites Sowerbyi besprach SCHWAGER in: WAAGEN, 1867. Hervorgehoben wurde das Überwiegen der Lageniden, vor allem der Cristellarien und Nodosarien, während die übrigen Gattungen meist nur durch vereinzelte Arten vertreten sind. Mit den äquivalenten Schichten in Franken hat die beschriebene Fauna manche Art gemeinsam, wenngleich es den Anschein hat, daß die Gesamtfaua im Vergleich zu der von SCHWAGER bedeutend arten- und individuenärmer ist.

Die Foraminiferenfauna der Zone des Stephanoceras Humphriesianum im Unter-Elsaß fand durch DEECKE (1884) Beschreibung und Abbildung. Zusammensetzung und Verteilung der Mikrofauna lassen übereinstimmende Züge erkennen, wenngleich auch hier erst eine Neubearbeitung für feinstratigraphische Schlußfolgerungen die Voraussetzung schaffen muß.

PAYARD (1947) vermittelte die Kenntnis der Foraminiferen des oberen Lias (= Toarciens + Aalenien) von Poitevin. Leider wird ein Vergleich mit dieser Arbeit durch die verwirrende Systematik PAYARDS sehr erschwert. Dennoch lassen sich einzelne wichtige Faunenelemente des Opalinustones, der hier interessiert, ermitteln und stratigraphisch auswerten. Nach PAYARD (Taf.: VII/VIII) ist die Verteilung der Fauna vertikal sehr unterschiedlich.

Aus neuerer Zeit liegt die Korrelation des marinen Lias aus dem Gebiet der „Chaussées Majeures“ (Südfrankreich) vor. Die mikropaläontologische Bearbeitung von V. APOSTOLESU und M. BOURDON berücksichtigt Ostracoden und Foraminiferen gleichermaßen. Das Aalenien (= Dogger alpha und beta) scheint eine ähnliche Faunenfolge zu beinhalten, wie sie in Nordbayern in gleichalten Schichten beobachtet wurden.

4. Nordamerika

Da im paläontologischen Teil dieser Arbeit wiederholt auf Arbeiten aus dem nordamerikanischen Raum zurückgegriffen wird, darf ein Hinweis auf die stratigraphische Stellung der berücksichtigten Faunen nicht fehlen. Die ausführliche Diskussion der Foraminiferen-Vergesellschaftungen des Jura in Nordamerika durch TAPPAN (1955) und deren Korrelation mit der europäischen Stufen-Gliederung erlaubt es, hier auf diese wichtige zusammenfassende und übersichtliche Arbeit zu verweisen.

Stratigraphischer Vergleich des Braunjura in Deutschland

Franken		Südwest-Deutschland		Nordwest-Deutschland	
ZIEGLER 1958		SAUER 1952	BUCK 1954	BRAND 1949	
Callovien	III	(Lamberti-) Athleta Schichten	Kandern Renggeri- oder Oxfordtone	Schwaben)	Erdölfeld Fuhrberg
	II	Castor- & Pollux- Jason- Schichten	Anceps-Schichten	Anceps-Oolith Ornaten-Ton	Ornaten-Schichten
	I	Macrocephalen-Schichten	Callovientone Macrocephalenbank	Macrocephalen-Oolith	Macrocephalen-Schichten
	II	Aspidoides-Schichten	Variansschichten	Aspidoides-Schichten	Aspidoides-Schichten
Bathonien	I	Württembergicus- Ferrugineus- Schichten	Ferrugineusschichten Movelierschichten	Württembergicus- Ferrugineus- Schichten	Combrash-Kalksandstein Tonmittel Combrash-Lumachelle Schichten Parkinsonia- Parkinsoni- Schichten
	VI	Parkinsonien- Schichten		Parkinsoni-Oolith Parkinsoni-Schichten	Liegende Parkinsoni- Schichten
	V	Subfurcaten- Schichten		Subfurcaten-Oolith Blagdeni-Schichten	Garantianen-Schichten Subfurcaten-Schichten
Bajocien	IV	Humphriesianus- Schichten		Humphriesi-Oolith Dorsetensien-Schichten	Coronaten-Schichten und Dorsetensia pinquis-Zone
	III	Sauzei- Sowerbyi- Schichten		Sauzei-Sch. (Blaukalk) Sonninien-Schichten (Sowerbyi-Oolith)	Sonninia- (i. e. S.) Schichten
	II	Concava-Discites- Murchisonae- Schichten		(Concava-Sandstein) Ludwigien-Schichten	Ludwigia-Schichten
	I	Opalinus-Schichten		(Wasserfall-Schichten) Opalinus-Ton (Torulosus-Zone)	Opalinus-Schichten

E. Paläontologische Angaben

1. Vorbemerkungen

1 a. Zusammensetzung der Fauna:

Die ausgewertete Foraminiferen-Fauna umfaßt 175 Arten, die sich auf 13 Familien und 40 Gattungen verteilen. Im Einzelnen mag das Faunenbild durch folgende Tabelle veranschaulicht werden:

Saccamminidae	4 Gattungen	7 Arten	
Reophacidae	1 Gattung	9 Arten	
Tolypamminidae	2 Gattungen	3 Arten	
Lituolidae	3 Gattungen	14 Arten	1 Unterart
Textulariidae	2 Gattungen	3 Arten	
Verneuulinidae	1 Gattung	2 Arten	
Miliolidae	1 Gattung	1 Art	
Ophthalmidiidae	3 Gattungen	4 Arten	
Trochamminidae	1 Gattung	12 Arten	
Lagenidae	15 Gattungen	104 Arten	
Polymorphinidae	2 Gattungen	6 Arten	
Heterohelicidae	1 Gattung	1 Art	
Rotaliidae	4 Gattungen	9 Arten	

Das Faunenbild wird demnach, soweit Kalkschaler-Faunen vorliegen, geprägt von dem Vorherrschen der benthonischen Lageniden. Auffallend ist jedoch auch die große Zahl der Sandschaler-Familien, die annähernd die Hälfte der Familien (6 von 13) umfassen.

Die neu beschriebenen Arten und Unterarten sind:

Saccamminidae:	<i>Saccammina franconica</i> nov. sp.
Reophacidae:	<i>Reophax exilis</i> nov. sp.
Lituolidae:	<i>Ammobaculites haeusleri</i> nov. sp. <i>Ammobaculites linearis</i> nov. sp. <i>Ammobaculites paalzowi</i> nov. sp. <i>Ammobaculites formosus</i> nov. sp. <i>Ammobaculites subcretaceus</i> C. & A. <i>exilis</i> nov. sp.
Trochamminidae:	<i>Trochammina bavarica</i> nov. sp. <i>Trochammina robusta</i> nov. sp. <i>Trochammina valvulinoides</i> nov. sp. <i>Trochammina pulchra</i> nov. sp.
Lagenidae:	<i>Lenticulina (Sara.) franconica</i> nov. sp.

Zahlreiche Mikrofaunen führen, abgesehen von den bereits aufgeführten Foraminiferen, mehr oder weniger häufig auch Ostracoden, die für die Gliederung des Braunjura bedeutungsvoll sind. Soweit einzelne Arten bereits bearbeitet sind, wurden sie bei der Untersuchung des Materials berücksichtigt. Einzelne wenige Arten, die sich aber als stratigraphisch wertvoll erwiesen, wurden mit einer offenen, numerischen Nomenklatur gleichfalls verwendet.

Folgende Übersicht mag einen Überblick über die Beteiligung der Ostracoden am Faunenbild gewähren.

Insgesamt wurden 22 Bohrungen auf Ostracoden untersucht. Es sind dies:

Bischofsreuth	Niederärndt	Erwein 10
Eibenstock II	Obermühle	Erwein 11
Hirschbach I	Oberndorf I	Erwein 12
Hirschbach II	Oberndorf II	Glockenbrunnen
Hopfenohle	Oberndorf III	Keilberg 1/55
Igelsee	Pottenstein I	Freihung II
Nemschenreuth	Pottenstein II	
Neudorf	Unterklausen	

Von den 191 Proben enthielten 108 Proben Ostracoden. Teufe und stratigraphische Verteilung wichtiger Arten ist der Beilage 3 zu entnehmen. Aus dem Braunjura gamma stand kein Material zur Verfügung. Von den Proben des Braunjura beta (Eisensandstein) waren ostracodenführend:

Igelsee:	268,30—270,30 m
Oberndorf I:	15,50— 18,10 m
Oberndorf II:	53,50— 54,50 m
Pottenstein I:	94,50— 95,50 m
Pottenstein II:	206,00—207,90 m

Die Ostracodenverteilung im Braunjura alpha (Opalinuston) wurde nach folgenden Bohrungen beurteilt:

Glockenbrunnen:	20,80— 49,30 m
Keilberg 1/55:	225,00—245,00 m
Freihung II:	324,00—384,00 m

Das Auftreten und die Verbreitung der wichtigen Arten kann der Beilage 2 entnommen werden.

Der Prozentsatz der Ostracoden-Führung für die einzelnen Braunjura-Einheiten ist:

Braunjura zeta:	80—100 %	Braunjura gamma:	— — %
Braunjura epsilon:	75—100 %	Braunjura beta:	0— 10 %
Braunjura delta:	60— 90 %	Braunjura alpha:	75—100 %

1 b. Erhaltungszustand

Der Erhaltungszustand der meisten der untersuchten Faunen war, verglichen mit kretazischen und tertiären Vergesellschaftungen, nicht sehr günstig. Oftmals waren die Individuen pyriterfüllt, so daß eine genaue Beurteilung des inneren Gehäuseaufbaues und der Wandstruktur nicht möglich war. Demnach mußte bei einzelnen Familien, beispielsweise bei den Epistominen, die alte Nomenklatur beibehalten werden.

Eine Abhängigkeit in der Verteilung der Sand- bzw. Kalkschalerfaunen, entsprechend der unterschiedlichen lithologischen Beschaffenheit des Untersuchungsmaterials, konnte nicht beobachtet werden. Es scheint jedenfalls, daß die Ooidbildung keinen Einfluß auf das Auftreten und die Wuchsform der Mikrofaunen genommen hat.

1 c. Bemerkungen zur Systematik

Die Anordnung der Familien und Gattungen erfolgte mit geringen Abweichungen nach dem System von CUSHMAN: 1948.

Schwierig gestaltete sich vor allem die artliche Bestimmung der Sandschaler, denen in Franken eine nicht unbeträchtliche stratigraphische Bedeutung zukommt. Für die Proteoninen und die Reophaciden wurden weitgehend die Ergebnisse und Erkenntnisse von HÖGLUND: 1947 verwertet, die aus einer zwanzigjährigen Arbeit resultieren und brauchbare Prinzipien für die Systematik dieser Formengruppen bereitstellten. Die Lituolidae wurden entsprechend dem Untersuchungsbefund zur Systematik und Stammesgeschichte dieser Familie in einer früheren Arbeit (ZIEGLER: Palaeontographica: 1959) angeordnet. Als weitgehend unklar muß nach wie vor die Bestimmung der Trochamminen gelten. Die Beurteilung der Lagenidae berücksichtigten, soweit es anging, die grundlegenden Arbeiten von TERQUEM: 1864—1881. Inzwischen wurden mehrfach schon einzelne Gattungen der Lagenidae aufgespalten, so von MARIE: 1941 und PAYARD: 1947. In dieser Arbeit wurde diesem Vorgehen nicht gefolgt, da die unterscheidenden Kriterien als außerordentlich ungleichwertig und in den meisten Fällen als nicht gattungsspezifisch erachtet wurden. Um der von HOFKER: 1954 vorgeschlagenen Gliederung der Epistomariidae zu folgen, war der Erhaltungszustand der geborgenen Exemplare unzureichend.

Die Bestimmung der Arten wurde jeweils nach dem im Bestimmungsnachweis aufgeführten Zitat vorgenommen.

2. Artenverzeichnis (Foraminiferen)

2 a). Beschreibung neuer Arten und Unterarten

Fam.: Saccamminidae

Genus: *Saccammina* SARS, 1869

Saccammina franconica nov. sp. (Taf. 2, Fig. 22)

Name: franconicus (lat.) = fränkisch; nach dem Untersuchungsgebiet Franken

Holotypus: Slg. BGLA Prot. 693, München

Locus typicus: Bohrung Unterklausen I (500 m westlich Unterklausen, Frankenalb), Teufe 72,20—74,65 m

Stratum typicum: Macrocephalen-Schichten, Unter-callovien, Braunjura epsilon

Diagnose: Eine Art der Gattung *Saccammina* SARS, 1869 mit folgenden Besonderheiten: Die Einzelkammer ist nicht völlig kugelig, sondern an den Polen leicht abgeplattet. Die Schale ist feinsandig agglutiniert.

Beschreibung: Das einkammerige, fast kugelige Gehäuse ist im Zentrum der abgeplatteten Oberseite zu einem deutlich erkennbaren Mündungshals zugespitzt. Die Mündung ist einfach, lochförmig. Die Gehäusewand besitzt eine einfache Struktur und eine feinsandig agglutinierte Zusammensetzung.

Maße: Durchmesser 0,3 mm

Höhe 0,2 mm

Beziehungen: Die Art unterscheidet sich von der rezenten *Saccammina sphaerica* SARS durch seine viel feinere Schalenzusammensetzung und durch

den komprimierten, nicht sphaerischen Bau (vgl. HÖGLUND: 1947: 50). HAEUSLER (1890: 16) beobachtete im Lias und Dogger gleichfalls beinahe kugelige Gehäuse. Ob diese jedoch „... zu *Saccammina* oder zu einer anderen Gruppe gehören, läßt sich wegen Mangel an genügendem Material nicht entscheiden“. Das von HAEUSLER aus der *transversarius*-Zone geborgene Exemplar (Taf. 1, fig. 4) unterscheidet sich von unserer Art durch seine grobsandige Schale. Auch bespricht KLÄHN (1924: 452) ein *Saccammina*-Vorkommen aus dem Giganteuston. Hier liegt jedoch eine *Psamosphaera* vor, eine Gattung, die sich von *Saccammina* durch ihre nicht sichtbare Mündung unterscheidet.

F a m . : R e o p h a c i d a e

G e n u s : *Reophax* MONTFORT, 1808

Reophax exilis nov. sp. (Taf. 1, Fig. 11)

N a m e : *exilis* (lat.) = schlank, schwächig

H o l o t y p u s : Slg. BGLA Prot. 694, München

L o c u s t y p i c u s : Bohrung Hopfenohe (544 m N der Straße nach Oberfrankenoh, Frankenalb), Teufe 33,50—33,65 m

S t r a t u m t y p i c u m : Concava-Discites-Schichten, Unterbajocien, Braunjura beta

D i a g n o s e : Eine Art der Gattung *Reophax* MONTFORT, 1808 mit folgenden Besonderheiten: Gehäuse schlank und verhältnismäßig klein. Die Kammern nehmen sowohl an Breite, als auch an Höhe rasch zu. Endkammer mindestens dreimal so groß als die Anfangskammer.

B e s c h r e i b u n g : Die Art besitzt wie alle Reophacidae eine beträchtliche Variabilität. Das Gehäuse ist meist etwas gebogen und läßt nur in seltenen Fällen eine völlig lineare Anordnung der Kammern erkennen. Die Schälchen sind vielfach seitlich zusammengepreßt. Die ursprünglich kugeligen, an der Mündung jeweils etwas abgeplatteten Kammern sind, ausgenommen die Endkammer, stets breiter als hoch. Die Kammerzahl schwankt zwischen fünf und sieben. Bei gut erhaltenen Exemplaren ist die (einfache, lochförmige) Mündung am terminalen Ende der Endkammer deutlich sichtbar. Die Gehäusewand ist von einfacher Struktur, ihre feinsandigen Bestandteile sind durch ein bräunliches Bindemittel zusammengekittet.

M a ß e : Länge 0,4 mm

Breite der Endkammer 0,1 mm

B e z i e h u n g e n : Von *Reophax suevica* FRANKE ist die vorliegende Art nicht nur durch ihre Größe, sondern auch durch die größere Kammerzahl getrennt. Die nicht zugespitzte Endkammer unterscheidet sie von *Reophax dentuliniformis* BRADY, die stets deutlich erkennbare Kammerzäsur verhindert eine Vereinigung mit *Reophax sterkii* HAEUSLER.

F a m . : L i t u o l i d a e

G e n u s : *Ammobaculites* CUSHMAN, 1910

Ammobaculites haeusleri nov. sp. (Taf. 1, Fig. 16—17)

N a m e : Nach dem verdienten Mikropaläontologen Dr. RUDOLF HAEUSLER

H o l o t y p u s : Slg. BGLA Prot. 695, München

Locus typicus: Bohrung Oberndorf I (etwa 350 m NW Oberndorf im Haunachtal, Frankenalb), Teufe 12,00—12,20 m

Stratum typicum: Macrocephalen-Schichten, Unter-callovien, Braunjura epsilon

Diagnose: Eine Art der Gattung *Ammobaculites* CUSHMAN, 1910, mit folgenden Besonderheiten: Der Spira folgt eine säulenförmig entrollte Gehäusepartie, deren zwei bis drei Kammern bedeutend breiter als hoch sind, im Vertikalschnitt eine rechteckige und im Horizontalschnitt, je nach Generationsform, eine kreisrunde oder elliptische Form besitzen.

Beschreibung: Die Spira läßt im letzten Umgang drei bis vier Kammern erkennen, die durch seichte Nähte nur undeutlich voneinander getrennt sind. Meist ist die Spira elliptisch geformt und ihre Kammern haben durchwegs ein geringeres Volumen als die des entrollten Gehäuses. Die Mündung liegt zentral auf der abgeflachten Oberfläche der letzten Kammer. Nicht labyrinthisch. Die zahlreichen zum Teil grobkörnigen Fremdbestandteile der Schale sind durch ein bräunliches Bindemittel miteinander verbunden.

Maße: Länge 0,5 mm
Breite der Spira 0,25 mm
Breite des entrollten Gehäuses 0,3 mm; 0,20 mm

Beziehungen: Die sehr charakteristische Form tritt vor allem im Braunjura epsilon auf und ist hier ein wichtiger Bestandteil der Fauna. HÄUSLER (1890: 43) beschrieb eine ähnliche Form als *Lituola nautiloidea* LAMARCK aus der *transversarius*-Zone. Die beigegebene Abbildung (Taf. 4, fig. 4) läßt gleichfalls die charakteristische säulenförmig entrollte Gehäusepartie erkennen. Die Beschreibung jedoch reicht nicht aus, um eine Identifizierung mit der von uns benannten Art vorzunehmen.

Ammobaculites linearis nov. sp. (Taf. 1, Fig. 25)

Name: linearis (lat.) = gerade, in einer Reihe

Holotypus: Slg. BGLA Prot. 696, München

Locus typicus: Bohrung Unterklausen II (am Ostrand von Unterklausen, Frankenalb), Teufe 106,00—106,40 m

Stratum typicum: Concava-Discites-Schichten, Unterbajocien, Braunjura beta

Diagnose: Eine Art der Gattung *Ammobaculites* CUSHMAN, 1910, mit folgenden Besonderheiten: Das spirale und entrollte Gehäuse ist gleich breit. Die Schale ist seitlich komprimiert.

Beschreibung: Den drei bis vier Kammern der Spira folgen im entrollten Gehäuseteil fünf Kammern, die durch tiefe Nähte getrennt und meistens etwas breiter als hoch sind. Die Gehäuse sind sämtlich seitlich zusammengepreßt. Die Spira und der gestreckte Teil der Schale, beide gleich breit, sind nicht markant voneinander abgesetzt. Am terminalen Ende der Schlußkammer befindet sich die schlitzförmige Mündung. Der Wandungsbau ist einfach, sandig agglutiniert. Ein Gehäusedimorphismus wurde nicht beobachtet.

Maße: Länge 1,00 mm
Breite der Spira 0,24 mm
Breite des entrollten Gehäuses 0,27 mm

Beziehungen: Auf Taf. 2, fig. 3 bildete HAEUSLER (1886: 14) ein Exemplar ab, das er als *Ammobaculites agglutinans* D'ORB. ansprach, „... ob schon die Zusammengehörigkeit nicht genau erwiesen ist“. Kammerzahl und -anordnung, sowie die Gleichförmigkeit hinsichtlich der Verbindung von Spira und entrolltem Gehäuseteil lassen keinen Unterschied erkennen. Lediglich im größeren Wandungsbau und im seitlich zusammengepreßten Gehäuse scheinen Verschiedenheiten vorzuliegen.

Ammobaculites paalzowi nov. sp. (Taf. 1, Fig. 18)

Name: Nach dem verdienten Mikropaläontologen Dr. RICHARD PAALZOW, dessen Arbeiten über den fränkischen Jura eine erste Kenntnis der darin enthaltenen Mikrofaunen vermittelte.

Holotypus: Slg. BGLA Prot. 697, München

Locus typicus: Bohrung Oberndorf II (etwa 750 m S Lilling und Ö Gräfenberg, Frankenalb), Teufe 45,50—46,65 m

Stratum typicum: Macrocephalen-Schichten, Unter-callovien, Braunjura epsilon

Diagnose: Eine Art der Gattung *Ammobaculites* CUSHMAN, 1910 mit folgenden Besonderheiten: Das Gehäuse ist durch eine verhältnismäßig große Spira ausgezeichnet, die von einer großen kugeligen Endkammer begrenzt wird.

Beschreibung: Die Spira wird von sechs stetig anwachsenden Kammern gebildet und von einer kugeligen Endkammer abgeschlossen, die halb so groß ist als das ganze Gehäuse. Ein entrollter Schalenteil wurde nicht beobachtet. Die sehr kleine und runde Mündung liegt nicht im Zentrum der letzten Kammer, sondern ist etwas nach vorne verschoben. Nicht labyrinthisch. Die teilweise grobkörnigen Fremdbestandteile sind durch ein bräunliches Bindemittel miteinander verbunden.

Maße: Länge	0,55 mm
Breite der Spira	0,33 mm
Breite des entrollten Gehäuses	0,38 mm

Beziehungen: Von *Ammobaculites eocretaceus* BARTENSTEIN & BRAND unterscheidet sich die beschriebene Art durch die bauchige Endkammer. Diese ist bei den Valendisformen flachspiral. Ferner verhindert auch die unterschiedliche Kammerzahl, sieben statt neun, die Einordnung bei *Ammobaculites eocretaceus* BART. & BRAND. Von *Haplophragmium suprajurassicum* SCHWAGER ist *Ammobaculites paalzowi* durch seine andersgeartete Spira getrennt (vgl. BARTENSTEIN, 1952).

Ammobaculites formosus nov. sp. (Taf. 1, Fig. 15)

Name: formosus (lat.) = wohlgeformt

Holotypus: Slg. BGLA Prot. 698, München

Locus typicus: Bohrung Eibenstock II (2 km NO Zogenreuth im Distrikt Fenkenwald, Frankenalb), Teufe 13,00—13,50 m

Stratum typicum: Subfurcaten- und Humphriesianus-Schichten, Mittel-Ober-Bajocien, Braunjura delta

Diagnose: Eine Art der Gattung *Ammobaculites* CUSHMAN, 1910 mit folgenden Besonderheiten: Der spirale Gehäuseteil verjüngt sich gegen die End-

kammer hin, sodaß die größte Breite dieser Schalenpartie an der Verbindungsstelle zur Spira vorliegt. Die Kammersuturen im entrollten Gehäuse sind gegeneinander schräg verstellt.

Beschreibung: Die Spira läßt sechs Kammern erkennen, die regelmäßig angeordnet sind. Weit genabelt. Der entrollte Kammerteil, mit durchwegs vier Kammern, verjüngt sich immer mehr, wobei die Kammern, zunächst breiter als hoch, gegen das Ende hin gleich hoch wie breit werden. Die Endkammer ist kugelig und trägt terminal die einfache runde Mündung. Die einzelnen Kammern sind durch Nähte deutlich geschieden. Im entrollten Schalenteil divergieren die Kammersuturen voneinander, während sie in der Spira mehr oder weniger regelmäßig verlaufen. Die Wandstruktur ist einfach, ihre feinsandige Schalenzusammensetzung weist nur gelegentlich einmal gröbere Komponente auf.

M a ß e : Länge	0,7 mm
Breite der Spira	0,3 mm
Breite des entrollten Gehäuses	0,16 mm (Basis)

Ammobaculites subcretaceus (CUSHM. & ALEX.) *exilis* nov. subsp. (Taf. 1, Fig. 19)

N a m e : *exilis* (lat.) = schlank, schwächig

H o l o t y p u s : Slg. BGLA Prot. 699, München

L o c u s t y p i c u s : Bohrung Oberndorf I (etwa 350 m NW Oberndorf im Haunachtal, Frankenalb), Teufe 6,50—8,50 m

S t r a t u m t y p i c u m : Ornatenton, Mittel-Ober-Callovien, Braunjura zeta

Diagnose: Eine Unterart mit den Merkmalen von *Ammobaculites subcretaceus* (CUSHMAN & ALEXANDER) und folgenden Besonderheiten: Gehäuse bedeutend kleiner und schwächiger als bei der Stammart.

Beschreibung: Die Spira ist nur undeutlich gekammert und eng genabelt. Mitunter entspricht die Anordnung der ersten Kammern einem bigenerinen Initialteil. Es konnten jedoch alle Übergänge zur echten Spirale von *Ammobaculites* beobachtet werden, die auch bei den meisten Exemplaren ausgebildet war. Das aspirale Gehäuse besteht aus drei Kammern und ist entweder linear von gleichbleibender Breite, oder es schwellen die Kammern gegen die Endkammer hin an. Vereinzelt ist die entrollte Schale auch zur Mündung hin zugespitzt. Die einfache lochförmige Mündung ist nur in besonders günstigen Fällen zu erkennen. Die Schale ist verhältnismäßig grobkörnig agglutiniert und einfach gebaut.

M a ß e : Länge	0,47 mm
Breite der Spira	0,22 mm
Breite des entrollten Gehäuses	0,13 mm

Bemerkung: Die übereinstimmende Struktur und Textur mit *Ammobaculites subcretaceus* (CUSHM. & ALEX.) läßt eine Absonderung als selbständige Art nicht zu. Andererseits erweist die Beifauna die Sonderstellung dieser Formen, da sich in ihr gleichzeitig großwüchsige *Ammobaculites* vorfinden, so daß eine Ausdeutung, etwa als verkümmerte Wuchsformen (vgl. BART. & BRAND, 1951: 270), sehr unwahrscheinlich wird.

Beziehungen: Morphologisch zeigt diese Subspezies große Ähnlichkeit mit *Bigenerina irregularis* (GÜMBEL). Eine Untersuchung des Typmaterials durch SEIBOLD (1955: 101) ergab, daß die Gattungsfestlegung dieser Art durch Übergänge von *Bigenerina* zu *Ammobaculites* erschwert wird. Dennoch unterscheidet sich die beschriebene Subspezies von *Bigenerina irregularis* durch den weniger bigenerinen Initialteil, durch eine weniger ausgeprägte und unregelmäßigere Kammerzäsur und durch die gröbere Schalenbeschaffenheit. *Ammobaculites formosensis* NAKAMURA, gleichfalls sehr kleinwüchsig, unterscheidet sich durch seine stark gepreßte kleine Spira.

F a m . : T r o c h a m m i n i d a e

Genus: *Trochammina* PARKER & JONES, 1859

Trochammina bavarica nov. sp. (Taf. 1, Fig. 4)

Name: bavaricus (lat.) = bayerisch; nach dem Bundesland Bayern

Holotypus: Slg. BGLA Prot. 700, München

Locus typicus: Bohrung Pottenstein I (im Püttlachtal 2 km O Pottenstein, Frankenalb), Teufe 83,20—84,20 m

Stratum typicum: Ornatenton, Mittel-Ober-Callovien, Braunjura zeta

Diagnose: Eine Art der Gattung *Trochammina* PARKER & JONES, 1859 mit folgenden Besonderheiten: Grobagglutinierte Formen, nur undeutlich gekammert, scheibenförmig mit teilweise erhabener Mitte.

Beschreibung: Die Exemplare lassen in besonders günstigen Fällen bis zu acht Kammern erkennen. Auffallend ist, daß die Initialpartie als dunkler Punkt in der Schalenmitte sich deutlich von den hellen Quarzkomponenten der Kammern des letzten Umganges abhebt. Die Kammern nehmen regelmäßig an Größe zu. Die Endkammer ist meist besonders lappenförmig entwickelt. Mündung konnte keine beobachtet werden.

Maße: Länge 0,47 mm

Breite 0,41 mm

Beziehungen: Ein Vergleich mit der morphologisch ähnlichen *Haplophragmoides eggeri* CUSHMAN, 1926 läßt außer in der Größe, auch in der Art der Kammeraneinanderreihung und der Schalenbeschaffenheit Unterschiede erkennen.

Trochammina robusta nov. sp. (Taf. 1, fig. Fig. 13—14)

Name: robusta (lat.) = grob, ungeschlecht

Holotypus: Slg. BGLA Prot. 701, München

Locus typicus: Bohrung Pottenstein II (379 m NW der Schüttermühle, Frankenalb), Teufe 153,35—154,00 m

Stratum typicum: Ornatenton, Ober- Mittel-Callovien, Braunjura zeta

Diagnose: Eine Art der Gattung *Trochammina* PARKER & JONES, 1859 mit folgenden Besonderheiten: im Umriss nahezu kreisrund, die obere Schalenhälfte konvex, die untere flach bis konkav.

Beschreibung: Die Kammerfolge und -anordnung ist nur sehr un-
deutlich zu erkennen, da sich die Kammerzäsuren in dem nahezu kreisförmigen
Umriß nicht abzeichnen. Die gewölbte obere Schalenhälfte läßt im Zentrum,
manchmal auch etwas exzentrisch, eine Vertiefung erkennen. Die untere Schalen-
hälfte ist durchwegs eingesunken. Schalenober- und -unterseite bilden einen
scharfen Rand. Die Schalenzusammensetzung ist außerordentlich grobkörnig.

Maße: Länge 0,52 mm
Breite 0,48 mm

Beziehungen: Von *Thurammina hemisphaerica* HAEUSLER, 1883 hebt
sich die beschriebene Art dadurch ab, daß keine Mündung zu sehen ist. Auch
zeigt die Abbildung bei HAEUSLER nicht die Vertiefung in der gewölbten oberen
Schalenhälfte. Diese Vertiefung ist deutlich zu erkennen bei einem von EGGER
(1910: 10: Taf. 4, Fig. 13—16) abgebildeten und als *Trochammina hemisphaerica*
angesprochenen Exemplar. Inwieweit diese Exemplare mit der beschriebenen Art
übereinstimmen, muß erst noch geklärt werden.

Trochammina valvulinoides nov. sp. (Taf. 1, Fig. 16—17)

Name: valvulinoides (lat.) = der Gattung *Valvulina* ähnlich

Holotypus: Slg. BGLA Prot. 703, München

Locus typicus: Bohrung Bischofsreuth (am Südrand des Ortes,
Frankenalb), Teufe 64,50—65,50 m

Stratum typicum: Macrocephalen-Schichten, Unter-callovien,
Braunjura epsilon

Diagnose: Eine Art der Gattung *Trochammina* PARKER & JONES, 1859
mit folgenden Besonderheiten: Hochkonische Gestalt mit vier bis fünf Kammern
im letzten Umgang.

Beschreibung: Gehäuse trochoid, hochspiralig. Peripherie gerundet.
Zahlreiche Kammern, im letzten Umgang nie mehr als fünf. Auf der Dorsal-
seite sind drei Umgänge sichtbar. Kammern gerundet, in der Draufsicht länglich.
Kammersutturen eingetieft, meist gekrümmt. Wand feinsandig. Mündung einfach.

Maße: Länge 0,41 mm
Breite 0,33 mm
Höhe 0,27 mm

Beziehungen: *Trochammina gryci* TAPPAN und *Trochammina topa-
gorukensis* TAPPAN besitzen bedeutend mehr Kammern im letzten Umgang als
die beschriebene Art. Die Spirale von *Trochammina sablei* TAPPAN ist flacher.
Ebenso scheidet *Trochammina canningensis* TAPPAN aus, da die Exemplare aus
dem Braunjura eine regelmäßigere Anfangsspirale zeigen.

Trochammina pulchra nov. sp. (Taf. 1, Fig. 6—8)

Name: pulcher (lat.) = schön, wohlgestaltet; nach der für Trochamminen
auffallend regelmäßigen Gestalt

Holotypus: Slg. BGLA Prot. 704, München

Locus typicus: Bohrung Hopfenohe (544 m N der Kapelle an der
Straße nach Oberfrankenöhe, Frankenalb), Teufe 16,45—17,00 m

Stratum typicum: Macrocephalen-Schichten, Unter-callovien,
Braunjura epsilon

Diagnose: Eine Art der Gattung *Trochammina* PARKER & JONES, 1859 mit folgenden Besonderheiten: Dorsalseite konvex, Ventralseite konkav. Letzte Kammer sehr groß.

Beschreibung: Das runde oder auch längliche Gehäuse besitzt fünf bis acht Kammern, die in einer flachen trochoiden Spirale angeordnet sind. Die stets eingefallene Unterseite und die unterschiedlich stark herausgewölbte Oberseite bewirken eine scharf begrenzte, schwach lobulate Umrißlinie des Gehäuses. Meist ist die Endkammer unverhältnismäßig groß. Die Kammersuturen sind auf der Dorsalseite stets deutlich eingetieft, auf der Ventralseite dagegen nur schwach, wenn auch sicher erkennbar angezeigt. Die Wandzusammensetzung ist sehr feinsandig.

Maße: Länge 0,44 mm
Breite 0,38 mm

Beziehungen: HAEUSLER (1890: Taf. 4, Fig. 12 und 15) bezeichnet Formen als *Haplophragmium nanum* BRADY, die sicher zu der beschriebenen Art zählen. *Trochammina nana* (BRADY) Form a BARTENSTEIN & BRAND (1937: 190: Abb. 20) unterscheidet sich durch mehr Kammern und durch das Fehlen der lobulaten Peripherie. Ansonsten ist eine gewisse Ähnlichkeit unverkennbar. TAPPAN (1955: 50) stellt die von BARTENSTEIN & BRAND zitierten Exemplare in Synonymie von *Trochammina gryci* TAPPAN (Taf. 14, Fig. 12—14). Bedeutende Unterschiede, wie Kammerzahl und -anordnung widersprechen jedoch diesem Vorgehen.

Fam.: Lagenidae

Genus: *Lenticulina* LAMARCK, 1804

Lenticulina (*Saracenaria*) *franconica* nov. sp. (Taf. 3, Fig. 2)

Name: franconicus (lat.) = fränkisch; nach dem Untersuchungsgebiet Franken

Holotypus: Slg. BGLA Prot. 702, München

Locus typicus: Bohrung Pottenstein II (379 m NW der Schüttermühle, Frankenalb), Teufe 153,35—154,00 m

Stratum typicum: Ornatenton, Mittel-Ober-Callovien, Braunjura zeta

Diagnose: Eine Art der Gattung *Lenticulina* LAMARCK, 1804, der Untergattung *Saracenaria* DEFRANCE, 1824 mit folgenden Merkmalen: Rasches Zunehmen der Kammergröße, gedrungenes Gehäuse mit stark verbreiteter Bauchseite, ausgeprägt triangular im Querschnitt.

Beschreibung: Der spirale Initialteil ist deutlich ausgebildet, die freie entrollte Kammerfolge kräftig gebogen. Die stark verbreiterte Bauchseite ist durch Leistchen gegen die Seitenflächen abgesetzt. Der Verlauf dieser Kanten ist sigmoidal und reicht von der einfachen lochförmigen Mündung, nahe der Dorsalseite, bis zur Anfangsspirale. Die Begrenzungsflächen sind glatt, lediglich die Nähte der letzten Kammern sind leicht erhaben.

Maße: Länge 0,41 mm
Breite 0,33 mm

Beziehungen: Von *Lenticulina (Saracenaria) triquetra* (GÜMBEL, 1862) unterscheidet sich die beschriebene Art durch das weit mehr gedrungene Gehäuse, sowie durch eine geringere Kammerzahl (vgl. E. & I. SEIBOLD, 1955: 110: Taf. 13, Fig. 19: Abb. 4 g, h, S. 108).

2 b. Bestimmungsnachweis

Fam.: Saccaminidae

Genus: *Psammospaera* SCHULZE, 1875 — (CUSHMAN, 1948: 75)

Psammospaera agglutinans (TERQUEM)

(Taf. 2, Fig. 25) Slg. BGLA Prot. 735, München

Saccamina agglutinans — KLÄHN, Jb. Preuß. Geol. Landesanstalt, 44, 1924: 452: Taf. 22, Fig. 1

Genus: *Saccamina* SARS, 1869 — CUSHMAN, 1948: 78)

Saccamina sp.

Einkammerige Gehäuse, grob agglutiniert mit einer einfachen Mündung wurden hier zusammengefaßt. Die Exemplare waren nicht gut erhalten, weshalb von einer Beschreibung abgesehen wurde. Von *Saccamina franconica* ZIEGLER unterscheiden sich die vorgefundenen Exemplare durch ihre unregelmäßigere Form und durch abweichende Größenverhältnisse.

Genus: *Protonina* WILLIAMSON, 1858 — (HÖGLUND, 1947: 51)

Protonina ampullacea (BRADY)

(Taf. 1, Fig. 2) Slg. BGLA Prot. 706, München

Protonina ampullacea — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., 439, 1937: 128: Taf. 8, Fig. 2; Taf. 10, Fig. 2

Protonina difflugiformis (BRADY)

(Taf. 1, Fig. 1) Slg. BGLA Prot. 705, München

Protonina difflugiformis — HÖGLUND, Zool. Bidrag Uppsala, 26, 1947: 53; Taf. 4, Fig. 18

Protonina fusiformis WILLIAMSON

(Taf. 1, Fig. 3) Slg. BGLA Prot. 707, München

Protonina fusiformis — HÖGLUND, Zool. Bidrag Uppsala, 26, 1947: 52; Taf. 4, Fig. 21; Textfig. 20—21, S. 56

Genus: *Thurammia* BRADY, 1879 — (CUSHMAN, 1948: 80)

Thurammia jurensis FRANKE

(Taf. 2, Fig. 29) Slg. BGLA Prot. 739, München

Thurammia jurensis — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., 439, 1937: 129: Taf. 6, Fig. 4

non *Tolypammia jurensis* — PAYARD, Poitiers Impr. Union, 2, 1947: 58: Taf. 1, Fig. 22

Fam.: Reophacidae

Genus: *Reophax* MONTFORT, 1808 — (HÖGLUND, 1947, 77)*Reophax scorpiurus* MONTFORT

(Taf. 1, Fig. 4) Slg. BGLA Prot. 708, München

Reophax scorpiurus — HÖGLUND, Zool. Bidrag Uppsala, **26**, 1947: 81: Taf. 9, Fig. 9—10; Taf. 26, Fig. 52—55; Textfig. 51—52, S. 89*Reophax subfusiformis* EARLAND

(Taf. 1, Fig. 6) Slg. BGLA Prot. 710, München

Reophax subfusiformis — HÖGLUND, Zool. Bidrag Uppsala, **26**, 1947: 82: Taf. 9, Fig. 1—4; Taf. 26, Fig. 1—36; Taf. 27, Fig. 1—19; Textfig. 43—45*Reophax sterkii* HAEUSLER

(Taf. 1, Fig. 5) Slg. BGLA Prot. 709, München

Reophax sterkii — HAEUSLER, Abh. Schweiz. palaeontol. Ges., **17**, 1890: 29: Taf. 3, Fig. 23*Reophax metensis* FRANKE*Reophax metensis* — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., **236-B**, 1955: 36: Taf. 7, Fig. 11—14*Reophax dentaliniformis* BRADY

(Taf. 1, Fig. 9) Slg. BGLA Prot. 713, München

Reophax dentaliniformis — HÖGLUND, Zool. Bidrag. Uppsala, **26**, 1947: 88: Taf. 9, Fig. 13; Textfig. 54*Reophax dentaliniformis* — USBECK, N. Jb. Geol. Palaeont. Abh., **95**, 1952: 376: Taf. 14, Fig. 3*Reophax rostrata* HÖGLUND

(Taf. 1, Fig. 10) Slg. BGLA Prot. 714, München

Reophax rostrata — HÖGLUND, Zool. Bidrag Uppsala, **26**, 1947: 87: Taf. 9, Fig. 8; Taf. 26, Fig. 44—51; Taf. 27, Fig. 20—23; Textfig. 57—60*Reophax suevica* FRANKE

(Taf. 1, Fig. 8) Slg. BGLA Prot. 712, München

Reophax suevica — FRANKE, Abh. Preuß. Geol. Landesanstalt, N. F. **169**, 1936: 19: Taf. 1, Fig. 19*Reophax suevica* — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., **236-B**, 1955: 37: Taf. 7, Fig. 10 (pars)*Reophax* cf. *horridus* (SCHWAGER)

(Taf. 1, Fig. 7) Slg. BGLA Prot. 711, München

Reophax horridus — SEIBOLD E. & I., N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **103**, 1956: 104: Taf. 7, Fig. 12; Abb. 3 a, S. 110

Die Formen des Braunjura sind sehr großwüchsig

Fam.: Tolypamminidae

Genus: *Involutina* TERQUEM, 1862 — (LOEBLICH & TAPPAN, 1954: 306)*Involutina silicea* TERQUEM

(Taf. 2, Fig. 18) Slg. BGLA Prot. 730, München

Involutina silicea — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., **236-B**, 1955: 39: Taf. 9, Fig. 1—4

Involutina aspera TERQUEM

Involutina aspera — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., **236-B**, 1955: 38: Taf. 8, Fig. 10—13

Genus: *Glomospira* RZEHAk, 1888 — (CUSHMAN, 1948: 96)

Glomospira pattoni TAPPAN

(Taf. 2, Fig. 20) Slg. BGLA Prot. 732, München

Glomospira pattoni — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., **236-B**, 1955: 40: Taf. 8, Fig. 15—17

Fam.: Lituolidae

Genus: *Haplophragmoides* CUSHMAN, 1910 — (ZIEGLER, 1959)

Haplophragmoides kingakensis TAPPAN

(Taf. 2, Fig. 15) Slg. BGLA Prot. 729, München

Haplophragmoides kingakensis — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., **236-B**, 1955: 43: Taf. 10, Fig. 1—6

Haplophragmoides cf. *kingakensis* TAPPAN

Die hier beschriebenen Exemplare weichen insofern von der typischen Ausbildung dieser Art ab, als sie weniger Kammern besitzen und in der Aufrollung eine größere Unregelmäßigkeit der Kammeranordnung zeigen.

Genus: *Lituola* LAMARCK, 1804 — (ZIEGLER, 1959)

Lituola subaequalis MJATLIUK

(Taf. 2, Fig. 32—33) Slg. BGLA Prot. 742/743, München

Haplophragmium subaequale — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **485**, 1951: 273: Taf. 3, Fig. 62—64

Lituola conostomum (DEECKE)

(Taf. 1, Fig. 24) Slg. BGLA Prot. 721, München

Haplophragmium conostomum — DEECKE, Abh. Geol. Specialkarte v. Elsass-Lothr., **4**, 1888: 20: Taf. 1, Fig. 4

Genus: *Ammobaculites* CUSHMAN, 1910 — (ZIEGLER, 1959)

Ammobaculites fontinensis (TERQUEM)

(Taf. 1, Fig. 21) Slg. BGLA Prot. 832, München

Haplophragmium fontinense — TERQUEM, Mém. Ac. Metz, **3**, 1870: 235: Taf. 24, Fig. 29—30

Ammobaculites fontinensis — FRANKE, Abh. Preuß. Geol. Landesanstalt, N. F., **169**, 1936: 127: Taf. 12, Fig. 24

Ammobaculites cf. *fontinensis* (TERQUEM)

(Taf. 1, Fig. 20) Slg. BGLA Prot. 718, München

Die hier zusammengefaßten Exemplare aus dem Braunjura unterscheiden sich von der echten *Ammobaculites fontinensis* deutlich, können jedoch als Weiterentwicklung der Stammart aufgefaßt werden.

Ammobaculites subcretaceus CUSHMAN & ALEXANDER

(Taf. 1, Fig. 22) Slg. BGLA Prot. 719, München

Ammobaculites subcretaceus — BARTENSTEIN, Senckenbergiana **33**, 1952: 319: Taf. 1, Fig. 8; Taf. 2, Fig. 1—9; Taf. 7, Fig. 11

Ammobaculites subcretaceus CUSHM. & ALEX., forma a

(Taf. 1, Fig. 23) Slg. BGLA Prot. 720, München

Die Exemplare unterscheiden sich von der Stammform durch ihre charakteristische Krümmung. Hierdurch haben sie auch große Ähnlichkeit mit *Ammobaculites agglutinans* (D'ORB.).*Ammobaculites subcretaceus* CUSHM. & ALEX., forma b

(Taf. 1, Fig. 13—14) Slg. BGLA Prot. 716/717, München

Die Exemplare sind bedeutend größer und grobkörniger als die Stammform. Möglicherweise liegt eine selbständige Art vor.

Ammobaculites cf. coprolithiformis (SCHWAGER)

(Taf. 1, Fig. 12) Slg. BGLA Prot. 715, München

Ammobaculites cf. coprolithiformis — USBECK, N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **95**, 1952: 382; Taf. 14, Fig. 6*Ammobaculites infrajurensis* (TERQUEM)*Ammomarginulina infrajurensis* — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 187; Taf. 6, Fig. 42; Taf. 8, Fig. 39 usw.

Fam.: Textulariidae

Genus: *Textularia* DEFRANCE, 1824 — (CUSHMAN, 1948: 115)*Textularia jurassica* GÜMBEL

(Taf. 2, Fig. 31) Slg. BGLA Prot. 741, München

Textularia jurassica — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **101**, 1955: 98; Taf. 13, Fig. 1; Abb. 2 a—b, S. 98*Textularia cordiformis* SCHWAGER

(Taf. 2, Fig. 30) Slg. BGLA Prot. 740, München

Textularia cordiformis — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **103**, 1956: 144Genus: *Bigenerina* D'ORBIGNY, 1826 — (CUSHMAN, 1948: 116)*Bigenerina* sp.Vereinzelt erscheinen im oberen Braunjura Formen, deren Zuordnung zur Gattung *Bigenerina* außer Zweifel steht. Nach Größe und Aussehen sind sie der aus dem Weißjura beschriebenen Art *Bigenerina irregularis* (GÜMBEL) nicht unähnlich. Der Erhaltungszustand ließ jedoch eine sichere artliche Bestimmung nicht zu.

Fam.: Verneuilinidae

Genus: *Verneuilinoides* LOEBLICH & TAPPAN, 1949 — (LOEBL. & TAPP., 1949)*Verneuilinoides favus* (BARTENSTEIN)

(Taf. 2, Fig. 27) Slg. BGLA Prot. 737, München

Verneuilina favus — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 183; Textfig. 18*Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM)*Verneuilina mauritii* — USBECK, N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **95**, 1952: 385; Taf. 14, Fig. 10

Fam.: Miliolidae

Genus: *Triloculina* D'ORBIGNY, 1826 — (CUSHMAN, 1948: 184)

Triloculina variabilis TERQUEM

(Taf. 5, Fig. 14) Slg. BGLA Prot. 827, München

Triloculina variabilis — TERQUEM, Syst. Oolithique, 4, 1874: 328: Taf. 35, Fig. 12—22

Fam.: Ophthalmidiidae

Genus: *Ophthalmidium* ZWINGLI & KÜBLER, 1870 — (WOOD & BARNARD, 1946: 87)

Ophthalmidium carinatum ZWINGLI & KÜBLER

(Taf. 5, Fig. 15) Slg. BGLA Prot. 828, München

Ophthalmidium carinatum — WOOD, Quart. J. Geol. Soc. London, 102, 1947: 462: Taf. 29, Fig. c-h; Taf. 30, Fig. 2—3

Genus: *Spirophthalmidium* CUSHMAN 1927 — (WOOD & BARNARD, 1946: 84)

Spirophthalmidium concentricum (TERQUEM & BERTHELIN)

(Taf. 5, Fig. 7) Slg. BGLA Prot. 820, München

Spirophthalmidium concentricum — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., 439, 1937: 181: Taf. 2 B, Fig. 37—38; Taf. 4, Fig. 16; Taf. 5, Fig. 71; Taf. 8, Fig. 36; Taf. 13, Fig. 21; Taf. 15 A, Fig. 39

Spirophthalmidium milioliniforme PAALZOW

(Taf. 5, Fig. 13) Slg. BGLA Prot. 826, München

Spirophthalmidium milioliniforme — PAALZOW, Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., 88, 1932: 100: Taf. 5, Fig. 14—19

Spirophthalmidium longicosta (TERQUEM & BERTHELIN)

Spiroloculina longicosta — TERQUEM & BERTHELIN, Mém. Soc. Géol. France, 3, 1875: 78: Taf. 6, Fig. 8—9

Genus: *Nubeculinella* CUSHMAN, 1929 — (CUSHMAN, 1948: 199)

Nubeculinella sp.

(Taf. 2, Fig. 23—24) Slg. BGLA Prot. 734, München

Gehäuse aufgewachsen, kalkschalig. Die Oberfläche der konvexen Kammer ist mit zahlreichen Knoten besetzt, die jedoch keine Mündungen erkennen lassen. Die einfache Mündung liegt in der Medianlinie der Aufwachsungsfläche.

Es lag nur eine einzige Kammer vor, weshalb auch von einer Neubeschreibung abgesehen wurde. Die kalkige Beschaffenheit der Schale scheidet *Webbinella* RHUMBLER und ähnliche sandschalige Gattungen wie *Crithionina* GOES und *Verrucina* GOES aus. Die eindeutig sessile Lebensweise läßt *Thurammia* BRADY verneinen. Die imperforate Schalenbeschaffenheit verhindert eine Zuordnung zu *Webbina* D'ORBIGNY.

Fam.: Trochamminidae

Genus: *Trochammia* PARKER & JONES, 1859 — (CUSHMAN, 1948: 202)

Trochammia inflata (MONTAGU)

(Taf. 2, Fig. 1—2) Slg. BGLA Prot. 722, München

Trochammia inflata — USBECK, N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 95, 1952: 387

Trochammia inflata — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., 439, 1937: 189: Taf. 8, Fig. 40; Taf. 12 A, Fig. 26

Trochammina cf. *squamata* PARKER & JONES

Trochammina cf. *squamata* — USBECK, N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **95**, 1952: 387: Taf. 15, Fig. 14

Trochammina diagonis (CARSEY)

(Taf. 2, Fig. 5, 9) Slg. BGLA Prot. 724/725, München

Trochammina diagonis — FRIZZEL, Bur. Econ. Geol., Univ., Tex., **22**, 1954: 79: Taf. 7, Fig. 14

Trochammina depressa LOZO

(Taf. 2, Fig. 10) Slg. BGLA Prot. 726, München

Trochammina depressa — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **485**, 1951: 280: Taf. 4, Fig. 96

Trochammina aff. *emaciata* (BRADY)

(Taf. 2, Fig. 11) Slg. BGLA Prot. 727, München

Haplophragmium emaciatum — HAEUSLER, Abh. schweiz. paläont. Ges., **17**, 1890: 37: Taf. 4, Fig. 8—10

Trochammina calcar HAEUSLER

(Taf. 2, Fig. 12) Slg. BGLA Prot. 728, München

Trochammina calcar — HAEUSLER, Abh. schweiz. paläont. Ges., **17**, 1890: 67: Taf. 10, Fig. 24

Trochammina sp. 1

(Taf. 2, Fig. 3) Slg. BGLA Prot. 723, München

Hierher wurden Formen gestellt, die eine gewisse Ähnlichkeit mit *Trochammina pauciloculata* BRADY haben. Die Schale besteht höchstens aus vier Kammern, die stark aufgeblasen und nur unregelmäßig in einer Spira angeordnet sind.

Trochammina canningensis TAPPAN

Trochammina canningensis — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., **236-B**, 1955: 49: Taf. 14, Fig. 15—19

Trochammina topagorukensis TAPPAN

Trochammina topagorukensis — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., **236-B**, 1955: 51: Taf. 14, Fig. 10—11

Trochammina sablei TAPPAN

Trochammina sablei — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., **236-B**, 1955: 50: Taf. 14, Fig. 6—9

Fam.: Lagenidae

Genus: *Lenticulina* (*Lenticulina*) LAMARCK, 1804 — (BARTENSTEIN, 1948: 43)

Lenticulina (*Lent.*) *quenstedti* (GÜMBEL)

(Taf. 5, Fig. 19) Slg. BGLA Prot. 831, München

Lenticulina (*Lenticulina*) *quenstedti* — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont., Abh. **98**, 1953: 49: Taf. 4, Fig. 4

Lenticulina (*Lent.*) *variens* (BORNEMANN)

(Taf. 5, Fig. 1) Slg. BGLA Prot. 814, München

Lenticulina variens — BARNARD, Quart. J. Geol. Soc. London, **106**, 1950: 8: Taf. 2, Fig. 3—6; Textfig. 2

Lenticulina (Lent.) polymorpha (TERQUEM)

(Taf. 4, Fig. 32—35) Slg. BGLA Prot. 813, München

Cristellaria polymorpha — TERQUEM, Res. Foram. Syst. Oolith., **2**, 1870: 197: Taf. 19, Fig. 1—30; Taf. 20, Fig. 1—30; Taf. 22, Fig. 1—30*Lenticulina (Lent.) helios* (TERQUEM)

(Taf. 5, Fig. 2) Slg. BGLA Prot. 815, München

Cristellaria helios — TERQUEM, Res. Foram. Syst. Oolith., **2**, 1870: 183: Taf. 16, Fig. 19—21*Lenticulina (Lent.) wisniowskii* (MĴATLIUK)

(Taf. 5, Fig. 9) Slg. BGLA Prot. 822, München

Lenticulina wisniowskii — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., **236-B**, 1955: 54: Taf. 16, Fig. 1—3*Lenticulina (Lent.) d'orbignyi* (ROEMER)

(Taf. 3, Fig. 22) Slg. BGLA Prot. 763, München

Cristellaria (Lenticulina) d'orbignyi — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 178: Taf. 6, Fig. 37; Taf. 9, Fig. 56*Lenticulina (Lent.) sowerbyi* (SCHWAGER)

(Taf. 5, Fig. 3) Slg. BGLA Prot. 816, München

Cristellaria sowerbyi — SCHWAGER, Geogn. Paläont. Beiträge, BENECKE, **1**, 1867: 660: Taf. 34, Fig. 18*Lenticulina (Lent.) minuta* (BORNEMANN)

(Taf. 3, Fig. 30) Slg. BGLA Prot. 771, München

Cristellaria (Lenticulina) minuta — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 176: Taf. 1 A, Fig. 17; Taf. 2 A, Fig. 18 u. s. f.*Lenticulina (Lent.) blanckenhorni* (SELLHEIM)

(Taf. 5, Fig. 8) Slg. BGLA Prot. 821, München

Cristellaria blanckenhorni — SELLHEIM, Diss. Erlangen, 1893: 21: Taf. 1, Fig. 13*Lenticulina (Lent.) compressiformis* (PAALZOW)

(Taf. 5, Fig. 12) Slg. BGLA Prot. 825, München

Cristellaria compressiformis — PAALZOW, Abh. naturhist. Ges. Nürnberg, **19**, 1917: 242: Taf. 46, Fig. 15—16; Taf. 47, Fig. 1*Lenticulina (Lent.)* aff. *audax* LOEBLICH & TAPPAN

(Taf. 5, Fig. 10) Slg. BGLA Prot. 823, München

Lenticulina audax — LOEBLICH & TAPPAN, J. Pal., **24**, 1950: 43: Taf. 11, Fig. 18—21*Lenticulina (Lent.) bicostata* (DEECKE)*Cristellaria bicostata* — DEECKE, Abh. Geol. Spezialkarte v. Elsaß-Lothr., **4**, 1888: 49: Taf. 2, Fig. 13*Lenticulina (Lent.) d'orbignyi elongata* (FRANKE)*Cristellaria (Astacolus) d'orbignyi* (ROEM.) n. f. *elongata* — FRANKE, Abh. Preuß. Geol. Landesanstalt, N. F. **169**, 1936: 110: Taf. 11, Fig. 6*Lenticulina (Lent.) toarcense* PAYARD*Lenticulina toarcense* — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., **236-B**, 1955: 53: Taf. 15, Fig. 1—9*Lenticulina (Lent.) pseudopolygonata* PAYARD*Lenticulina pseudopolygonata* PAYARD, Poitiers Impr. „Union“, **2**, 1947: 6: Taf. 7, Fig. 21—22

Lenticulina (Lent.) issleri PAYARD*Lenticulina Issleri* — PAYARD, Poitiers Impr. „Union“, 2, 1947: 6: Taf. 7, Fig. 11Genus: *Lenticulina (Robulus)* MONTFORT, 1808 — (BARTENSTEIN: 1948: 48)*Lenticulina (Rob.) oolithica* (TERQUEM)

(Taf. 5, Fig. 6) Slg. BGLA Prot. 819, München

Robulina oolithica — TERQUEM, Res. Foram. Syst. Oolith., 5, 1883: 366: Taf. 41, Fig. 12*Lenticulina (Rob.) cf. cultrata* (MONTFORT)

(Taf. 5, Fig. 11) Slg. BGLA Prot. 824, München

Lenticulina (Lenticulina) cultrata — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont., Abh. 98, 1954: 48

Die Exemplare aus dem Braunjura zeigen bedeutend mehr Kammern als die Typusart und werden daher nur mit Vorbehalt hier eingeordnet.

Genus: *Lenticulina (Planularia)* DEFRANCE 1824 — (BARTENSTEIN, 1948: 50)*Lenticulina (Plan.) stilla* (TERQUEM)

(Taf. 3, Fig. 31) Slg. BGLA Prot. 772, München

Cristellaria (Planularia) stilla — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., 439, 1937: 169: Taf. 4, Fig. 78; Taf. 9, Fig. 46; Taf. 10, Fig. 32*Lenticulina (Plan.) crepidula* (FICHTEL & MOLL)

(Taf. 3, Fig. 36) Slg. BGLA Prot. 777, München

Cristellaria (Planularia) crepidula — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., 439, 1937: 169: Taf. 2 A, Fig. 18; Taf. 3, Fig. 48 u. s. f.*Lenticulina (Plan.) cordiformis* (TERQUEM)

(Taf. 3, Fig. 37—39) Slg. BGLA Prot. 778, München

Cristellaria (Planularia) cordiformis — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., 439, 1937: 169: Taf. 6, Fig. 30; Taf. 9, Fig. 43 u. s. f.*Lenticulina (Plan.) pseudoparallela* SEIBOLD

(Taf. 3, Fig. 27) Slg. BGLA Prot. 768, München

Cristellaria (Planularia) filosa — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., 439, 1937: 169: Taf. 4, Fig. 77; Taf. 9, Fig. 44 u. s. f.*Lenticulina (Planularia) pseudoparallela* — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. paläont., Abh., 103, 1956: 114: Taf. 7, Fig. 1; Abb. 3, S. 110*Lenticulina (Plan.) dictyodes* (DEECKE)

(Taf. 3, Fig. 41) Slg. BGLA Prot. 780, München

Cristellaria (Lenticulina) dictyodes — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., 439, 1937: 178: Abb. 17*Lenticulina (Plan.) eugenii* (TERQUEM)*Cristellaria (Planularia) eugenii* — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., 439, 1937: 170: Taf. 3, Fig. 46; Taf. 10, Fig. 33; Taf. 12 A, Fig. 13*Lenticulina (Plan.) contracta* (TERQUEM & BERTHELIN)*Cristellaria contracta* — TERQUEM & BERTHELIN, Mém. Soc. Géol. France, 3, 1875: 42: Taf. 3, Fig. 15

Lenticulina (Plan.) frankei (TAPPAN)

Citharina frankei — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., **236-B**, 1955: 79: Taf. 28, Fig. 11

Genus: *Lenticulina (Astacolus)* MONTFORT, 1808 (BARTENSTEIN, 1948: 44)

Lenticulina (Ast.) comptula (SCHWAGER)

(Taf. 3, Fig. 35) Slg. BGLA Prot. 776, München

Lenticulina (Astacolus) comptula — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont., Abh. **103**, 1956: 115: Taf. 7, Fig. 10; Abb. 3, S. 110

Lenticulina (Ast.) prima (D'ORBIGNY)

(Taf. 3, Fig. 25) Slg. BGLA Prot. 766, München

Cristellaria (Astacolus) prima — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 172: Taf. 1 A, Fig. 25; Taf. 2 A, Fig. 17 u. s. f.

Lenticulina (Ast.) matutina (D'ORBIGNY)

(Taf. 3, Fig. 23) Slg. BGLA Prot. 764, München

Lenticulina matutina — BARNARD, Quart. J. Geol. Soc. London, **421**, 1950: 7: Taf. 2, Fig. 2

Lenticulina (Ast.) cf. prima (D'ORB.)

Lenticulina prima — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., **236-B**, 1955: 52: Taf. 16, Fig. 9

Genus: *Lenticulina (Saracenaria)* DEFRANCE, 1824 — (BARTENSTEIN, 1948: 54)

Lenticulina (Sara.) cornucopiae (SCHWAGER)

(Taf. 3, Fig. 1) Slg. BGLA Prot. 744, München

Lenticulina (Saracenaria) cornucopiae — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont., Abh. **103**, 1956: 23: Taf. 7, Fig. 21; Abb. 3, S. 110

Lenticulina (Sara.) hybrida (TERQUEM)

(Taf. 3, Fig. 24) Slg. BGLA Prot. 765, München

Cristellaria hybrida — TERQUEM, Res. Foram. Syst. Oolith., **2**, 1870: 179: Taf. 14, Fig. 16 (pars)

Genus: *Marginulina* D'ORBIGNY, 1826 — (BARTENSTEIN, 1948: 47)

Marginulina porrecta TERQUEM

(Taf. 3, Fig. 42) Slg. BGLA Prot. 781, München

Marginulina porrecta — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 160: Taf. 14 B, Fig. 5

Marginulina primordialis (TERQUEM)

(Taf. 5, Fig. 16) Slg. BGLA Prot. 829, München

Cristellaria primordialis — TERQUEM, Res. Foram. Syst. Oolith., **5**, 1883: 349: Taf. 38, Fig. 16

Die Artfassung von TERQUEM ist sicher zu weit. Die hier berücksichtigte Extremform ist durch keinerlei Übergänge mit den anderen Exemplaren verbunden. Möglicherweise liegt eine selbständige Art vor.

Marginulina glabra D'ORBIGNY

(Taf. 3, Fig. 32) Slg. BGLA Prot. 773, München

Marginulina glabra — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges. **439**, 1937: 160: Taf. 10, Fig. 25; Taf. 11 B, Fig. 11; Taf. 13, Fig. 16

Marginulina cf. *glabra* D'ORBIGNY

(Taf. 3, Fig. 33, 40) Slg. BGLA Prot. 774/779, München

Die hier vereinigten Formen, teils klein und gedrunen, teils länglich und gekrümmt, mögen verschiedenen Arten zugehören. Da nur einzelne Exemplare vorlagen, wurde von einer genaueren Bestimmung abgesehen.

Marginulina cf. *exigua* (SCHWAGER)*Marginulina exigua* — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **103**, 1956: 126: Abb. 6, S. 138*Marginulina antiquata* (D'ORBIGNY)

(Taf. 3, Fig. 26) Slg. BGLA Prot. 767, München

Cristellaria (Astocolus) antiquata — FRANKE, Abh. Preuß. Geol. Landesanstalt, N. F. **169**, 1936: 105: Taf. 10, Fig. 14*Marginulina simplex* (TERQUEM)*Marginulina simplex* — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439** 1937: 159: Taf. 1 A, Fig. 14; Taf. 3, Fig. 37 usf.*Marginulina oolithica* (TERQUEM)*Marginulina oolithica* — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439** 1937: 160: Taf. 2 A, Fig. 11; Taf. 2 B, Fig. 27; usf.*Marginulina hirta* PAALZOW

(Taf. 3, Fig. 34) Slg. BGLA Prot. 775, München

Marginulina hirta — PAALZOW, Abh. naturhist. Ges. Nürnberg, **22**, 1922: 22: Taf. 2, Fig. 19*Marginulina terquemi* D'ORBIGNY

(Taf. 3, Fig. 29) Slg. BGLA Prot. 770, München

Marginulina terquemi — PAALZOW, Abh. naturhist. Ges. Nürnberg, **22**, 1922: 21: Taf. 2, Fig. 16—17*Marginulina cryptospira* (PAALZOW)

(Taf. 3, Fig. 28) Slg. BGLA Prot. 769, München

Cristellaria cryptospira — PAALZOW, Abh. naturhist. Ges. Nürnberg, **17**, 1917: 22: Taf. 45, Fig. 12*Marginulina breviformis* (TERQUEM & BERTHELIN)*Marginulina breviformis* — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., **236-B**, 1955: 58: Taf. 18, Fig. 2—3Genus: *Tristix* MACFADYEN, 1941 — (MACFADYEN, 1941: 54)

(Taf. 4, Fig. 19) Slg. BGLA Prot. 800, München

Tristix somaliensis (MACFADYEN)*Triplasia somaliensis* — MACFADYEN, Jurassic Foram., 1935: 11: Taf. 1, Fig. 7 a—bGenus: *Dentalina* D'ORBIGNY, 1826 — (CUSHMAN, 1948: 215)*Dentalina plebeia* TERQUEM

(Taf. 3, Fig. 4) Slg. BGLA Prot. 746, München

Dentalina plebeia — TERQUEM, Res. Foram. Syst. Oolith., **3**, 1870: 267: Taf. 29, Fig. 3—11*Dentalina jurensis* (GÜMBEL)

(Taf. 3, Fig. 8) Slg. BGLA Prot. 749, München

Dentalina jurensis — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **101**, 1955: 112: Taf. 13, Fig. 9; Abb. 2, S. 98*Dentalina jurensis* — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **103**, 1956: 131: Abb. 5, S. 128

Dentalina sinemuriensis TERQUEM

(Taf. 3, Fig. 17) Slg. BGLA Prot. 758, München

Dentalina sinemuriensis — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont., Abh. 98, 1954: 62: Taf. 6, Fig. 1*Dentalina terquemi* D'ORBIGNY*Dentalina terquemi* — BARNARD, Quart. J. Geol. Soc. London, 419, 1950: 363: Fig. 1 f*Dentalina clavula* TERQUEM

(Taf. 3, Fig. 18) Slg. BGLA Prot. 759, München

Dentalina clavula — TERQUEM, Res. Foram. Syst. Oolith., 3, 1870: 264: Taf. 28, Fig. 4*Dentalina cornuformis* TERQUEM

(Taf. 3, Fig. 16) Slg. BGLA Prot. 757, München

Dentalina cornuformis — TERQUEM, Res. Foram. Syst. Oolith., 3, 1870: 265: Taf. 28, Fig. 16*Dentalina bicornis* TERQUEM

(Taf. 3, Fig. 10) Slg. BGLA Prot. 751, München

Dentalina bicornis — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 98, 1954: 59: Taf. 4, Fig. 15; Taf. 2, Fig. 17*Dentalina subplana* TERQUEM

(Taf. 3, Fig. 9) Slg. BGLA Prot. 750, München

Dentalina subplana — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., 439, 1937: 140: Taf. 10, Fig. 15; Taf. 13, Fig. 6*Dentalina parvula* FRANKE

(Taf. 3, Fig. 20) Slg. BGLA Prot. 761, München

Dentalina parvula — FRANKE, Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F. 169, 1936: 26: Taf. 2, Fig. 10*Dentalina digitalis* FRANKE

(Taf. 3, Fig. 13) Slg. BGLA Prot. 754, München

Dentalina digitalis — FRANKE, Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F. 169, 1936: 32: Taf. 2, Fig. 26*Dentalina tenuistriata* TERQUEM

(Taf. 3, Fig. 5) Slg. BGLA Prot. 747, München

Dentalina tenuistriata — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges. 439, 1937: 141: Taf. 4, Fig. 29; Taf. 5, Fig. 37*Dentalina tenuistriata* — USBECK, N. Jb. Geol. Paläont., Abh. 95, 1952: 390*Dentalina cf. oolithica* TERQUEM

(Taf. 3, Fig. 6) Slg. BGLA Prot. 748, München

Dentalina oolithica — TERQUEM, Res. Foram. Syst. Oolith., 3, 1870: 264: Taf. 28, Fig. 5—15

Es bleibt fraglich, ob die hier aufgeführte Art als einheitlich anzusehen ist. Die vorliegenden Exemplare haben die größte Übereinstimmung mit der Abb. 7 bei TERQUEM.

Dentalina fontinensis TERQUEM

(Taf. 3, Fig. 15) Slg. BGLA Prot. 756, München

Dentalina fontinensis — TERQUEM, Res. Syst. Foram. Oolith., 3, 1870: 256: Taf. 26, Fig. 13—19

Dentalina intorta TERQUEM

(Taf. 3, Fig. 19) Slg. BGLA Prot. 760, München

Dentalina intorta — TERQUEM, Res. Foram. Syst. Oolith., **3**, 1870: 262: Taf. 27, Fig. 24—36*Dentalina torta* TERQUEM

(Taf. 3, Fig. 3) Slg. BGLA Prot. 745, München

Dentalina torta — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 137: Taf. 3, Fig. 9; Taf. 4, Fig. 14 usf.*Dentalina torta* — BARNARD, Quart. J. Geol. Soc. London, **421**, 1950: 21*Dentalina turgida* SCHWAGER*Dentalina turgida* — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **103**, 1956: 135: Taf. 7, Fig. 7; Abb. 4, S. 122*Dentalina propinqua* TERQUEM

(Taf. 3, Fig. 14) Slg. BGLA Prot. 755, München

Dentalina propinqua — TERQUEM, Res. Foram. Syst. Oolith., **3**, 1870: 263: Taf. 28, Fig. 1—2*Dentalina varians* TERQUEM*Dentalina varians* — BARNARD, Quart. J. Geol. Soc. London, **421**, 1950: 22: Textfig. 13*Dentalina alternans* TERQUEM & BERTHELIN*Dentalina alternans* — TERQUEM & BERTHELIN, Mém. Soc. Géol. France, **3**, 1875: 25: Taf. 2, Fig. 1*Dentalina funiculosa* TERQUEM*Dentalina funiculosa* — PAYARD, Poitiers Impr. „Union“, **2**, 1947: Taf. 2, Fig. 29Genus: *Nodosaria* LAMARCK, 1812 — (CUSHMAN, 1948: 215)*Nodosaria fontinensis* TERQUEM

(Taf. 4, Fig. 14) Slg. BGLA Prot. 795, München

Nodosaria fontinensis — TERQUEM, Res. Foram. Syst. Oolith., **3**, 1870: 251: Taf. 26, Fig. 1—5*Nodosaria fontinensis* — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 148: Taf. 6, Fig. 24; Taf. 8, Fig. 16 usf.*Nodosaria corallina* GÜMBEL

(Taf. 4, Fig. 16) Slg. BGLA Prot. 797, München

Nodosaria mutabilis — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 148: Taf. 2 B, Fig. 16; Taf. 3, Fig. 20 usf.*Nodosaria corallina* — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **101**, 1955: 113: Taf. 13, Fig. 4*Nodosaria raphanistriformis* (GÜMBEL)

(Taf. 4, Fig. 18) Slg. BGLA Prot. 799, München

Nodosaria prima — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 145: Taf. 5, Fig. 36; Taf. 14 B, Fig. 2 u. s. f.*Nodosaria raphanistriformis* — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont., Abh. **101**, 1955: 117: Taf. 2, Fig. 18; Abb. 5, S. 114*Nodosaria* cf. *nitidana* BRAND

(Taf. 4, Fig. 27) Slg. BGLA Prot. 808, München

Nodosaria cf. *nitidana* — BARNARD, Quart. J. Geol. Soc. London, **421**, 1950: 15: Textfig. 6

Nodosaria jurassica GÜMBEL

(Taf. 4, Fig. 17) Slg. BGLA Prot. 798, München

Nodosaria jurassica — SEIBOLD, E. & I., N. Jb.Geol. Paläont., Abh., **101**, 1955: 115: Abb. 5 b, S. 114*Nodosaria plicatilis* WISNIEWSKI

(Taf. 4, Fig. 10) Slg. BGLA Prot. 791, München

Nodosaria plicatilis — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 149: Taf. 15 A, Fig. 14*Nodosaria glandulosa* (TERQUEM)

(Taf. 4, Fig. 28) Slg. BGLA Prot. 809, München

Nodosaria glandulosa — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 143: Taf. 4, Fig. 31*Nodosaria vermicularis* (TERQUEM)

(Taf. 4, Fig. 15) Slg. BGLA Prot. 796, München

Nodosaria vermicularis — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., **236-B**, 1955: 73: Taf. 25, Fig. 6—7*Nodosaria regularis* (TERQUEM)*Nodosaria regularis* — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges. **439**, 1937: 144: Taf. 11 A, Fig. 6*Nodosaria oculina* (TERQUEM & BERTHELIN)*Nodosaria oculina* — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 147: Taf. 3, Fig. 19; Taf. 5, Fig. 25;*Nodosaria opalini* BARTENSTEIN*Nodosaria opalini* — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 147: Taf. 8, Fig. 13; Taf. 10, Fig. 18*Nodosaria obscura liassica* BARNARD*Nodosaria obscura* REUSS var. *liassica* — BARNARD, Quart. J. Geol. Soc. London, **421**, 1950: 18: Textfig. 10*Nodosaria hortensis* TERQUEM*Nodosaria hortensis* — BARNARD, Quart. J. Geol. Soc. London, **421**, 1950: 19: Taf. 3, Fig. 3*Nodosaria simplex* (TERQUEM)*Nodosaria simplex* — BARNARD, Quart. J. Geol. Soc. London, **421**, 1950: 16: Textfig. 7*Nodosaria tenuistriata* PAYARD*Nodosaria tenuistriata* — PAYARD, Poitiers Impr. „Union“, **2**, 1947: 8: Taf. 2, Fig. 13Genus: *Rectoglandulina* LOEBLICH & TAPPAN, 1955 — (LOEBLICH & TAPPAN, 1955: 9)*Rectoglandulina vulgata* (BORNEMANN)

(Taf. 4, Fig. 6) Slg. BGLA Prot. 787, München

Pseudoglandulina tenuis — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 150: Taf. 4, Fig. 41; Taf. 6, Fig. 16 u. s. f.*Pseudoglandulina vulgata* — BARNARD, Quart. J. Geol. Soc. London, **421**, 1950: 24: Taf. 1, Fig. 7; Textfig. 15

Rectoglandulina oviformis (TERQUEM)

Pseudoglandulina oviformis — BARNARD, Quart., J. Geol. Soc. London, **421**, 1950: 24: Taf. 1, Fig. 6

Rectoglandulina irregularis (FRANKE)

Glandulina irregularis — FRANKE, Abh. Preuß. Geol. Landesanstalt, N. F. **169**, 1936: 57: Taf. 5, Fig. 15

Glandulina irregularis — BARNARD, Quart. J. Geol. Soc. London, **421**, 1950: 25: Textfig. 15 C

Genus: *Lingulina* D'ORBIGNY, 1826 — (BARNARD, 1956: 271)

Lingulina nodosaria (TERQUEM)

(Taf. 4, Fig. 11) Slg. BGLA Prot. 792, München

Lingulina nodosaria — BARNARD, Micropaleontology, **2**, 1956: 274: Taf. 1, Fig. 7 a—b, 8 a—b

Lingulina dentaliniformis TERQUEM

(Taf. 4, Fig. 30) Slg. BGLA Prot. 811, München

Lingulina dentaliniformis — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 152: Taf. 10, Fig. 20

Lingulina franconica (GÜMBEL)

Lingulina franconica — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont., **101**, 1955: 119: Taf. 13, Fig. 8; Abb. 3, S. 106

Lingulina tenera pupa (TERQUEM)

Lingulina tenera var. *pupa* — BARNARD, Quart. J. Geol. Soc. London, **419**, 1950: 367: Fig. 6 b, d

Lingulina laevissima (TERQUEM)

Lingulina laevissima — BARNARD, Micropaleontology, **2**, 1956: 272: Taf. 1, Fig. 5

Lingulina cf. *cernua* (BERTHELIN)

Lingulina cf. *cernua* — BARNARD, Micropaleontology, **2**, 1956: 274; Taf. 1, Fig. 6

Lingulina esseyana DEECKE

Lingulina esseyana — BARNARD, Micropaleontology, **2**, 1956: 271: Taf. 1, Fig. 3—4

Lingulina aff. *ovalis* TERQUEM & BERTHELIN

Lingulina ovalis — TERQUEM & BERTHELIN, Mém. Soc. Géol. France, **3**, 1875: 23: Taf. 1, Fig. 27

Die Exemplare aus dem Opalinuston sind etwas breiter als das abgebildete Exemplar der Erstbeschreibung.

Genus: *Citharina* D'ORBIGNY, 1839 — (MARIE, 1938)

Citharina colliezi (TERQUEM)

(Taf. 4, Fig. 31) Slg. BGLA Prot. 812, München

Citharina colliezi — BARNARD, Quart. J. Geol. Soc. London, **421**, 1950: 14: Taf. 3, Fig. 1; Textfig. 5

Citharina proxima (TERQUEM)

(Taf. 4, Fig. 12) Slg. BGLA Prot. 793, München

Vaginulina proxima — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 164: Taf. 6, Fig. 23; Taf. 8, Fig. 27 u. s. f.

Citharina malicenta (TERQUEM)

(Taf. 4, Fig. 20) Slg. BGLA Prot. 801, München

Vaginulina malicenta — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 163: Taf. 11 B, Fig. 12

Citharina ornithocephala (WISNIEWSKI)

(Taf. 4, Fig. 13) Slg. BGLA Prot. 794, München

Vaginulina ornithocephala — PAALZOW, Abh. naturhist. Ges. Nürnberg, **22**, 1922: 23: Taf. 2, Fig. 23*Citharina implicata* (SCHWAGER)*Citharina implicata* — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **103**, 1956: 141, Taf. 7, Fig. 8; Abb. 5, S. 128*Citharina fallax* (PAYARD)*Citharina fallax* — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., **236-B**, 1955: 79: Taf. 28, Fig. 1—10*Citharina clausa* (TERQUEM)*Vaginulina clausa* — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 164: Taf. 6, Fig. 19; Taf. 8, Fig. 28*Citharina clausa* — BARNARD, Quart. J. Geol. Soc. London, **421**, 1950: 15*Citharina sagittiformis* (TERQUEM)*Vaginulina sagittiformis* — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 164: Taf. 6, Fig. 20; Taf. 8, Fig. 29*Citharina inconstans* (TERQUEM)*Vaginulina inconstans* — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 164: Taf. 10, Fig. 26*Citharina hechti* (BARTENSTEIN)*Vaginulina hechti* — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 165: Taf. 8, Fig. 31Genus: *Falsopalmula* BARTENSTEIN, 1948 — (BARTENSTEIN, 1948: 124)*Falsopalmula deslongchampi* (TERQUEM)

(Taf. 4, Fig. 2) Slg. BGLA Prot. 783, München

Falsopalmula deslongchampi — BARTENSTEIN, Senckenbergiana, **28**, 1948: 130: Taf. 1, Fig. 6—7; Taf. 2, Fig. 10*Falsopalmula obliqua* (TERQUEM)

(Taf. 4, Fig. 3) Slg. BGLA Prot. 784, München

Falsopalmula obliqua — BARTENSTEIN, Senckenbergiana, **28**, 1948: 130: Taf. 2, Fig. 11—12*Falsopalmula tenuistriata* (FRANKE)

(Taf. 4, Fig. 1) Slg. BGLA Prot. 782, München

Falsopalmula tenuistriata — BARTENSTEIN, Senckenbergiana, **28**, 1948: 130: Taf. 1, Fig. 1—5*Falsopalmula semi-involuta* (TERQUEM)*Falsopalmula semi-involuta* — BARTENSTEIN, Senckenbergiana, **28**, 1948: 130: Taf. 2, Fig. 16—18*Falsopalmula hybrida* (TERQUEM)

(Taf. 4, Fig. 4) Slg. BGLA Prot. 785, München

Flabellina hybrida — TERQUEM, Res. Foram. Syst. Oolith., **3**, 1870: 228: Taf. 24, Fig. 16*Falsopalmula simplex* (CUSHMAN)

(Taf. 4, Fig. 5) Slg. BGLA Prot. 786, München

Falsopalmula simplex — BARTENSTEIN, Senckenbergiana, **28**, 1948: 126: Taf. 1, Fig. 8—9

Falsopalmula (?) sp.

Gehäuse mit reitenden Kammern. Der Beginn einer Spirale ist angedeutet. Die einzelnen Exemplare zeigen eine gewisse Ähnlichkeit zu der als *Frondicularia mölleri* UHLIG beschriebenen Art.

Genus: *Frondicularia* DEFRANCE, 1826 — (BARNARD, 1957: 171)

Frondicularia spissa TERQUEM

(Taf. 4, Fig. 8) Slg. BGLA Prot. 789, München

Frondicularia spissa — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., 439, 1937: 154: Taf. 13, Fig. 13; Taf. 14 C, Fig. 8 u. s. f.

Frondicularia lingulaeformis — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., 439, 1937: 154: Taf. 14 C, Fig. 7

Frondicularia oolithica TERQUEM

(Taf. 4, Fig. 7) Slg. BGLA Prot. 788, München

Frondicularia oolithica — TERQUEM, Res. Foram. Syst. Oolith., 3, 1870: 213: Taf. 22, Fig. 1—9

Frondicularia involuta TERQUEM

Frondicularia involuta — BARNARD, Quart. J. Geol. Soc. London, 421, 1950: 13: Taf. 2, Fig. 8—9

Frondicularia dentaliniformis TERQUEM

(Taf. 4, Fig. 26) Slg. BGLA Prot. 807, München

Frondicularia dentaliniformis — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., 439, 1937: 153: Taf. 10, Fig. 22

Frondicularia sp.

(Taf. 4, Fig. 9) Slg. BGLA Prot. 790, München

Die hierher gestellten Gehäuse zeigen einen trapezförmigen Umriß und besitzen vier Kammern.

Genus: *Lagena* WALKER & JACOB, 1798 — (CUSHMAN, 1948: 221)

Lagena aphela TAPPAN

(Taf. 3, Fig. 12) Slg. BGLA Prot. 753, München

Lagena aphela — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., 236-B, 1955: 82: Taf. 28, Fig. 13—14

Lagena liasica (KÜBLER & ZWINGLI)

(Taf. 3, Fig. 21) Slg. BGLA Prot. 762, München

Lagena liasica — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., 236-B, 1955: 82: Taf. 28, Fig. 12

Lagena bullaeformis SCHWAGER

(Taf. 3, Fig. 11) Slg. BGLA Prot. 752, München

Lagena bullaeformis — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., 439, 1937: 165

Fam.: Polymorphinidae

Genus: *Eoguttulina* CUSHMAN & OZAWA, 1930 — (CUSHMAN, 1948: 224)

Eoguttulina polygona (TERQUEM)

(Taf. 4, Fig. 21) Slg. BGLA Prot. 802, München

Eoguttulina polygona — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenberg. naturf. Ges., 439, 1937: 179: Taf. 13, Fig. 19

Eoguttulina bilocularis (TERQUEM)

(Taf. 4, Fig. 22—23) Slg. BGLA Prot. 803/804, München

Eoguttulina bilocularis — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **103**, 1956: 143: Abb. 6 c, S. 138*Eoguttulina simplex* (TERQUEM)

(Taf. 4, Fig. 25) Slg. BGLA Prot. 806, München

Eoguttulina simplex — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **98**, 1954: 69*Eoguttulina oolithica* (TERQUEM)*Eoguttulina oolithica* — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439** 1937: 179: Taf. 8, Fig. 34; Taf. 10, Fig. 43 u. s. f.*Eoguttulina* sp.

(Taf. 4, Fig. 24) Slg. BGLA Prot. 805, München

Einfache glatte Gehäuse wurden unter Vorbehalt zur Gattung *Eoguttulina* gestellt.*Eoguttulina metensis* (TERQUEM)*Eoguttulina metensis* — TAPPAN, Geol. Surv. Prof. Pap., **236-B**, 1955: 83: Taf. 28, Fig. 15—16Genus: *Bullopورا* QUENSTEDT, 1858*Bullopورا rostrata* QUENSTEDT*Bullopورا rostrata* — MACFADYEN, Phil. Trans. Roy. Soc. London, **576**, 1941: 25: Taf. 1, Fig. 13—17

Fam.: Heterohelicidae

Genus: *Nodogenerina* CUSHMAN, 1927 — (CUSHMAN, 1948: 260)*Nodogenerina* sp.

(Taf. 4, Fig. 29) Slg. BGLA Prot. 810, München

Es wurde nur ein Bruchstück gefunden, das durch seine glatte Oberfläche charakteristisch ausgebildet ist. Die Kammernähte verlaufen gerade, die Kammern überlappen sich gegenseitig. Die Mündung ist einfach, nicht im Zentrum gelegen. Die Gesamtform ist leicht gekrümmt.

Fam.: Rotaliidae

Genus: *Spirillina* EHRENBERG, 1843 — (CUSHMAN, 1948: 283)*Spirillina polygyrata* GÜMBEL

(Taf. 2, Fig. 19) Slg. BGLA Prot. 731, München

Spirillina polygyrata — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **101**, 1955: 124: Taf. 13, Fig. 20; Abb. 5, S. 114*Spirillina tenuissima* GÜMBEL

(Taf. 2, Fig. 26) Slg. BGLA Prot. 736, München

Spirillina tenuissima — SEIBOLD, E. & I., N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **101**, 1955: 125: Abb. 5, S. 114*Spirillina gracilis* (KÜBLER & ZWINGLI)

(Taf. 2, Fig. 21) Slg. BGLA Prot. 733, München

Cornuspira gracilis — KÜBLER & ZWINGLI, Foram. schweiz. Jura, Winterthur, 1870: 17: Taf. 2, Fig. 4

Spirillina orbicula TERQUEM & BERTHELIN

Spirillina orbicula — TERQUEM & BERTHELIN, Mém. Soc. Geol. France, **3**, 1875: 17: Taf. 1, Fig. 12

Genus: *Trocholina* PAALZOW, 1922*Trocholina conica* (SCHLUMBERGER)

(Taf. 2, Fig. 28) Slg. BGLA Prot. 738, München

Trocholina conica — WICHER, Geol. Jb., **66**, 1952: 264: Abb. 3, Fig. 3; Abb. 4, Fig. 4

Genus: *Reinholdella* BROTZEN, 1948 — (HOFKER, 1952: 15)*Reinholdella dreheri* (BARTENSTEIN)

Reinholdella dreheri — HOFKER, Paläont. Z., **26**, 1952: 20: Fig. 7—10

Genus: *Epistomina* TERQUEM, 1883*Epistomina mosquensis* UHLIG

(Taf. 5, Fig. 17—18) Slg. BGLA Prot. 830, München

Epistomina mosquensis — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 192: Taf. 11 B, Fig. 31; Taf. 11 C, Fig. 4 u. s. f.

Epistomina aff. *irregularis* TERQUEM

(Taf. 5, Fig. 5) Slg. BGLA Prot. 818, München

Epistomina irregularis — TERQUEM, Res. Foram. Syst. Oolith., **5**, 1883: 379: Taf. 44, Fig. 4—10

Epistomina sp.

(Taf. 5, Fig. 4) Slg. BGLA Prot. 817, München

Hier wurden Gehäuse zusammengefaßt, die eine sehr irreguläre Aufwindung der Kammern erkennen lassen. Die Gehäuse sind meist konisch und haben eine gewisse Ähnlichkeit mit *Epistomina costifera* TERQUEM, vor allem mit dem bei TERQUEM, Taf. 43, Fig. 6 abgebildeten Exemplar. Die Gehäusekante ist einfach und nicht gezähnt. Da der Erhaltungszustand nicht sehr gut ist, wurde die offene Nomenklatur gewählt.

Fam.: Anomalinidae

Genus: *Anomalina* D'ORBIGNY, 1826 — (CUSHMAN, 1948: 332)*Anomalina liasica* ISSLER

Anomalina liasica — BARTENSTEIN & BRAND, Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1937: 191: Taf. 6, Fig. 44. Taf. 8, Fig. 41

F. Zusammenfassung

Beschrieben wurde der Mikrofossilinhalt von 425 Proben aus 31 Bohrungen der mittleren und nördlichen Frankenalb. Entsprechend der vorgenommenen Definition der stratigraphischen Einheiten nach der vorliegenden Literatur, wurde unter Berücksichtigung makropaläontologischer Belege die Grundlage für eine mikropaläontologische Gliederung mit Hilfe von Leitformen und Faunenfolgen diskutiert. Der mikropaläontologischen Kennzeichnung der ausgeschiedenen Horizonte des Bajocien (I—VI), Bathonien (I—II) und Callovien (I—III) wurde der Versuch einer Korrelation der Braunjura-Gliederung in Nordbayern mit anderen Sedimentationsgebieten angefügt. Die paläontologischen Angaben umfassen neben allgemeinen Bemerkungen zur Zusammensetzung der Mikrofauna und deren Erhaltungszustand, die Beschreibung von elf neuen Arten und einer neuen Unterart, sowie den Bestimmungsnachweis der 175 unterschiedenen Foraminiferen-Arten.

Literaturverzeichnis

- AMMON, L. v.: Ein Beitrag zur Regensburger Juraformation. — Corr. Bl., Zool. miner. Ver. Regensburg, **26**, 138 ff.; Regensburg 1872.
- Die Jura-Ablagerungen zwischen Regensburg und Passau. Eine Monographie des niederbayerischen Jurabezirkes mit dem Keilberger Jura unter besonderer Berücksichtigung seiner Beziehungen zum Frankenjura. — 4 Taf., 1 Prof., Tab., München 1875.
 - Kleiner geologischer Führer durch einige Theile der Fränkischen Alb. — 88 S., 1 Abb., 1 Karten-Taf., München 1899.
- APOSTOLESCU, V. & BOURDON, M.: Corrélations dans le Lias Marneuse des Casses Majeurs. — Rev. Inst. Franc. Pétr., **4**, 439—451, Paris 1956.
- ARKELL, W. J.: Standard of the European Jurassic. — Bull. Geol. Soc. Amer., **17**, S. 1 ff., Washington 1946.
- Jurassic Geology of the World. — Edinburgh-London (Oliver & Boyd/Ltd.), London 1956.
- BALDUS, A.: Geologische Beschreibung des Hetzlas-Gebirges nebst 2 Gebirgsprofilen. — Dissertation Erlangen, 1—48, 1 Prof.-Taf., Speyer 1893.
- BARNARD, T.: Foraminifera from the Lower Lias of the Dorset coast. — Quart. J. geol. Soc. London, **105** (1949), 347—391, London 1950.
- Foraminifera from the Upper Lias of Byfield, Northamptonshire. — Quart. J. geol. Soc. London, **106**, 1—36, London 1950.
 - Some Lingulinae from the Lias of England. — Micropaleontology, (3) **2**, 271—282, Taf. 1—3, New York 1956.
 - Frondicularia from the Lower Lias of England. — Micropaleontology, (2) **3**, 171—181, Taf. 1—2, New York 1957.
- BARTENSTEIN, H.: Taxonomische Abgrenzung der Foraminiferen-Gattungen *Palmula* LEA, *Flabellina* D'ORBIGNY und *Falsopalmula* n. g., gleichzeitig eine Revision der Jura-Arten von „*Flabellina*“. — Senckenbergiana, **28**, S. 119 ff. Frankfurt/Main 1948.
- Entwicklung der Gattung *Lenticulina* (*Lenticulina*) LAMARCK 1804 mit ihren Unter-gattungen (For.). — Senckenbergiana, **29**, 41—65, Frankfurt/Main 1948.
 - Taxonomische Bemerkungen zu den *Ammobaculites*, *Haplophragmium*, *Lituola* und verwandten Gattungen (For.). — Senckenbergiana, **33**, 297—343, Frankfurt/Main 1952.
- BARTENSTEIN, H. & BRAND, E.: Mikro-paläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des nordwestdeutschen Lias und Doggers. — Abh. senckenb. naturf. Ges., **439**, 1—224, Frankfurt/Main 1937.
- Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des nordwestdeutschen Valendis. Abh. senckenb. naturf. Ges., **485**, 239—336, Taf. 1—25, Frankfurt/Main 1951.

- BARTENSTFIN, H. & TRIEBEL, E.: Die Ostracoden des deutschen Juras. 1. *Monoceratina*-Arten aus dem Lias und Dogger. — *Senckenbergiana*, **20**, 502—518, Frankfurt/Main 1938.
- BERGER, K.: Untersuchungen im Doggersandstein des Hahnbacher Sattels. — *Geol. Bl. NO-Bayern*, **2**, 113—119, Taf. 7 und 8, Erlangen 1952.
- BEYRICH, E.: Erläuterungen zur geognostischen Karte um Regensburg. *Z. deutsch. geol. Ges.*, **1**, 411—423, Taf. 5, Berlin 1849.
- BIRZER, F.: Geologische Untersuchungen zwischen Beilngries und Thalmässing. — Dissertation Erlangen, Erlangen 1933.
- BRAND, E.: Neue Ergebnisse zur mikropaläontologischen Gliederung des nordwestdeutschen Dogger und Valendis. — *Erdöl und Tektonik in Nordwestdeutschland*, 335—348, Hannover 1949.
- BRAUSE, G.: Beiträge zur Kenntnis der Gesteine des Fränkischen Jura. — Dissertation Erlangen, Erlangen 1911.
- BRUNNACKER, K.: Über einen Fund von *Emileia (Sphaeroceras) cfr. gervillii grandis* Qu. Aus der nördlichen Frankenalb. — *Geol. Bl. NO-Bayern*, **2**, 16—18, Erlangen 1952.
- Geologische Karte von Bayern 1 : 25000 Nr. 6034 Mistelgau mit Erläuterungen. — München 1955.
- Der Doggersandstein am Hahnenkamm (südl. Frankenalb). — *Geol. Bl. NO-Bayern*, **7**, 2—33, Taf. 1, Erlangen 1957.
- BUCK, E.: Die Bedeutung der Mikrofauna für die Feingliederung im unteren Dogger Südwestdeutschlands. — *Paläontol. Z.* **28**, S. 9, Stuttgart 1954.
- Stratigraphisch wichtige Ostracoden aus dem Lias und Dogger von SW-Deutschland. — *Unveröffentl. Tab.*, Mai 1954.
- CUSHMAN, J. A.: Foraminifera, their classification and economic use. — Cambridge (Mass.), Harvard University Press, 1948.
- DEECKE, W.: Die Foraminiferenfauna der Zone des *Stephanoceras humphriesianum* im Unter-Elsaß. — *Abh. Geol. Spec. Karte Elsaß-Lothr.*, **4**, 1—68, Taf. 1—2, Straßburg 1884.
- DORN, C.: Beiträge zur Stratigraphie der Grenzsichten vom braunen zum weißen Jura am Westrande der „Fränkischen Schweiz“. — *S.-Ber. med.-phys. Soz. Erlangen*, **48** (1916), 89—124, Erlangen 1918.
- Zur Stratigraphie des mittleren und oberen Doggers in der Umgebung von Ebermannstadt (Nördliche Frankenalb). — *S.-Ber. phys.-med. Soz. Erlangen*, **52/53**, 1—54 Erlangen 1922.
- DORN, P.: Beiträge zur Entwicklung des Opalinustones im nördlichen Frankenjura. — *Jber. Mitt. Oberrh. geolog. Ver., N. F.*, **12**, 13—14, Stuttgart 1923.
- Die Ammonitenfauna der Parkinsonien-Schichten bei Thalmässing. — Berlin 1927.
- Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern, 1 : 25 000 Blatt Gräfenberg Nr. 162. — Verlag des Bayer. Oberbergamtes, München 1928.
- Die Ammonitenfauna des Unteren Malm der Frankenalb. II. — *Palaeontographica*, **73/74**, 1—92, Stuttgart 1930.
- Die Hammotoceraten, Sonninien, Ludwigien, Dorsetensien und Witchellien des süd-deutschen, insbesondere fränkischen Doggers. — *Palaeontographica*, **82**, 1—124, Stuttgart 1935.
- Die Frage der stratigraphischen Grenze zwischen Opalinus-Ton und Doggersandstein in der Frankenalb. — *Zbl. Mineral. usw.*, 1936 Abt. B, 287—291, Stuttgart 1936.
- Strat.-paläogeographische Untersuchungen im mittleren und oberen Dogger der Frankenalb. — *N. Jb. Mineral. usw., Beil.-Bd.* **32**, S. 161 ff., Stuttgart 1939.
- EGGER, J. G.: Ostracoden und Foraminiferen des Eybrunner Kreidemergels in der Umgebung von Regensburg. — *Ber. naturw. Ver. Regensburg*, **12** (1907—1909), 1—48, Taf. 1—6, Regensburg 1910.
- ENGELMANN, J.: Biostratigraphische Untersuchung der *Aspidoides*-Schichten vom Holzberg bei Schwandorf (Oberpfalz). — Dissertation Erlangen, Erlangen 1924.
- FAHRION, H.: Die Mikrofauna des Unteren Doggers in Schwaben. — Dissertation Tübingen, 1—37, Tab. 1—3, 1 Karte, Tübingen 1935.
- FLURL, M.: Beschreibung der Gebirge von Baiern und der oberen Pfalz. — München 1792.

- FRANKE, A.: Die Foraminiferen der Oberen Kreide Nord- und Mitteldeutschlands. — Abh. preuß. geol. Landesanst., N. F. **111**, Berlin 1928.
- Die Foraminiferen des deutschen Lias. — Abh. preuß. geol. Landesanst., N. F. **169**, Berlin 1936.
- FRENTZEN, K.: Die Foraminiferenfaunen des Lias, Doggers und unteren Malmes der Umgebung von Blumberg (Oberes Wutachgebiet). — Beitr. naturh. Forsch. Oberrheingebiet, **6**, 125—402, Karlsruhe 1941.
- FREYBERG, B. v.: Geologische Aufnahme-Ergebnisse zwischen Auerbach und Pegnitz. — S.-Ber. phys.-med. Soz. Erlangen, **71**, (1939), 209—218, Erlangen 1939.
- Bericht über Forschungsergebnisse aus der mittleren Fränkischen Alb. — Mitt. Deutsch. Ges. Karstforsch., **2**, Nürnberg 1948.
- Zur Stratigraphie und Fazieskunde des Doggersandsteins und seiner Flöze. — Geologica Bavarica, Nr. 9, 1—108, Taf. 1—16, München 1951.
- Geologie der Fränkischen Alb zwischen Pegnitz und Auerbach/Opf. — Erlanger Geol. Abh., H. 2, 1—28, 2 Taf., Erlangen 1952.
- FRIZZEL, L.: Handbook of Cretaceous Foraminifera of Texas. — Bur. Econ. Geol., Univ. Texas, Rep. Invest., **22**, 1—232, Austin 1954.
- GALSTERER, B.: Stratigraphie und Tektonik bei Freihung und Pappenberg. Untersuchungen im Gebiet der Freihunger Störung am Ostrand der Frankenalb. — Dissertation Erlangen, Erlangen 1935.
- GREIF, O.: Stratigraphisch-faunistische Untersuchungsergebnisse über die Callovien-Tone des Staffelberges in Oberfranken. — Dissertation Göttingen, Göttingen 1914.
- GÜMBEL, C. W.: Übersicht über die geognostischen Verhältnisse der Oberpfalz. — Corr. Bl. geol. mineral. Ver. Regensburg, **8**, 1—48, Regensburg 1854.
- Die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminifereneinschlüsse. — Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württ., **18**, 192—238, Stuttgart 1862.
- Die geognostischen Verhältnisse der fränkischen Alb. — Bavaria, Landes und Volkskunde des Königreichs Bayern **3**, 68 ff., München 1865.
- Blatt Bamberg (Nr. XIII) der geognost. Karte des Königreiches Bayern 1 : 100 000 mit Erläuterungen. — München und Kassel 1887.
- Geognostische Beschreibungen der fränkischen Alb (Frankenjura) mit dem anstoßenden fränkischen Keupergebiet. — 763 S., Kassel 1891.
- HAARLÄNDER, W.: Geologische Untersuchung des Gebietes zwischen Hersbruck und Hohenstein. — Erlanger geol. Abh., H. 5, 1—24, 1 Taf., Erlangen 1952.
- HAEUSLER, R.: Die Astrorhiziden und Lituoliden der Bimmamatuszone. — N. Jb. Mineral. usw., **1**, 55—61, Taf. 3 u. 4, Stuttgart 1883.
- Monographie der Foraminiferenfauna der Schweizerischen *Transversarius*-Zone. — Abh. schweiz. paläontol. Ges., **17**, 1—134, Zürich 1890.
- HARTMANN, E.: Geologie der fränkischen Dogger-Erze. — Abh. Geol. Landesuntersuchung Bayer. Oberbergamt, H. 33, 32—42, München 1938.
- HOFFMANN, G.: Stratigraphie und Ammoniten-Fauna des unteren Doggers in Sehnde bei Hannover. — Dissertation Göttingen, 1910.
- HOFKER, J.: The Jurassic Genus *Reinholdella* BROTZEN (1948) (Foram.). — Paläontol. Z., **26**, 15—29, Stuttgart 1952.
- Über die Familie Epistomariidae (Foram.). — Palaeontographica, **105**, Abt. A, 166—206, Stuttgart 1954.
- HÖGLUND, H.: Foraminifera in the Gullmar Fjord and the Skagerak. — Zool. Bidr. Uppsala, **26**, 1—328, Taf. 1—32, Uppsala 1947.
- JAKUBOWSKI, K.: Untersuchungen im Gebiet des Bodenwöhrer Beckens. — Dissertation Göttingen, Göttingen 1921.
- JOOS, O.: Zur Geologie der Ehrenbürg (Walberla) bei Forchheim. — Abh. Geol. Landesuntersuchung am Bayer. Oberbergamt, H. 26, 33—46, München 1936.
- KLÄHN, H.: Die Foraminiferen des elsässischen Giganteustones, unter besonderer Berücksichtigung der oberelsässischen Vorkommnisse. — Jb. preuß. geol. Landesanst., **44**, 449—464, Berlin 1923.

- KRUMBECK, L.: Stratigraphische und biologische Studie über den untersten Dogger (Schichten des *Lytoceras torulosum* (SCHÜBL.) bei Hetzlas am Leyerberg unweit Erlangen (Nordbayern). — Z. deutsch. geol. Ges., **77**, 1925, 1—83, Stuttgart 1926.
- Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern 1:25 000, Blatt Erlangen Nord (Nr. 161). — Herausgeg. v. d. Geol. Landesuntersuchung am Bayer. Oberbergamt, München 1931.
- KÜBLER, J. & ZWINGLI, H.: Die Foraminiferen des schweiz. Jura. — 1—48, Taf. 1—4, Winterthur 1870.
- KUHN, O.: Revision der Opalinuston-(Dogger-Alpha-)Fauna in Franken, mit Ausnahme der Cephalopoden. — Paläontol. Z., **17**, 109—158, Stuttgart 1935.
- Kurze Übersicht über die Stratigraphie und Fauna des fränkischen Calloviums. — Zbl. Mineral. usw., Abt. B (1935), 311—319, Stuttgart 1935.
- Die Gliederung des fränkischen Juras in Tabellen. — München 1936.
- Foraminiferen aus dem deutschen Ornamenton. — Cbl. Mineral. usw., Abt. B, 445—453, Stuttgart 1936.
- Die Ammoniten des fränkischen Calloviums. — Nova acta Leopoldina, N. F. **6**, 451—532, Halle 1939.
- Gliederung und Fossilführung des Lias und Doggers in Franken. — Ber. Naturf. Ges. Bamberg, **30**, 1—89, Bamberg 1947.
- LOEBLICH, A. R. JR. & TAPPAN, H.: North American Jurassic Foraminifera I. The Type Red Water Shale (Oxfordian) of South Dakota. — J. Palaeontol., **24**, 39—60, Tulsa Okl. 1950.
- MACFADYEN, W. A.: Jurassic Foraminifera. — In: The Mesozoic Paleontology of British Somaliland. — Govern. of Somaliland Protectorate, 7—20, London 1935.
- Foraminifera from the green Ammonite Beds, Lower Lias of Dorset. — Philos. Trans. Roy. Soc. London, 1—73, London 1941.
- MARIE, P.: Les Foraminifères de la Craie a *Belemnitella mucronata* du Bassin de Paris. — Paris 1941.
- MEDINGER, H.: Geologische Untersuchungen zwischen Auerbach, Kirchentumbach und Vilseck (Opf.). — Geol. Bl. NO-Bayern, **3**, 14—32, Taf. 2, 4 Abb., Erlangen 1953.
- MODEL, R.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Ammoniten. — Fauna der Macrocephalenschichten des nordwestlichen Frankenjura und vorläufige Mitteilung über das Genus *Macrocephalites*. — Erlangen 1914.
- Mitteilung über neue stratigraphisch-faunistische Beobachtungen im Jura Frankens. — Erlangen 1916.
- Die Schichtenfolge im oberen Braunjura Süddeutschlands. — Der Naturbeobachter **1**, und **2**, Staffelstein 1934.
- Zur Stratigraphie und Faunistik des schwäbischen Calloviums mit besonderer Berücksichtigung von Franken. — Zbl. Mineral. usw., 1935, Abt. B, 337—345, Stuttgart 1935.
- MODEL, R. & E.: Die *Lamberti*-Schichten von Trockau in Oberfranken. — Jb. preuß. Geol. L.-A., **58** (1937), 631—655, Berlin 1938.
- MODEL, R. & KUHN, O.: Weitere Beiträge zur Kenntnis des fränkischen Calloviums. — Zbl. Mineral. usw., 1935, Abt. B, 468—483, Stuttgart 1935.
- NETH, U.: Über die Verbreitung einiger Mikrofossilien im Dogger gamma von Südwest- und Nordwestdeutschland. — Erdöl und Kohle, **6**, 129—132, Hamburg 1953.
- OPPEL, A.: Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. — Württemb. naturw. Jh., **12—14**, Stuttgart 1856—1858.
- PAALZOW, R.: Beiträge zur Kenntnis der Foraminiferenfauna der Schwamm-Mergel des Unteren Weißen Jura in Süddeutschland. — Abh. naturhist. Ges. Nürnberg, **19**, 203—248, Nürnberg 1917.
- Die Foraminiferen der *Parkinsoni*-Mergel von Heidenheim am Hahnenkamm. — Abh. naturhist. Ges. Nürnberg, **22**, 1—34, Nürnberg 1922.
- Die Foraminiferen aus den *Transversarius*-Schichten und *Impressa*-Tonen der nordöstlichen Schwäbischen Alb. — Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württ., **88**, 81—142, Stuttgart 1932.
- PAYARD, J.: La faune des Foraminifères du Lias Supérieur du Détroit Poitevin. — Poitiers Impr. L. „Union“, Diss. Paris, 254 S., 7 Taf., 1 Tab., Poitiers 1947.

- PIA, J.: Über Grundbegriffe der Stratigraphie. — Z. deutsch. geol. Ges., **81**, Berlin 1929.
 — Grundbegriffe der Stratigraphie mit ausführlicher Anwendung auf die europäische Mitteltrias. — (Verlag Franz Deuticke) Leipzig und Wien 1930.
- POMPECKI, J. F.: Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf. — Geogn. Jh., **14**, 139—218, 7 Abb., München 1901.
 — Die Bedeutung des schwäbischen Jura für die Erdgeschichte. — Akad. Antrittsvorlesung Univ. Tübingen, Stuttgart 1914.
- PUTZER, H.: Der Jura am Keilberg bei Regensburg. — N. Jb. Mineral. usw., Beil.-Bd. **82**, Abt. B, 90—154, Stuttgart 1939.
- REUL, K.: Geologie des Kartenblattes Thurnau (Ofr.) 1 : 25 000. Nebst Untersuchungen über den Mechanismus der tektonischen Erscheinungen. — Erlanger Geol. Abh., H 6, Erlangen 1953.
- REUTER, L.: Dogger-Profile aus dem Gebiet von Neumarkt in der Oberpfalz (Frankenjura). — N. Jb. Mineral. usw., **1**, 60—68, Stuttgart 1905.
 — Die Ausbildung des oberen Braunen Jura im nördlichen Teile der Fränkischen Alb. (Ein Beitrag zur Kenntnis des fränkischen Jurameeres.) — Geogn. Jh., **20**, (1907), 19—134, Beilage, Textbeilage. A—I, München 1908.
- SAUER, K.: Beiträge zur Stratigraphie von Calloviem und Oxfordien am Südwestfuß und auf der Südostabdachung des Schwarzwaldes. — Jber. u. Mitt. Oberrh. Geol. Ver., N. F. **34**, 52—73, Stuttgart 1952.
- SCHINDERWOLF, O. H.: Der Zeitfaktor in Geologie und Paläontologie. — 114 S., 18 Abb., 4 Tab., Stuttgart 1950.
- SCHLOSSER, M.: Die Faunen des Lias und Doggers in Franken und der Oberpfalz. — Z. deutsch. geol. Ges., **13**, S. 513, Berlin 1901.
- SCHMIDT, K.: Geologie von Neumarkt (Opf.). — Naumburg 1926.
- SCHMIDTILL, E.: Zur Stratigraphie und Faunenkunde des Doggersandsteins im nördlichen Frankenjura. I. Teil. — Palaeontographica, **67**, 1—81, Stuttgart 1925—1926.
 — Zur Stratigraphie und Palaeogeographie der Eisenerze im Doggersandstein der Frankenalb. — Z. deutsch. geol. Ges., **87**, 541—582, Berlin 1935.
 — Zur Frage der Grenzbänke im unteren Doggersandstein der nördlichen Frankenalb. — Zbl. Mineral. usw., 1936, Abt. B, 279—287, Stuttgart 1936.
 — Dogger- γ bis Dogger- ξ in der mittleren und nördlichen Frankenalb auf Grund neuer Aufschlüsse. — Geologica Bavarica, Nr. 16, 1—158, München 1953.
- SCHMIDTILL, E. & KRUMBECK, L.: Über die Parkinsonien-Schichten Nordbayerns. — Jb. preuß. Geol. L.-A., **51** (1930), 819—894, Berlin 1931.
- SCHRÜFER, F. TH.: Über die Jura-Formation in Franken. — Jb. naturf. Ges. Bamberg, **5**, 1—74, Bamberg 1861.
 — Über den oberen Keuper und den oberen Jura in Franken. — Jb. naturf. Ges. Bamberg, **7**, Bamberg 1863.
- SCHWAGER, C.: Beitrag zur Kenntnis der mikroskopischen Fauna jurassischer Schichten. — Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württ., **21**, 82—151, Stuttgart 1865.
 — Über die Zone des *Ammonites sowerbyi*, in WAAGEN, W.: Geogn. paläont. Beitr. München, **1**, 654—662, München 1867.
- SEEMANN, R.: Die geologischen Verhältnisse längs der Amberg-Sulzbacher und Auerbach-Pegnitzer Störung. — Abh. Naturhist. Ges. Nürnberg, **12**, 91—149, 4 Abb., Nürnberg 1925.
- SEIBOLD, E. & I.: Foraminiferenfauna und Kalkgehalt eines Profils im gebankten Unteren Malm Schwabens. — N. Jb. Geol. Paläontol., Abh., **98**, 28—86, Stuttgart 1954.
 — Revision der Foraminiferen-Bearbeitung C. W. GÜMBELS (1862) aus den Streitberger Schwamm-Mergeln (Oberfranken, Unterer Malm). — N. Jb. Geol. Paläontol., Abh., **101**, 91—134, Taf. 12—13, Stuttgart 1955.
 — Revision der Foraminiferen-Bearbeitung C. SCHWAGERS (1865) aus den Impressaschichten (Unterer Malm) Süddeutschlands. — N. Jb. Geol. Paläontol., Abh., **103**, 91—154, Stuttgart 1956.
- SEITZ, O.: Die Oberkreide-Gliederung in Deutschland nach ihrer Anpassung an das internationale Schema. — Z. deutsch. geol. Ges., **104** (1952), 148—151, Hannover 1953.

- SELLHEIM, F.: Beitrag zur Foraminiferenkenntnis der fränkischen Juraformation. — Dissertation Erlangen, Erlangen 1893.
- SPERBER, H.: Geologische Untersuchungen im Bereiche des Hahnbacher Sattels. — Dissertation Erlangen, Erlangen 1931.
- STAHL, W.: Geologische Untersuchungen zwischen unterer Pegnitz und Schwarzach (Mittelfranken). — S.-Ber. phys.-med. Soz. Erlangen, **61** (1929/30), 93—202, Erlangen 1930.
- TAPPAN, H.: Foraminifera from the Arctic Slope of Alaska. Part. 2: Jurassic Foraminifera. — Geol. Surv. Prof. Pap., **236-B**, 1—90, Taf. 7—28. Washington 1955.
- TERQUEM, O.: Premier Mémoire sur les Foraminifères du système Oolithique Etude du Fullers-Earth de la Moselle.— Soc. Hist. Nat. de la Moselle Bull., **11**, 1—138, 8 pls., 1868.
- Deuxième Mémoire sur les Foraminifères du système Oolithique Zone à Ammonites parkinsoni de la Moselle. — Acad. Imp. Metz Mem., ann. 50 (ser 2, ann. 17), p. 403—456, pls. 9—21, 1870 [1870 a].
- Troisième Mémoire sur les Foraminifères du système Oolithique comprenant les genres Frondicularia, Flabellina, Nodosaria, Dentalina, etc. de la zone à Ammonites parkinsoni de Fontoy (Moselle). — Acad. Imp. Metz Mem., ann. 51 (ser. 2, ann. 18) p. 299—380, pls. 22—29, 1870. — [1870 b].
- Quatrième mémoire sur les Foraminifères du Système Oolithique, comprenant les genres Polymorphina, Guttulina, Spiroloculina, Triloculina et Quinqueloculina de la zone à Ammonites parkinsoni de Fontoy (Moselle). — p. 279—338 (of series), pls. 30—37, Metz 1874.
- Recherches sur les Foraminifères du Bajocien de la Moselle. — Soc. Géol. France Bull., ser. 3, vol. 4, no. 7, p. 477—500, pls. 15—17, 1877.
- Cinquième mémoire sur les Foraminifères du système Oolithique de la zone à Ammonites parkinsoni de Fontoy (Moselle). — p. 339—406 (of series), pls. 38—44, Paris 1883.
- Les Foraminifères et les Ostracodes du Fullers Earth des environs de Varsovie. — Soc. Géol. France Mém., ser. 3, vol. 4, mém. 2, p. 1—112, pls. 7—18, 1886.
- TERQUEM, O. & BERTHELIN, G.: Étude microscopique des marnes du Lias Moyen d'Essev Lès Nancy, zone inférieure de L'Assise à Ammonites margaritatus; Soc. Géol. France Mém., ser., 2, vol. 10, mém. 3, p. 1—126, pls. 11—20, 1875.
- TRIEBEL, E.: *Camptocythere*, eine neue Ostracoden-Gattung aus dem Dogger Norddeutschlands. Senckenbergiana, **31**, 197—208, Taf. 1—3, Frankfurt/Main 1950.
- Einige stratigraphisch wertvolle Ostracoden aus dem höheren Dogger Deutschlands. — Abh. senckenb. naturf. Ges., **485**, 87—101, Taf. 44—49, 2 Abb., Frankfurt/Main 1951.
- USBECK, I.: Zur Kenntnis von Mikrofauna und Stratigraphie im unteren Lias alpha Schwabens. — N. Jb. Geol. Paläontol., Abh., **95**, 371—476, Stuttgart 1952.
- VOITH, v.: (in FÜRNRÖHR:) Naturhist. Topographie von Regensburg. — **1**, 1—47, Regensburg 1839.
- WAAGEN, W.: Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz, verglichen nach seinen paläontologisch bestimmabaren Horizonten. — Württemb. naturw. Jh., **2**, **3**, 117—348, Stuttgart 1863.
- WANDFRER, K.: Die Jura-Ablagerungen am Westrande des Bayerischen Waldes zwischen Regensburg und der Bodenwöhrerbucht. — N. Jb. Mineral. usw., Beil.-Bd. **21**, S. 468—538, 2 Taf., Stuttgart 1906.
- WEDEKIND, R.: Über die Grundlagen und Methoden der Biostratigraphie. — Berlin 1916.
- WESTERMANN, G.: Monographie der Otoitidae [Ammonoidea]. — Geol. Jb., Beih. **15**, 346 S., 33 Taf., 149 Abb., 5 Tab., Hannover 1954.
- Monographie der Bajocien-Gattungen *Sphaeroceras* und *Chondroceras* [Ammonoidea]. — Geol. Jb., Beih. **24**, 125 S. 14 Taf., 67 Abb., 4 Tab., Hannover 1956.
- WETZEL, W.: Faunistische und stratigraphische Untersuchungen der Parkinsonschichten des Teutoburger Waldes bei Bielefeld. — Palaeontographica, **58**, Stuttgart 1911.
- WICHER, C. A.: Praktikum der angewandten Mikropaläontologie. — Berlin (Borntraeger) 1942.
- *Involutina*, *Trocholina* und *Vidalina*-Fossilien des Riffbereiches. — Geol. Jb., **66** (1950), 257—284, Hannover 1952.

- WISNIEWSKI, T.: Mikrofauna ilow ornutowych okolicy Krakowa. I. Oterornice gornego Kellowagu w Grojcu. — Pam. Ak. Un W. Krakowie (Mat.-Przyr.), **17**, 181—242, Taf. 8—10, Krakau 1890.
- WOOD, A.: The Type Specimen of the Genus *Ophthalmidium*. — Quart. J. geol. Soc. London, **102** (1946), 461—463, London 1947.
- ZEISS, A.: Die Schichtfolge von Braunjura γ bis zum Weißjura α_2 in den Bohrungen Erwein 10—12 ostwärts von Pegnitz (Oberfranken). — Geol. Bl. NO-Bayern, **7**, 71—85, Erlangen 1957.
- Das Profil vom Braunjura γ bis Weißjura α_2 im Schacht 1 des Pumpenspeicherwerkes Happurg südlich Hersbruck/Ofr. — Geol. Bl. NO-Bayern, **7**, 181—183, Erlangen 1957.
- ZIEGLER, J. H.: *Lituola grandis* (REUSS) aus dem Senon der Bayerischen Alpen. — Ein Beitrag zur Systematik und Stammesgeschichte der Lituolidae (Foram.). — Palaeontographica Abt. A, **112**, 59—132, 5 Taf., 2 Beilagen, 1 Abb., Stuttgart 1959.

Nach Abschluß des Manuskriptes sind erschienen:

- BIZON, J. J.: Foraminifères et Ostracodes de l'Oxfordien de Villers-sur-Mer (Calvados). — Rev. Inst. Franc. Pètr., **13**, 3—46, 5 Taf., Paris 1958.
- RUSHDI SAID & BARAKAT, M. G.: Jurassic microfossils from Gebel Maghara, Sinai, Egypt. — Micropaleontology, **4**, 231—272, 6 Taf., 1 Tab., New York 1958.
- BAIERS, J. J.: Oryctographia Norica nebst Supplementen. — Erläutert und herausgegeben von B. v. FREYBERG. — Erlanger geol. Abh., H. 29, 133 S., Erlangen 1958.

Tafelerklärungen

Tafel 1

- Figur 1 *Proteonina difflugiformis* (BRADY)
Bohrung Oberndorf I: 17,00—18,10 m; Braunjura beta
- Figur 2 *Proteonina ampullacea* (BRADY)
Bohrung Oberndorf I: 15,50—17,00 m; Braunjura beta
- Figur 3 *Proteonina fusiformis* WILLIAMSON
Bohrung Oberndorf I: 18,75—20,00 m; Braunjura beta
- Figur 4 *Reophax scorpiurus* MONTFORT
Bohrung Oberndorf I: 4,50—5,50 m; Braunjura zeta
- Figur 5 *Reophax sterkii* HAEUSLER
Bohrung Oberndorf I: 4,50—5,50 m; Braunjura zeta
- Figur 6 *Reophax subfusiformis* EARLAND
Bohrung Pottenstein I: 84,20—85,20 m; Braunjura zeta
- Figur 7 *Reophax cf. horridus* (SCHWAGER)
Bohrung Igelsee: 226,9—227,9 m; Braunjura epsilon
- Figur 8 *Reophax suevica* FRANKE
Bohrung Oberndorf I: 18,75—20,00 m; Braunjura beta
- Figur 9 *Reophax dentaliniformis* BRADY
Bohrung Oberndorf II: 46,65—48,25 m; Braunjura epsilon
- Figur 10 *Reophax rostrata* HÖGLUND
Bohrung Hainbronn: 79,00 m; Braunjura beta
- Figur 11 *Reophax exilis* nov. sp.
Bohrung Hopfenohe: 33,50—33,65 m; Braunjura beta
- Figur 12 *Ammobaculites cf. coprolithiformis* (SCHWAGER)
Bohrung Nemschenreuth: 166,00—167,00; Braunjura beta
- Figur 13 *Ammobaculites subcretaceus* CUSHM. & ALEX., forma b
Bohrung Eibenstock II: 9,30—9,50 m; Braunjura epsilon
- Figur 14 *Ammobaculites subcretaceus* CUSHM. & ALEX., forma b
Bohrung Nemschenreuth: Braunjura delta? (epsilon)
- Figur 15 *Ammobaculites formosus* nov. sp.
Bohrung Eibenstock II: 13,00—13,50 m; Braunjura delta
- Figur 16 *Ammobaculites haeusleri* nov. sp.
Bohrung Oberndorf I: 12,00—12,20 m; Braunjura epsilon
- Figur 17 *Ammobaculites haeusleri* nov. sp.
Bohrung Oberndorf I: 12,00—12,20 m; Braunjura epsilon
- Figur 18 *Ammobaculites paalzowi* nov. sp.
Bohrung Oberndorf II: 45,50—46,65 m; Braunjura epsilon
- Figur 19 *Ammobaculites subcretaceus* CUSHM. & ALEX. *exilis* nov. ssp.
Bohrung Oberndorf I: 6,50—8,50 m; Braunjura zeta
- Figur 20 *Ammobaculites cf. fontinensis* (TERQUEM)
Bohrung Oberndorf I: 57,10—58,10 m; Braunjura beta
- Figur 21 *Ammobaculites fontinensis* (TERQUEM)
Bohrung Freihung II: 335,0—345,0 m; Braunjura alpha
- Figur 22 *Ammobaculites subcretaceus* CUSHMAN & ALEXANDER
Bohrung Oberndorf I: 57,10—58,10 m; Braunjura beta
- Figur 23 *Ammobaculites subcretaceus* CUSHM. & ALEX., forma a
Bohrung Neudorf: 196,80—197,20 m; Braunjura zeta
- Figur 24 *Lituola conostomum* (DEECKE)
Bohrung Oberndorf I: 18,75—20,00 m; Braunjura beta
- Figur 25 *Ammobaculites linearis* nov. sp.
Bohrung Unterklausen II: 106,0—106,4 m; Braunjura beta

T a f e l 2

- Figur 1 *Trochammina inflata* (MONTAGU)
Bohrung Oberndorf I: 18,00—18,75 m; Braunjura beta
- Figur 2 *Trochammina inflata* (MONTAGU)
Kehrseite von Exemplar 1
- Figur 3 *Trochammina* sp. 1
Bohrung Bischofsreuth: 64,50—65,50 m; Braunjura epsilon
- Figur 4 *Trochammina bavarica* nov. sp.
Bohrung Pottenstein I: 83,20—84,20 m; Braunjura zeta
- Figur 5 *Trochammina diagonis* (CARSEY)
Bohrung Hopfenohe: 33,65—34,90 m; Braunjura beta
- Figur 6 *Trochammina pulchra* nov. sp.
Bohrung Hopfenohe: 16,45—17,00 m; Braunjura epsilon
- Figur 7 *Trochammina pulchra* nov. sp.
Kehrseite von Exemplar 6
- Figur 8 *Trochammina pulchra* nov. sp.
Bohrung Hopfenohe: 16,45—17,00 m; Braunjura epsilon
- Figur 9 *Trochammina diagonis* (CARSEY)
Bohrung Oberndorf I: 17,00—18,10 m; Braunjura beta
- Figur 10 *Trochammina depressa* LOZO
Bohrung Pottenstein I: 87,20—88,20 m; Braunjura zeta
- Figur 11 *Trochammina* aff. *emaciata* (BRADY)
Bohrung Hopfenohe: 32,50—33,65 m; Braunjura beta
- Figur 12 *Trochammina calcar* HÆUSLER
Bohrung Hirschbach I: 34,80—35,00 m; Braunjura beta
- Figur 13 *Trochammina robusta* nov. sp.
Bohrung Pottenstein II: 153,35—154,00 m; Braunjura zeta
- Figur 14 *Trochammina robusta* nov. sp.
Kehrseite von Exemplar 13
- Figur 15 *Happlophragmoides kingakensis* TAPPAN
Bohrung Hirschbach I: 37,70—37,90 m; Braunjura beta
- Figur 16 *Trochammina valvulinoides* nov. sp.
Bohrung Bischofsreuth: 64,50—65,50 m; Braunjura epsilon
- Figur 17 *Trochammina valvulinoides* nov. sp.
Seitenansicht von Exemplar 16
- Figur 18 *Involutina silicea* TERQUEM
Bohrung Oberndorf I: 15,50—17,00 m; Braunjura beta
- Figur 19 *Spirillina polygyrata* GÜMBEL
Bohrung Neudorf: 190,95—191,70 m; Braunjura zeta
- Figur 20 *Glomospira pattoni* TAPPAN
Bohrung Obermühle: 59,90—60,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 21 *Spirillina gracilis* (KÜBLER & ZWINGLI)
Bohrung Hirschbach I: 21,60—22,85 m; Braunjura epsilon
- Figur 22 *Saccammina franconica* nov. sp.
Bohrung Unterklausen I: 72,20—74,65 m; Braunjura epsilon
- Figur 23 *Nubeculinella* sp.
Bohrung Igelsee: 223,30—224,20 m; Braunjura zeta
- Figur 24 *Nubeculinella* sp.
Kehrseite von Exemplar 23
- Figur 25 *Psammosphaera agglutinans* (TERQUEM)
Bohrung Obermühle: 60,30—60,90 m; Braunjura epsilon

- Figur 26 *Spirillina tenuissima* GÜMBEL
Bohrung Hopfenohe: 16,45—17,00 m; Braunjura zeta
- Figur 27 *Verneuilinoides favus* (BARTENSTEIN)
Bohrung Oberndorf II: 44,00—45,50 m; Braunjura zeta
- Figur 28 *Trocholina conica* (SCHLUMBERGER)
Bohrung Bischofsreuth: 64,50—65,50 m; Braunjura epsilon
- Figur 29 *Thurammina jurensis* FRANKE
Bohrung Oberndorf I: 5,50—6,50 m; Braunjura zeta
- Figur 30 *Textularia cordiformis* SCHWAGER
Bohrung Oberndorf I: 7,50—8,50 m; Braunjura zeta
- Figur 31 *Textularia jurassica* GÜMBEL
Bohrung Pottenstein II: 157,00—157,60 m; Braunjura zeta
- Figur 32 *Lituola subaequalis* MJATLIUK
Bohrung Oberndorf I: 10,00—10,50 m; Braunjura zeta
- Figur 33 *Lituola subaequalis* MJATLIUK
Bohrung Eibenstock II: 9,30—9,50 m; Braunjura epsilon

T a f e l 3

- Figur 1 *Lenticulina (Sara.) cornucopiae* (SCHWAGER)
Bohrung Hirschbach I: 21,60—22,85 m; Braunjura epsilon
- Figur 2 *Lenticulina (Sara.) franconica* nov. sp.
Bohrung Pottenstein II: 153,55—154,00 m; Braunjura zeta
- Figur 3 *Dentalina torta* TERQUEM
Bohrung Pottenstein II: 157,60—158,40 m; Braunjura zeta
- Figur 4 *Dentalina plebeia* TERQUEM
Bohrung Oberndorf II: 49,80—51,90 m; Braunjura delta
- Figur 5 *Dentalina tenuistriata* TERQUEM
Bohrung Niederärndt: 9,30—10,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 6 *Dentalina* cf. *oolithica* TERQUEM
Bohrung Niederärndt: 9,30—10,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 7 *Dentalina* cf. *oolithica* TERQUEM
Bohrung Niederärndt: 9,30—10,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 8 *Dentalina jurensis* (GÜMBEL)
Bohrung Neudorf: 196,80—197,20 m; Braunjura zeta
- Figur 9 *Dentalina subplana* TERQUEM
Bohrung Oberndorf I: 13,32—14,00 m; Braunjura epsilon
- Figur 10 *Dentalina bicornis* TERQUEM
Bohrung Oberndorf I: 14,00—14,80 m; Braunjura epsilon
- Figur 11 *Lagena bullaeformis* SCHWAGER
Bohrung Eibenstock II: 10,00—12,00 m; Braunjura epsilon
- Figur 12 *Lagena aphela* TAPPAN
Bohrung Niederärndt: 10,30—11,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 13 *Dentalina digitalis* FRANKE
Bohrung Niederärndt: 10,30—11,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 14 *Dentalina propinqua* TERQUEM
Bohrung Oberndorf I: 11,50—11,80 m; Braunjura epsilon
- Figur 15 *Dentalina fontinensis* TERQUEM
Bohrung Niederärndt: 10,30—11,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 16 *Dentalina cornuformis* TERQUEM
Bohrung Oberndorf I: 14,00—14,80 m; Braunjura epsilon
- Figur 17 *Dentalina sinemuriensis* TERQUEM
Bohrung Neudorf: 190,95—191,70 m; Braunjura zeta
- Figur 18 *Dentalina clavula* TERQUEM
Bohrung Oberndorf II: 46,65—48,25 m; Braunjura epsilon
- Figur 19 *Dentalina intorta* TERQUEM
Bohrung Pottenstein II: 157,60—158,40 m; Braunjura zeta
- Figur 20 *Dentalina parvula* FRANKE
Bohrung Neudorf: 196,80—197,20 m; Braunjura zeta
- Figur 21 *Lagena liasica* (KÜBLER & ZWINGLI)
Bohrung Oberndorf I: 6,50—7,50 m; Braunjura zeta
- Figur 22 *Lenticulina (Lent.) d'orbignyi* (ROEMER)
Bohrung Neudorf: 197,20—199,50 m; Braunjura epsilon
- Figur 23 *Lenticulina (Ast.) matutina* (D'ORB.)
Bohrung Neudorf: 190,95—191,70 m; Braunjura zeta
- Figur 24 *Lenticulina (Sara.) hybrida* (TERQUEM)
Bohrung Hirschbach I: 23,15—23,85 m; Braunjura epsilon
- Figur 25 *Lenticulina (Ast.) prima* (D'ORB.)
Bohrung Neudorf: 190,95—191,70 m; Braunjura zeta

- Figur 26 *Marginulina antiquata* (D'ORBIGNY)
Bohrung Neudorf: 190,95—191,70 m; Braunjura zeta
- Figur 27 *Lenticulina* (*Plan.*) *pseudoparallela* SEIBOLD
Bohrung Neudorf: 190,95—191,70 m; Braunjura zeta
- Figur 28 *Marginulina cryptospira* (PAALZOW)
Bohrung Eibenstock II: 6,00—7,50 m; Braunjura zeta
- Figur 29 *Marginulina terquemi* D'ORBIGNY
Bohrung Hirschbach I: 23,15—23,85 m; Braunjura epsilon
- Figur 30 *Lenticulina* (*Lent.*) *minuta* (BORN.)
Bohrung Nemschenreuth: Braunjura epsilon
- Figur 31 *Lenticulina* (*Plan.*) *stilla* (TERQUEM)
Bohrung Oberndorf II: 49,80—51,50 m; Braunjura delta
- Figur 32 *Marginulina glabra* D'ORBIGNY
Bohrung Pottenstein II: 155,00—156,00 m; Braunjura zeta
- Figur 33 *Marginulina* cf. *glabra* D'ORBIGNY
Bohrung Niederärndt: 10,30—11,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 34 *Marginulina hirta* PAALZOW
Bohrung Oberndorf II: 46,65—48,25 m; Braunjura epsilon
- Figur 35 *Lenticulina* (*Ast.*) *comptula* (SCHWAGER)
Bohrung Unterklausen II: 94,00—95,00 m; Braunjura epsilon
- Figur 36 *Lenticulina* (*Plan.*) *crepidula* (F. & M.)
Bohrung Hirschbach I: 21,60—22,85 m; Braunjura epsilon
- Figur 37 *Lenticulina* (*Plan.*) *cordiformis* (TERQUEM)
Bohrung Eibenstock II: 8,00—9,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 38 *Lenticulina* (*Plan.*) *cordiformis* (TERQUEM)
Bohrung Eibenstock II: 8,00—9,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 39 *Lenticulina* (*Plan.*) *cordiformis* (TERQUEM)
Bohrung Eibenstock II: 8,00—9,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 40 *Marginulina* cf. *glabra* D'ORBIGNY
Bohrung Oberndorf II: 45,50—46,65 m; Braunjura epsilon
- Figur 41 *Lenticulina* (*Plan.*) *dictyodes* (DEECKE)
Bohrung Eibenstock II: 8,00—9,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 42 *Marginulina porrecta* TERQUEM
Bohrung Nemschenreuth: Braunjura epsilon

T a f e l 4

- Figur 1 *Falsopalmula tenuistriata* (FRANKE)
Bohrung Neudorf: 190,95—191,70 m; Braunjura zeta
- Figur 2 *Falsopalmula deslongchampsii* (TERQUEM)
Bohrung Niederärndt: 10,30—11,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 3 *Falsopalmula obliqua* (TERQUEM)
Bohrung Hopfenohe: 16,45—17,00 m; Braunjura epsilon
- Figur 4 *Falsopalmula hybrida* (TERQUEM)
Bohrung Oberndorf II: 49,80—51,90 m; Braunjura delta
- Figur 5 *Falsopalmula simplex* (CUSHMAN)
Bohrung Oberndorf II: 36,60—37,80 m; Braunjura zeta
- Figur 6 *Rectoglandulina vulgata* (BORNEMANN)
Bohrung Oberndorf I: 11,50—11,80 m; Braunjura epsilon
- Figur 7 *Frondicularia oolithica* TERQUEM
Bohrung Oberndorf I: 13,32—14,00 m; Braunjura epsilon
- Figur 8 *Frondicularia spissa* TERQUEM
Bohrung Oberndorf I: 13,32—14,00 m; Braunjura epsilon
- Figur 9 *Frondicularia* sp.
Bohrung Hirschbach II: 37,20—38,25 m; Braunjura zeta
- Figur 10 *Nodosaria plicatilis* WISNIEWSKI
Bohrung Niederärndt: 10,30—11,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 11 *Lingulina nodosaria* (TERQUEM)
Bohrung Oberndorf II: 49,80—51,90 m; Braunjura delta
- Figur 12 *Citharina proxima* (TERQUEM)
Bohrung Oberndorf I: 11,50—11,80 m; Braunjura epsilon
- Figur 13 *Citharina ornithocephala* (WISNIEWSKI)
Bohrung Niederärndt: 11,20—11,50 m; Braunjura epsilon
- Figur 14 *Nodosaria fontinensis* TERQUEM
Bohrung Nemschenreuth: Braunjura epsilon
- Figur 15 *Nodosaria vermicularis* (TERQUEM)
Bohrung Oberndorf II: 38,80—40,40 m; Braunjura zeta
- Figur 16 *Nodosaria corallina* GÜMBEL
Bohrung Nemschenreuth: Braunjura epsilon
- Figur 17 *Nodosaria jurassica* GÜMBEL
Bohrung Oberndorf I: 11,50—11,80 m; Braunjura epsilon
- Figur 18 *Nodosaria raphanistriformis* (GÜMBEL)
Bohrung Niederärndt: 7,60—8,60 m; Braunjura epsilon
- Figur 19 *Tristix somaliensis* (MACFADYEN)
Bohrung Oberndorf II: 45,50—46,65 m; Braunjura epsilon
- Figur 20 *Citharina malicenta* (TERQUEM)
Bohrung Oberndorf I: 4,50—5,50 m; Braunjura zeta
- Figur 21 *Eoguttulina polygona* (TERQUEM)
Bohrung Niederärndt: 10,30—11,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 22 *Eoguttulina bilocularis* (TERQUEM)
Bohrung Eibenstock II: 10,00—12,00 m; Braunjura delta
- Figur 23 *Eoguttulina bilocularis* (TERQUEM)
Bohrung Pottenstein II: 153,50—154,00 m; Braunjura zeta
- Figur 24 *Eoguttulina* sp.
Bohrung Niederärndt: 10,30—11,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 25 *Eoguttulina simplex* (TERQUEM)
Bohrung Eibenstock II: 10,00—12,00 m; Braunjura delta

- Figur 26 *Fronicularia dentaliniformis* TERQUEM
Bohrung Neudorf: 196,80—197,20 m; Braunjura zeta
- Figur 27 *Nodosaria* cf. *nitidana* BRAND
Bohrung Niederärndt: 11,20—11,50 m; Braunjura epsilon
- Figur 28 *Nodosaria glandulosa* TERQUEM
Bohrung Niederärndt: 10,30—11,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 29 *Nodogenerina* sp.
Bohrung Eibenstock II: 10,00—12,00 m;
- Figur 30 *Lingulina dentaliniformis* TERQUEM
Bohrung Eibenstock: 9,30—9,50 m; Braunjura epsilon
- Figur 31 *Citharina colliezi* (TERQUEM)
Bohrung Eibenstock II: 9,30—9,50 m; Braunjura epsilon
- Figur 32 *Lenticulina* (*Lent.*) *polymorpha* (TERQUEM)
Bohrung Niederärndt: 9,30—10,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 33 *Lenticulina* (*Lent.*) *polymorpha* (TERQUEM)
Bohrung Niederärndt: 9,30—10,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 34 *Lenticulina* (*Lent.*) *polymorpha* (TERQUEM)
Bohrung Niederärndt: 9,30—10,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 35 *Lenticulina* (*Lent.*) *polymorpha* (TERQUEM)
Bohrung Niederärndt: 9,30—10,30 m; Braunjura epsilon

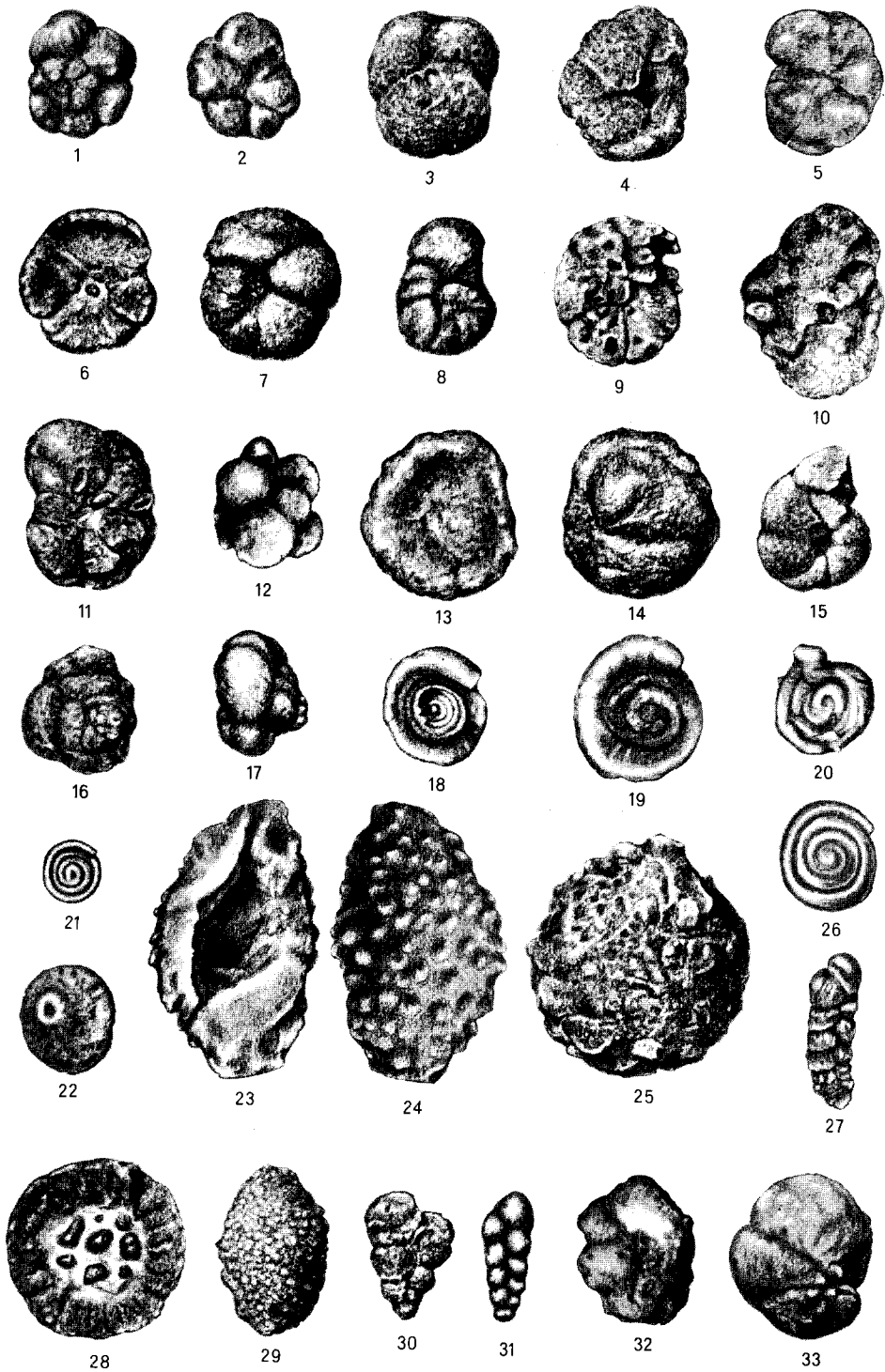
Tafel 5

- Figur 1 *Lenticulina (Lent.) varians* (BORNEMANN)
Bohrung Niederärndt: 10,30—11,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 2 *Lenticulina (Lent.) helios* (TERQUEM)
Bohrung Niederärndt: 10,30—11,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 3 *Lenticulina (Lent.) sowerbyi* (SCHWAGER)
Bohrung Unterklausen I: 71,00—72,00 m; Braunjura zeta
- Figur 4 *Epistomina* sp.
Bohrung Unterklausen I: 71,00—72,00 m; Braunjura zeta
- Figur 5 *Epistomina* aff. *irregularis* TERQUEM
Bohrung Eibenstock II: 7,60—7,80 m; Braunjura epsilon
- Figur 6 *Lenticulina (Rob.) oolithica* (TERQUEM)
Bohrung Niederärndt: 9,30—10,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 7 *Spirophthalmidium concentricum* (TER. & BERTH.)
Bohrung Bischofsreuth: 64,50—65,50 m; Braunjura epsilon
- Figur 8 *Lenticulina (Lent.) blanckenborni* (SELLHEIM)
Bohrung Niederärndt: 10,30—11,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 9 *Lenticulina (Lent.) wisniowskii* (MJATLIUK)
Bohrung Eibenstock II: 6,00—7,50 m; Braunjura zeta
- Figur 10 *Lenticulina (Lent.)* aff. *audax* LOEBL. & TAPPAN
Bohrung Hopfenohe: 17,80—18,20 m; Braunjura epsilon
- Figur 11 *Lenticulina (Rob.)* cf. *cultrata* (MONTF.)
Bohrung Niederärndt: 10,30—11,30 m; Braunjura epsilon
- Figur 12 *Lenticulina (Lent.) compressiformis* (PAALZOW)
Bohrung Hirschbach II: 39,25—40,25 m; Braunjura epsilon
- Figur 13 *Spirophthalmidium milioliniforme* PAALZOW
Bohrung Pottenstein II: 154,00—155,00 m; Braunjura zeta
- Figur 14 *Triloculina variabilis* TERQUEM
Bohrung Hopfenohe: 19,00—20,25 m; Braunjura epsilon
- Figur 15 *Ophthalmidium carinatum* KÜBLER & ZWINGLI
Bohrung Oberndorf II: 36,60—37,80 m; Braunjura zeta
- Figur 16 *Marginulina primordialis* (TERQUEM)
Bohrung Oberndorf II: 37,80—38,80 m; Braunjura zeta
- Figur 17 *Epistomina mosquensis* UHLIG
Bohrung Oberndorf II: 45,50—46,65 m; Braunjura epsilon
- Figur 18 *Epistomina mosquensis* UHLIG
Kehrseite von Exemplar 17
- Figur 19 *Lenticulina (Lent.) quenstedti* (GÜMBEL)
Bohrung Eibenstock II: 6,00—7,50 m; Braunjura zeta



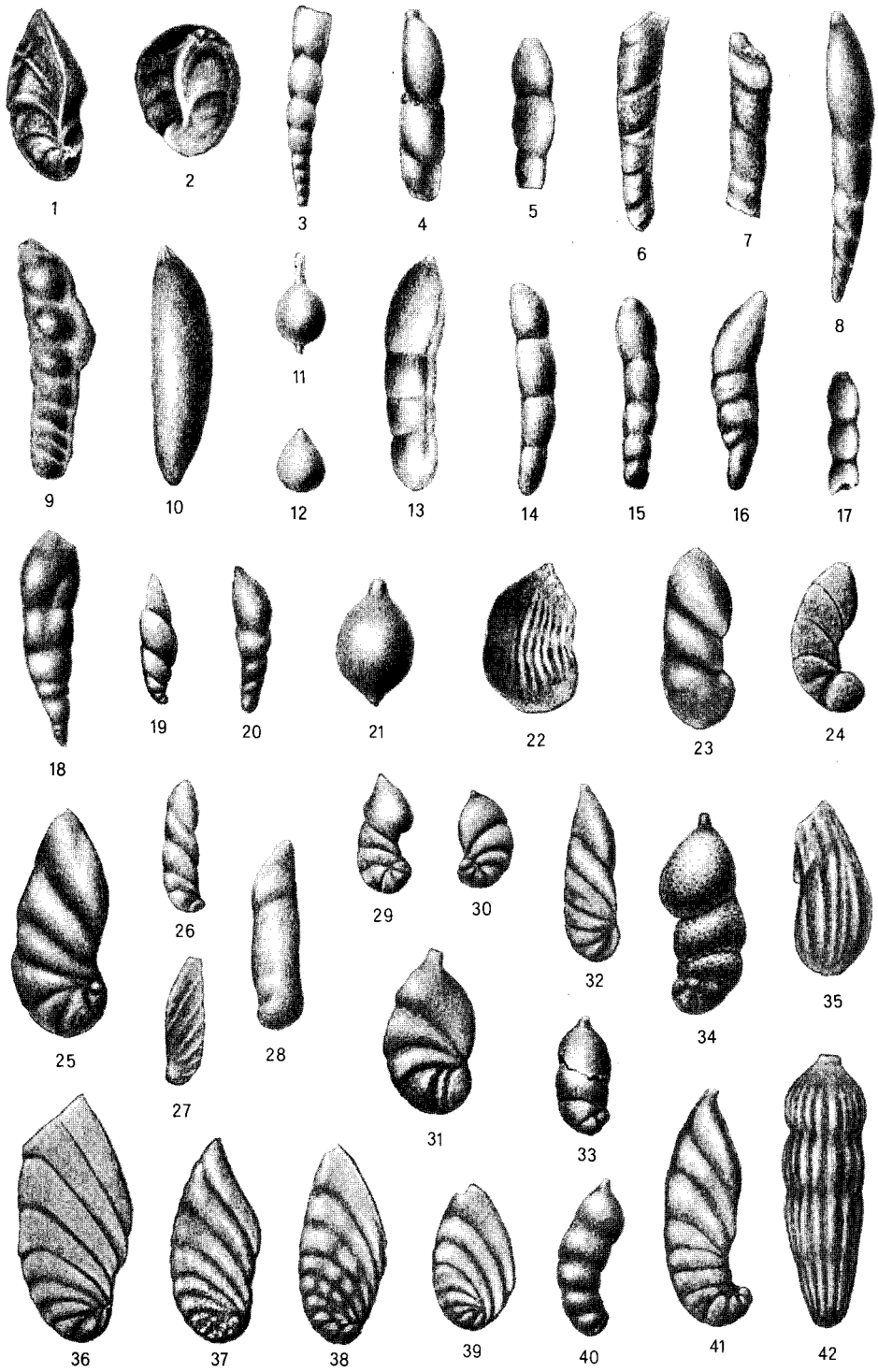
E. Urlinger del.

T a f e l 1



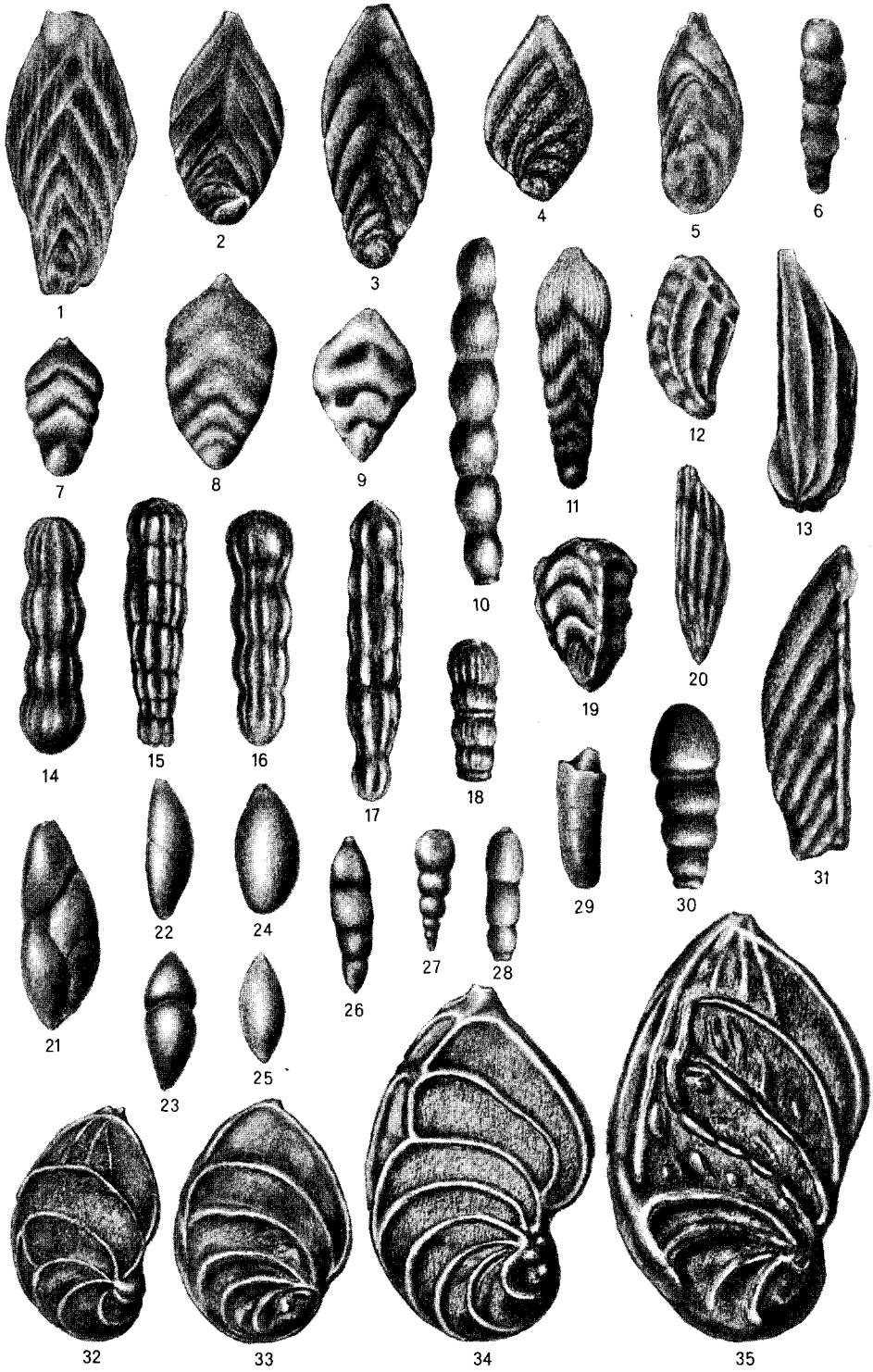
E. Urlinger del.

T a f e l 2



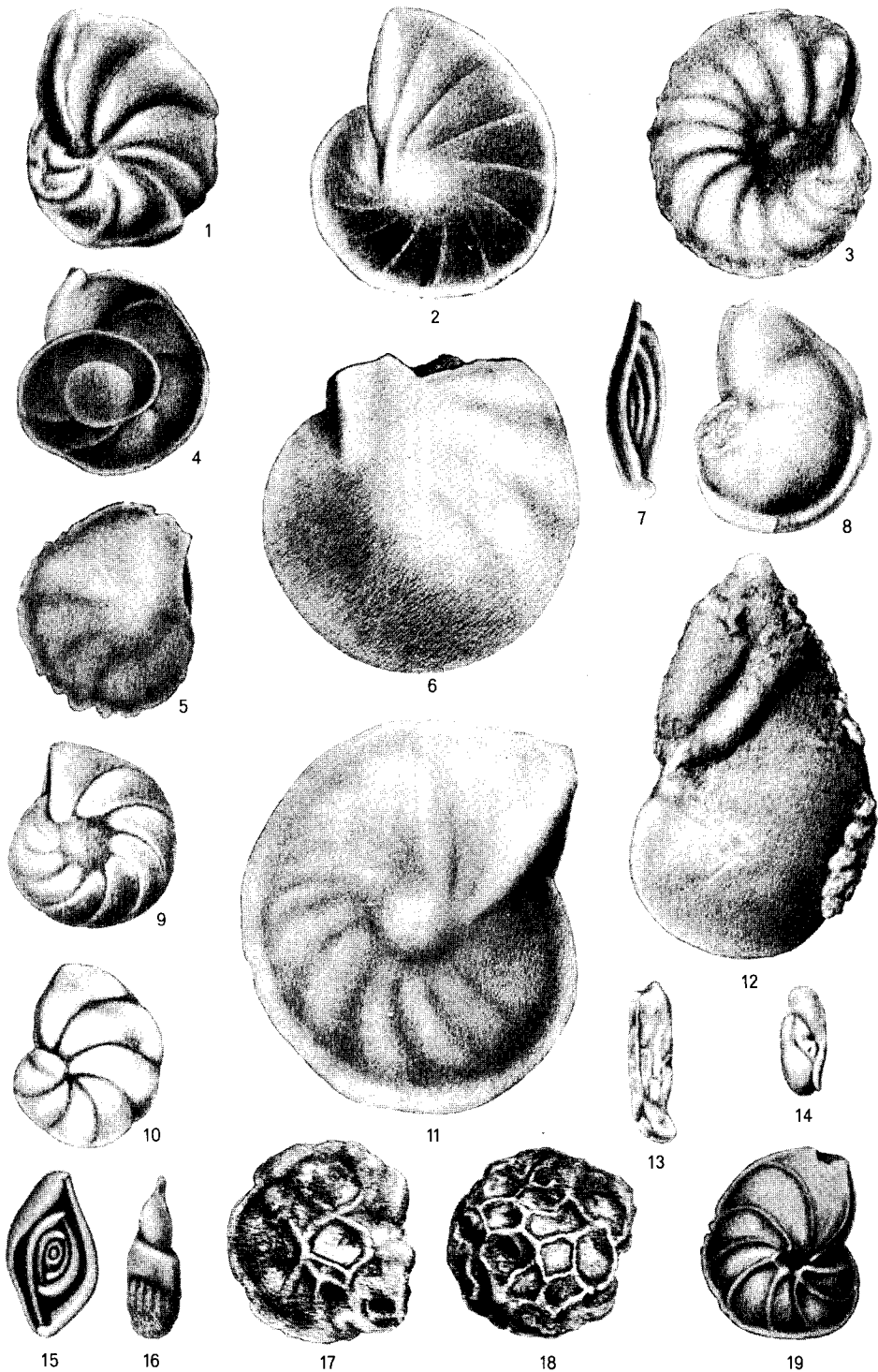
E. Uurlinger del.

T a f e l 3



E. Urlinger del.

T a f e l 4



E. Urlinger del.

T a f e l 5

Die Dogger/Malm - Grenzschichten in der Bohrung Scherstetten 1

VON EMIL WEBER, München

Mit 9 Abbildungen

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung	129
A. Schichtprofil	130
B. Fossilführung	130
C. Horizonteinstufungen und stratigraphisch-paläogeographische Folgerungen	131
I. Dogger	132
II. Malm	134
D. Zusammenfassung	143
E. Beschreibung der Schichtfolge	145
F. Erläuterungen zu den paläogeographischen Karten	153
G. Benütztes Schrifttum	163

Einleitung

Die vom Verfasser in der ersten Hälfte des Jahres 1951 durchgeführte Bestimmung der Makrofossilien und Horizonteinstufungen der Bohrung Scherstetten 1 (s. E. WEBER 1955) erfolgten für die hier noch einmal zur Darstellung gelangenden Dogger/Malm-Grenzschichten noch ohne volle Kenntnis der hierfür so wichtigen Arbeit über die „Stratigraphie und Paläontologie des oolithischen Eisenerzlagers von Herznach und seiner Umgebung“ von A. JEANNET (1951) und all der vielen anderen neueren, die Dogger/Malm-Grenzschichten betreffenden Arbeiten von W. J. ARKELL (1939, 1941, 1945 und 1956), L. F. SPATH (1939 und 1949), J. SCHIRARDIN (1957) und A. ZEISS (1955, 1956 und 1957). Sie erfolgten auch noch ohne volle Kenntnis der genaueren stratigraphischen Eingliederung der entsprechenden Äquivalente im nördlich benachbarten Nördlinger Riesstörungsgebiet, die durch die inzwischen im Winter/Frühjahr 1954/55 durchgeführte, noch nicht veröffentlichte Bohrung Forheim erst hergestellt wurde. Sie erfolgten schließlich auch noch ohne Kenntnis der entsprechenden Schichten in der Bohrung Heimertingen 1 (s. E. WEBER 1954 b).

Die vom Verfasser an Hand dieser neueren Kenntnisse durchgeführte Überprüfung der diesbezüglichen Fossilbestimmungen und Horizonteinstufungen zeigte, daß einige der den Malm betreffenden Fossilbestimmungen und in einem Fall auch die Horizonteinstufung eines Kernes der Richtigstellung bedürfen. In diesem Zusammenhang mag es Verfasser auf Grund seiner eingehenden Kenntnis der Sachlage wohl auch erlaubt sein, die Dogger/Malm-Grenzschichten der Bohrung Scherstetten 1 zur Klarstellung ihrer genaueren stratigraphischen Eingliederung noch einmal zur Darstellung zu bringen.

Nachtragsweise sei auch noch die Einstufung der Obergrenze des Malm der Bohrung und die dem Verfasser des Schichtprofils der Bohrung unterlaufene falsche Ausdeutung der Struktur des im Kerngewinn von K 1340,6—1343,2 m vorliegenden Kalksteins berichtigt.

A. Schichtprofil

Das im Folgenden aufgeführte Schichtprofil wurde vom Verfasser in der nachstehenden Art und kurzgefaßten Form für den speziellen Zweck der stratigraphischen Durchgliederung aufgestellt. Es beruht zur Hauptsache auf dem von K. LEMCKE (1955) veröffentlichten allgemeinen Schichtprofil der Bohrung und wurde auf Grund des vom Verfasser beim Durchklopfen der Bohrkerne an Ort und Stelle der Bohrung gewonnenen Einblicks in die Schichtfolge ergänzt. Im Schichtprofil bedeutet K 1783,1—1785,9 m = Kernstrecke, M 1797,4—1807,4 m = Meißelstrecke. Zum Zwecke der vergleichenden stratigraphischen Übersicht, wie sie für die später folgende Einstufung der einzelnen Schichthorizonte notwendig ist, ist das Schichtprofil bereits im Nachfolgenden mit den stratigraphisch wichtigsten Vergleichsprofilen der entsprechenden außeralpinen, süddeutsch-schweizerisch-ostfranzösischen Dogger/Malm-Grenzsichten gleichgesetzt worden.

Die Schichtfolge der Dogger/Malm-Grenzsichten selbst ist in der Profilbeschreibung auf Seite 145 bis 152 wiedergegeben.

B. Fossilführung

Im Nachstehenden sind nur die auf Grund der Neubestimmung sich ergebenden Änderungen der Fossilführung aufgeführt. Die übrigen auf die Dogger/Malm-Grenzsichten entfallenden Fossileinschlüsse sind aus der bereits veröffentlichten Fossiliste (s. E. WEBER 1955, S. 68—70) zu entnehmen.

Die geänderten Fossilbestimmungen umfassen aus:

K 1819,1—1821,7 m:

An Stelle von *Trimarginites trimarginatus* OPP.

= *Trimarginites* sp. A. A. JEANNET

(n. A. JEANNET 1951, S. 82, Taf. 23, F. 8)

Lager: ? Mittlere Herznacher Cordatum-Sch. (? Hzt. F₂) = Obere Cordatum-Vorläufer — Sch. E. WEBER.

K 1821,7—1824,2 m:

An Stelle von *Oppelia* sp. Formenkreis *ledonica* LOR.

= *Taramelliceras* sp. nov. A. JEANNET

(n. A. JEANNET 1951, S. 93, Taf. 29, F. 4)

Lager: Mittlere Herznacher Cordatum-Sch. (Hzt. F₂) = Obere Cordatum-Vorläufer — Sch. E. WEBER.

An Stelle von *Oppelia* aff. *pichleri* OPP.

= *Richeicerias* cf. *pichleri* (OPP.) A. JEANNET

(n. A. JEANNET 1951, S. 96, Taf. 21, F. 5)

Lager: Untere mit Obere Herznacher Cordatum-Sch. (Hzt. F₁₋₃) = Untere und Obere Cordatum-Vorläufer — Sch. mit Unteren Cordatum-Sch. (s. str.) E. WEBER.

An Stelle von *Trimarginites? henrici* D'ORB.
 = *Trimarginites villersi* (ROLLIER) A. JEANNET
 (n. A. JEANNET 1951, S. 80/81, T. 23, F. 5)

Hauptlager: Herznacher Cordatum-Sch. (Hzt. F₁₋₃) = Untere und
 Obere Cordatum-Vorläufer — Sch. mit Unteren Cordatum-
 Sch. (s. str.) E. WEBER.

K 1824,2—1826,0 m
 Kernteil a)

2. „Lamberti“-Knollenlage-Äquivalente:

An Stelle von *Quenstedtoceras flexicostatum* (PHILL.) QU.
 = *Quenstedtoceras postflexicostatum* n. sp. nom. nov.

Das in der früheren entsprechenden Veröffentlichung zur vorstehenden Bohrung S. 77/78 als das auch in der ehemaligen „Lamberti“-Knollenlage von Boll/Gammelshausen-Württ. am reichsten vertretene Charakterfossil herausgestellte *Quenstedtoceras flexicostatum* (PHILL.) F. A. QUENSTEDT (1886/87 S. 801, Taf. XC, F. 3) ist damit zur Charakterisierung der selbständigen stratigraphischen Stellung der ehemaligen „Lamberti“-Knollenlage gegenüber den liegenden Lamberti (s. str.)-Sch. (ξ_4) nun endgültig zur selbständigen neuen Art erhoben. Diese unterscheidet sich vom PHILLIPSSchen Speziestypus (*Ammonites flexicostatus* J. PHILLIPS 1829 S. 142, Taf. VI, F. 20) und zwar speziell von der unserer neuen Art am nächsten stehenden Variation *Qu. flexicostatum* var. *zieteni* V. MAIRE (1938 S. 24, Taf. I, F. 23) vor allem durch größeren Wuchs und durch höher entwickelte, 3- bis 4- statt 2- bzw. 2- bis 3-spältige Berippungsskulptur und ist damit als ein selbständiges wohlunterschiedenes, ontogenetisch jüngeres Entwicklungsstadium der MAIRESchen Vergleichsform erwiesen.

Die durch die Häufigkeit des Auftretens dieser neuen Art charakterisierte „Lamberti“-Knollenlage wird damit nun endgültig als ein zonenmäßig selbständiger stratigraphischer Horizont, die *Postflexicostatum*-Knollenlage (ξ_5) gekennzeichnet. Sie repräsentiert als solche die ostfranzösische Zone propre à *Quenstedtoceras lamberti* (s. V. MAIRE 1938 und E. WEBER 1955 S. 77/78) bzw. die Basisregion der englischen Mariae-Subzone (s. R. MODEL 1935 S. 341, R. & E. MODEL 1937 S. 642, L. F. SPATH 1949 S. 424 und 430 sowie E. WEBER 1955 S. 77/78).

C. Horizonteinstufungen und stratigraphisch-paläogeographische Folgerungen

Aus Gründen der Zweckmäßigkeit erfolgt die Besprechung im Gegensatz zum vorigen Abschnitt von unten nach oben.

Die Horizonteinstufung wird an Hand der Gleichsetzung des Schichtprofils der Bohrung mit den wichtigsten Vergleichsprofilen der entsprechenden außeralpinen, süddeutsch-schweizerisch-ostfranzösischen Dogger/Malm-Grenzsichten vorgenommen. Zu diesem Zwecke wurden diese Vergleichsprofile bereits im Zusammenhang mit der Beschreibung des Schichtprofils der Bohrung (s. S. 145 ff.) unter Gleichsetzung der entsprechenden Schichthorizonte in vergleichender stratigraphischer Übersicht aufgeführt. Zum weiteren Verständnis der getroffenen

Horizontgleichsetzungen ist für die Zeit der Dogger/Malm-Grenzsichten außerdem in einer Serie von paläogeographischen Karten (s. Abb. 1—9) die paläogeographische Entwicklung des engeren außeralpin-karpathischen, zentral-europäischen Raumes zur Darstellung gebracht.

I. Dogger

Die Einstufung der auf den Dogger entfallenden Teilhorizonte der Dogger/Malm-Grenzsichten wurde bereits in der früheren entsprechenden Veröffentlichung zu Bohrung Scherstetten 1 (s. E. WEBER 1955, S. 76—80) im Wesentlichen richtig dargestellt und kann in ihren Details nun aus der im Zusammenhang mit der Schichtprofil-Beschreibung gegebenen vergleichenden stratigraphischen Übersicht entnommen werden. Ergänzend ist nur hinzuzufügen, daß die Flexicostatum-Knollenlage = jetzige Postflexicostatum-Knollenlage (ζ_5) auf Grund des allgemeinen Horizontvergleiches mit Profil Herznach und nach ihrer im Vorausgegangenen festgestellten Gleichsetzung mit der Basisregion der englischen Mariae-Subzone nur die Basisregion (= etwa 10 cm) der ihr in unseren früheren Ausführungen (s. E. WEBER 1955, S. 77) zugesprochenen 25 cm Schichtmächtigkeit umfaßt, die restlichen hangenden 15 cm müssen bereits als Äquivalente der Praecordatum-Schichten (s. l.), speziell der Scarburgense-Bänke (s. str.) betrachtet werden. Darüber hinaus muß für die Äquivalente der Praecordatum-Sch. (s. l.) nach dem allgemeinen Schichtvergleich mit dem eben schon genannten Profil Herznach lediglich noch mit dem Fehlen der auf ihr Hangendes entfallenden Äquivalente des 10 cm dicken Herznacher F_2 -Oolith-Horizontes gerechnet werden (s. S. 150). Bei der weitgehenden faziellen und mächtigkeitsmäßigen Übereinstimmung der verglichenen Schichten bedeutet dies, daß in der Bohrung im Bereich des Praecordatum-Ooliths (s. l.) nur das Fehlen einer etwa 10 cm dicken Eisenoolithmergelkalk-Lage als Äquivalent des Oberen Interscissum-Ooliths = Herznacher F_2 -Ooliths vorausgesetzt werden darf. Unter Berücksichtigung der durch den Kernverlust im Hangenden des Praecordatum-Ooliths (s. l.) bedingten Lückenhaftigkeit der Schichtfolge muß darnach also angenommen werden, daß die Praecordatum-Schichten (s. l.) in der Bohrung in vollem Umfange bis zu ihrer Obergrenze und zwar als Eisenoolithmergelkalk ausgebildet vorliegen müssen. Für den Praecordatum-Oolith (s. l.) darf darnach in der Bohrung auf eine Gesamtmächtigkeit von etwa 0,55 m geschlossen werden.

Für die in der früheren entsprechenden Veröffentlichung zur vorstehenden Bohrung (s. E. WEBER 1955, S. 78) als Dogger- ζ_6 ausgeschiedenen Äquivalente der Praecordatum-Schichten (s. l.) schlägt Verfasser nun vor, diese zu einer selbständigen Stufe, den Dogger- η , zu erheben.

Die Begründung hierfür liegt einmal in dem diesen Schichten in der Normalausbildung (s. V. MAIRE 1938, L. F. SPATH 1939 und W. J. ARKELL 1939, 1941 und 1945) zukommenden, über mehrere Biozonen sich erstreckenden, beträchtlichen biostratigraphischen Umfang, in ihrer faunistischen Selbständigkeit und einheitlichen faunistischen Charakterisierung sowie in ihrer in der Vollausbildung im schweizerisch-ostfranzösischen Tafeljura (s. S. 150—152), im Jura des Oberrheintales (loc. cit.) und im Jura der Woëvre-Ebene (O Verdun/Lorraine) (s. R. ABRARD 1950, S. 62 ff.) erwiesenen, großen Mächtigkeitsentwicklung bis zu maximal etwa 20 m bzw. etwa 30 m bzw. etwa 50 m vor.

Dazu kommt weiter, daß auch schon F. A. QUENSTEDT (1858, S. 516 ff.) unter dem Dogger- ζ nur die durch das Auftreten des *Ammonites ornatus* SCHLOTH. gekennzeichneten, unmittelbar über den Macrocephalen-Schichten des Dogger- ϵ folgenden Tone des Oberen Doggers verstanden hat, indem er dieses Fossil seiner Häufigkeit wegen „unbedingt an die Spitze der Versteinerungen“ dieser Stufe gestellt hat und die von L. v. BUCH (1837) für diese Tone eingeführte Benennung als Ornatenton „mit Vergnügen“ übernommen hat. Nach unserem heutigen Kenntnisstand (s. W. J. ARKELL 1933, 1939, 1941, 1945 und 1956, TH. ENGEL & E. SCHÜTZE 1908, A. JEANNET 1951, O. KUHN 1947, V. MAIRE 1938, 1938 a, 1938 b und 1940, R. MODEL 1935, R. & E. MODEL 1938 und L. F. SPATH 1939 und 1949) endet die stratigraphische Hauptverbreitung des *Ammonites ornatus* SCHLOTH. und der ihm nahestehenden Formen zweifellos mit der „Lamberti“- oder jetzigen Postflexicostatum-Knollenlage als Äquivalent der ostfranzösischen Zone propre à *Quenstedtoceras lamberti* bzw. der Basisregion der englischen Mariae-Subzone (s. S. 151). Der Dogger- ζ oder Ornatenton im strengen Sinne von F. A. QUENSTEDT endet also darnach zweifellos mit der bereits von seiner Person (s. F. A. QUENSTEDT 1858, S. 516 ff.) noch zu dieser Stufe gestellten „Lamberti“- oder jetzigen Postflexicostatum-Knollenlage.

Ein anderer Grund, die Stufengliederung des Doggers zu erweitern, ist auch die Tatsache, daß die südostbadisch-schwäbisch-fränkischen „Grenzton“ keine direkte Fortsetzung des Ornatentones darstellen. Im gesamten Bereich des südostbadisch-schwäbisch-fränkischen Jura ist vielmehr als Folge einer, im Anschluß an den Dogger- ζ unter oszillatorischem Wechsel einsetzenden, allmählichen Heraushebung der zur späteren ardennisch-oberrheinisch-mitteldeutsch-böhmischen Landschwelle (s. E. WEBER Manuskript 1955) gehörenden Teilhorste (s. Abb. 1—4) zwischen Ornatenton und „Grenzton“ eine Schichtlücke ausgebildet, indem sich der südostbadische „Grenzton“ (s. A. ZEISS 1955, 1956 und 1957) als Äquivalent der Oberen Praecordatum-Schichten (s. l.) (= Cordatum-Vorläufer-Schichten) mit Unteren Cordatum-Schichten (s. str.) und der Oberen Cordatum-Schichten (s. str.) (s. S. 148—150), der schwäbische „Grenzton“ als Äquivalent der Mittleren mit Oberen Cordatum-Schichten (s. str.) (s. S. 148—149) und der fränkische „Grenzton“ (= fränkische Cordatum-Glaukonitbänke) als Äquivalent der Mittleren Cordatum-Schichten (s. str.) (s. S. 149) erwies. Die normalerweise über dem Ornatenton folgenden Äquivalente der Praecordaten-Schichten (s. l.), d. h. die Praecordatentone fehlen im südostbadischen Bereich (Blumberg) weitgehend und im schwäbisch-fränkischen Bereich überhaupt völlig. F. A. QUENSTEDT war die Existenz dieser Schichtlücke zweifellos noch völlig unbekannt und konnte daher die Unvollständigkeit seiner Dogger-Stufengliederung noch gar nicht erkennen, sonst hätte wohl auch er auf Grund des gegebenen scharfen faunistischen Gegensatzes der Stufe des Ornatentones (= Dogger- ζ) jene des Praecordatentones (= Dogger- η) gegenübergestellt.

Ein wesentlicher Grund die Stufengliederung des Doggers zu erweitern mag ferner die Tatsache sein, daß nun auch für den Malm der Beweis erbracht ist, daß F. A. QUENSTEDT bei der Aufstellung seiner Stufengliederung noch keine volle Kenntnis der betreffenden Schichtfolge zur Verfügung stand. Nach der vom Verfasser (s. E. WEBER Manuskript 1954/55) durchgeführten Schichtgliederung des Malm der südwestlichen Frankenalb (Riesstörungsgebiet) und

nach dem vom Verfasser (s. E. WEBER Manuskript 1955) im Rahmen der in Südbayern durchgeführten Erdölbohrungen gewonnenen Einblick in den Schichtaufbau des südwestfränkischen mit südbayerischen Malm fehlen über den von F. A. QUENSTEDT als Hangendteile der obersten Stufe des schwäbischen Malm betrachteten Hangenden Bankkalke des Zeta noch etwa 200 m Schichtmächtigkeit bis zur mediterran-alpinen Malm/Kreide-Grenze. Auch von ihrer Existenz hat F. A. QUENSTEDT noch nichts gewußt. Diese Malm-Äquivalente ebenso wie jene des Doggers insgesamt einfach mit zum Malm- bzw. Dogger- ζ zu nehmen, widerspricht zweifellos dem von F. A. QUENSTEDT für den Jura allgemein vertretenen Stufengliederungsprinzip, das geognostisch handliche, durch mittlere Mächtigkeiten, einheitlichere petrographisch-fazielle Ausbildung, einheitlichere faunistische, d. h. biotopmäßige Charakterisierung, faunistische Selbständigkeit und durch einen stets über mehrere Biozonen sich erstreckenden biostratigraphischen Umfang gekennzeichnete Stufen unterschied.

Diesem Stufengliederungsprinzip entspricht zweifellos auch der im Vorausgegangenen für den Dogger gemachte Vorschlag, die außeralpinen süddeutschen Äquivalente der Praecordatum-Schichten (s. l.) zu einer selbständigen Stufe, den Dogger- η zu erheben, vollkommen. In seinem Sinne müssen auch im außeralpinen süddeutschen Malm über den Malm- ζ hinaus noch 2 weitere, durch entsprechende Mächtigkeitsentwicklung, biostratigraphischen Umfang, einheitlichere faunistische, d. h. biotopmäßige Charakterisierung und faunistische Selbständigkeit ausgezeichnete Stufen, der Malm- η und - ϑ unterschieden werden.

Indem die Schichtfolgen der neu eingeführten Stufen des Dogger- η wie auch des Malm- η und - ϑ F. A. QUENSTEDT zur Zeit der Einführung seiner Stufengliederung überhaupt noch nicht bekannt waren, unterliegen sie hinsichtlich ihrer Stufeneingliederung auch nicht dem Zwange des Prioritätsprinzips. Es können daher auch von dieser Seite keinerlei Bedenken gegen die vom Verfasser im Falle des Dogger und Malm vorgeschlagene bzw. vorgenommene Erweiterung der QUENSTEDT'schen Stufengliederung erhoben werden.

Nach den vorausgegangenen Ausführungen kann es wohl nicht mehr länger verhindert werden, daß die von F. A. QUENSTEDT für den Lias, Dogger und Malm eingeführte, einheitliche Untergliederung in α mit ζ -Stufen im Falle des Doggers um eine Dogger- η -Stufe und im Falle des Malm um eine Malm- η - und ϑ -Stufe nachträglich erweitert wird. Es ergibt sich so die gedächtnismäßig sehr leicht zu merkende Tatsache, daß der Lias die Stufen α mit ξ , der Dogger die Stufen α mit η und der Malm die Stufen α mit ϑ umfaßt, also die Zahl der Stufen vom Dogger ab jeweils um 1 weitere Stufe zunimmt.

Die Stufengliederung des Jura ist damit endgültig und bietet keinen Raum mehr für eine noch weitergehende Ausscheidung von Stufen.

II. Malm

Die Einstufung der auf den Malm entfallenden Teilhorizonte der Dogger/Malm-Grenzschichten ist, wie die Überprüfung an Hand der nun vorliegenden weiteren stratigraphischen Vergleichsprofile des süddeutschen Jura mit schweizerisch-ostfranzösischem Tafeljura (Liesberg-Profil) und die vom Verfasser (s. E. WEBER 1954 b) in Bohrung Heimertingen 1 getroffenen entsprechenden Feststellungen beweisen, in ihren unteren Teilhorizonten nicht ganz richtig ge-

troffen worden. Mitschuldig daran sind auch die im Abschnitt Fossilführung nun richtiggestellten, ursprünglich mangels entsprechender Bestimmungsliteratur falsch erfolgten Fossilbestimmungen.

Bevor auf die Einstufung der in Rede stehenden Teilhorizonte aber eingegangen wird, soll kurz auch nochmals die Frage der Dogger/Malm-Grenze angeschnitten werden, die nun auf Grund der vom Verfasser für einen Ausschnitt des engeren außeralpin-karpathischen, zentraleuropäischen Raumes entworfenen paläogeographischen Karten der Dogger/Malm-Grenzsichten in einem völlig neuen Licht erscheint. Nach unserem heutigen Stand der Kenntnis der petrostratigraphischen Ausbildung der Dogger/Malm-Grenzsichten (s. W. J. ARKELL 1956 mit entsprechender Zusammenstellung der für die einzelnen Juragebiete wichtigen einschlägigen Literatur) ist es eine Tatsache, daß sich in sämtlichen Jurabeckengebieten des außeralpin-karpathischen, zentraleuropäischen Raumes (süddeutsch-schweizerisch-ostfranzösisches Becken, Aquitaine-Becken, Pariser Becken, englisches Becken, nordwestdeutsches Becken, nordostdeutsch-polnisch-litauisches Becken und böhmisch-mährisches Becken) mit Beginn der Cordatum-Schichten (s. str.) ein mehr oder weniger scharf ausgeprägter Wechsel in der Sedimentation einstellt. Dieser brachte für die inneren Beckenbereiche *a l l g e m e i n* heller verwitternde, kalkreichere Sedimentation mit Mergeln, in seichteren Gebieten (Schwellen z. T.) auch mit festen, z. T. mit Kieselausscheidungen verknüpften Mergelkalken bzw. Kalken als Einzel-Knollenlagen und kompakte Einzelbänke oder als horizontweise dichter zusammengedrückte entsprechende Knollenlagen- und kompakte Bankserien (s. Liesberg-Profil), wie dies der seit F. A. QUENSTEDT (1858, S. 570) üblich gewordenen Regelung der Festlegung der Dogger/Malm-Grenze entspricht. A. OPPEL (1866, S. 230/231) sprach diese Tatsache als Erster für den südpolnischen Jura aus.

Die Ursache dieses vielfach spontan einsetzenden Sedimentationswechsels ist, wie der in Abb. 1—9 dargestellte Ausschnitt aus der allgemeinen paläogeographischen Entwicklung des engeren, außeralpin-karpathischen, zentraleuropäischen Raumes während der Dogger/Malm-Grenzsichten zeigt, eine vom Ende des Dogger- ξ ab unter oszillatorischem Wechsel einsetzende Regression und allgemeine Verflachung des Jurameeres im außeralpin-karpathischen, zentraleuropäischen Raume. Diese Regression und allgemeine Verflachung des Jurameeres erreichte, wie das Liesberg-Profil des Berner Jura (s. S. 150—151) klar zeigt, an der Untergrenze mit anschließender Unterregion der Unteren Cordatum-Schichten (s. str.) durch eine entsprechende letzte, spontane allgemeine Heraushebung der zur werdenden ardennisch-oberrheinisch-mitteldeutsch-böhmischen Landschwelle gehörenden Teilhorste ihren Höhepunkt. Sie wurde anschließend bis zum Malm- α_3 (s. Abb. 5—8) wieder von einer ganz entsprechend unter oszillatorischem Wechsel verlaufenden Transgression des Jurameeres abgelöst. Im Höhepunkt der Regression war das Jurameer dabei, wie Abb. 4 zeigt, im schwäbisch-fränkischen Raume zwischen Regensburg und Donaueschingen bis zu einer entlang der S-Seite der Donau verlaufenden Grenzlinie zurückgedrängt. Zur Zeit der Unteren Cordatum-Schichten (s. str.) trug demnach in unserem engeren süddeutschen Bereich nur der oberschwäbisch-südbayerische Raum noch Meeresbedeckung. In den Randgebieten der außeralpin-karpathischen, zentraleuropäischen Jurabecken zeigen die Dogger/Malm-Grenzsichtprofile, wie für den engeren süddeutschen Bereich bereits im Vorausgehenden aufgezeigt wurde,

zumeist die Ausbildung einer den Dogger/Malm-Grenzbereich kennzeichnenden Schichtlücke.

Die Dogger/Malm-Grenze, d. h. der Beginn des Malm ist damit durch den allgemeinen Oszillationsrhythmus unabänderlich als Untergrenze der Cordatum-Schichten (s. str.) festgelegt.

Die gleiche Art der Fixierung trifft übrigens auch für die im süddeutschen Raume ausgebildete alpin-mediterrane Malm/Kreide-Grenze zu (s. E. WEBER Manuskript 1955). Auch sie ist als der Höhepunkt einer mit Beginn des Oberen Malm unter oszillatorischem Wechsel einsetzenden Regression und allgemeinen Verflachung des Jurameeres im außeralpin-karpathischen, zentraleuropäischen Raume festgelegt. Er wurde in gleicher Weise wie im Falle der Dogger/Malm-Grenze durch eine an der entsprechenden Wende, d. h. an der Untergrenze mit anschließender Unterregion des Berrias stattgehabte, letzte spontane allgemeine Heraushebung der ardennisch-oberrheinisch-mitteldeutsch-böhmische Land-schwelle erreicht und wurde anschließend bis zum Cenoman wieder durch eine ganz entsprechend unter oszillatorischem Wechsel verlaufene Transgression des Kreidemeeres abgelöst. Der Unterschied zur Dogger/Malm-Grenze ist nur der, daß das Jurameer an der Untergrenze mit anschließendem Unterem Berrias z. T. über den oberschwäbisch-südbayerischen Raum hinaus sogar bis in das Randgebiet des alpin-mediterranen Biotopbereiches zurückgedrängt worden sein dürfte.

Abweichungen gegenüber dem im Vorausgegangenen für die inneren Beckenbereiche festgestellten Beginn der Malm-Fazies bestehen nur in den ehemaligen Ufergebieten, zumal dort, wo im Falle der ehemaligen Muldenzone des schwäbisch-fränkischen Jura die Küste und das angrenzende Hinterland von den durch die Regression vom Meere befreiten Tonabsätzen des Dogger- η und - ζ gebildet wurde. Hier bedingte der Transgressionscharakter der im Anschluß an den Höhepunkt der Regression des Jurameeres wieder zum Absatz gelangten Cordatum-Schichten (s. str.), deren Ausbildung als z. T. glaukonitische, glimmerstaubige, dunkle „Grenztone“ von der Art der in den Ufergebieten zur Aufarbeitung gelangten basalen Dogger- η und - ζ -Tone und damit einen entsprechend späteren Beginn der Malmfazies. Dieser wird vom Verfasser für dieses Gebiet nun im Gegensatz zu seinen früheren Ausführungen (s. E. WEBER 1955, S. 80) für frühestens ab Beginn des südostbadischen und schwäbischen Oberen kalkreicheren „Grenztone“ mit seinen ersten Kalkmergeleinschaltungen festgesetzt.

In den durch geringe Tonzufuhr von der Küste her ausgezeichneten Ufergebieten des südwestlichen bis südlichen Randgebietes des Bayerischen Waldes stellt sich der Beginn der kalkreicheren Malmfazies sogar schon mit Beginn der erneuten Transgression des Jurameeres über das weitere rückwärtige Gebiet des schwäbisch-fränkisch-niederbayerischen Jura, d. h. mit Beginn der Mittleren Cordatum-Schichten (s. str.) ein. Im unmittelbaren Küstenbereich mit mehr oder weniger fehlendem, Ton-liefernden Hinterland sind die Uferkalkabsätze der Cordatum-Schichten (s. str.) und der Martelli-Schichten zumeist auch noch durch Eisenoolithführung ausgezeichnet. Die regionale Verbreitung der eisenoolithischen Kalkfazies bleibt jedoch im Gegensatz zu den entsprechenden Eisenoolithabsätzen des Doggers stets nur gering.

Malm- α : Der im Vorausgegangenen für die inneren Beckenbereiche als Beginn des Malm postulierte Gesteinswechsel und der damit verbundene, das entsprechende Alter bezeichnende Faunenwechsel kommt in der Bohrung wie bereits in den früheren Ausführungen des Verfassers (s. E. WEBER 1955, S. 80) dargetan wurde, an die Unterkante des K 1821,7—1824,2 m zu liegen. Für die Untergrenze der Cordatum-Schichten (s. str.) (α_1) ergibt sich damit eine Bohrtiefenlage von etwa 1824 m, genau genommen von 1824,2 m. Abweichend von den früheren Ausführungen des Verfassers (1955, S. 80) muß nun festgestellt werden, daß die Obergrenze der Cordatum-Schichten (s. str.) nicht in der Oberkante des gleichen Kernes noch gegeben ist. Die Fauna des nächstfolgenden Kernes gehört auf Grund des nun richtig als *Trimarginites* sp. A. A. JEANNET statt *Trimarginites trimarginatus* OPP. bestimmten Fossilin-schlusses noch nicht in die in ihrem Hangenden folgende Unterstufe der Martelli-Schichten (α_2), sondern zweifellos noch in die Cordatum-Schichten (s. str.) (α_1), wie dies auch nach dem allgemeinen Horizontvergleich mit dem Liesberg-Profil des Berner Jura (s. S. 148—150) zu erwarten ist. Die genaue Einstufung dieses Profils ist in der vergleichenden stratigraphischen Übersicht nach dem allgemeinen Schichtvergleich in Übereinstimmung mit dem von J. SCHIRARDIN (1957) für den Jura von Pfirt (Ferrette) nachgewiesenen Dogger/Malm-Grenzsichten-Profil durchgeführt.

Darnach entspricht der im Kerngewinn des K 1821,7—1824,2 m mit unterstem Teil des nächstfolgenden K 1819,6—1821,7 m vorliegende Bankmergel-Horizont offenbar dem in diesem Profil (s. S. 150) im Oberen Terrain à chailles = Kiesel- oder Kalknierenknollen-Schichten bzw. Pholadomyen-Schichten als Basishorizont ausgebildeten Unteren Mergelkalkbank- bzw. -knollen-Horizont und vertritt als äquivalenter Hangendmergel-Horizont zweifellos bereits den größten Teil der Unteren Cordatum-Schichten (s. str.) (α_{1a}). Als fehlend sind dabei nur die Äquivalente der im Kernprofil der Bohrung an der Basis des K 1821,7—1824,2 m mit etwa 0,5 m Schichtmächtigkeit vorauszusetzenden Profillücke zu betrachten.

Als Schichtvertretung muß für die genannten fehlenden Liegendteile der Unteren Cordatum-Schichten (s. str.) unter der Voraussetzung einer kontinuierlich vom Dogger- η in den Malm-Unter- α fortlaufenden Schichtfolge, wie sie bei den in der Bohrung in dieser Grenzregion angetroffenen Absatzverhältnissen zweifellos zutrifft, ein mehr oder weniger spontaner Übergang der Eisenoolithmergelkalke des Oberen Interscisum-Ooliths des Dogger- η_3 in den nach oben folgenden, noch einzelne Glaukonitkörner führenden Hangendmergel-Horizont der Unteren Cordatum-Schichten (s. str.) (α_{1a}) in Form eines dunklen Liegend-Bankkalkmergel-Horizontes angenommen werden. Dieser dürfte zuunterst vermutlich noch als Eisenoolithbankkalkmergel entsprechend dem F₃-Oolith-Horizont des Herznacher Profils und nach oben entweder ausschließlich als Glaukonitbankkalkmergel oder als Wechselfolge von Glaukonit-führendem und -freiem Bankkalkmergel ausgebildet sein. Es muß darnach also in der Bohrung als basales Äquivalent der Unteren Cordatum-Schichten (s. str.) α_{1a} noch ein etwa 0,5 m mächtiger, dunkler Liegend-Eisenoolith/Glaukonitbankkalkmergel-Horizont vorausgesetzt werden.

Für die Mächtigkeit des Hangendmergel-Horizontes der Unteren Cordatum-Schichten (s. str.) muß nach den im Kern-

profil gegebenen Ausstrichverhältnissen eine Mächtigkeit von mindestens etwa 2,5 m angenommen werden. Zuzüglich der 0,5 m Mächtigkeit des Liegend-Eisenoolith/Glaukonitbankkalkmergel-Horizontes ergibt sich damit für die Unteren Cordatum-Schichten (s. str.) (α_{1a}) insgesamt bereits eine Mächtigkeit von etwa 3 m.

Der im Kerngewinn des K 1819,6—1821,7 m als unmittelbare Hangendfortsetzung anschließende Wechselhorizont aus Mergel und Einzel-Mergelkalkzwischenbänken muß darnach bereits den Beginn der Äquivalente der Mittleren Kiesel- oder Kalknierenknollen-Schichten bzw. Pholadomyen-Schichten des Oberen Terrain à chailles des Liesberg-Vergleichsprofils, d. h. also den Beginn der Mittleren Cordatum-Sch. (s. str.) (α_{1b}) repräsentieren. Die im genannten Kern erfaßte Mächtigkeit derselben beträgt bereits etwa 1,6 m. Für die Gesamtmächtigkeit der Mittleren Cordatum-Schichten (s. str.) muß in der Bohrung unter Berücksichtigung der im Liesberg-Vergleichsprofil gegebenen Mächtigkeitsverhältnisse ein noch wesentlich größerer Betrag als wie er für die Unteren Cordatum-Schichten (s. str.) erwiesen ist, vorausgesetzt werden. Verfasser vermutet unter Berücksichtigung der paläogeographischen Lage der Bohrung (s. Abb. 5) und der im mittelschwäbischen mit südwestfränkischen Raum für die gleichen Äquivalente erwiesenen Mächtigkeiten (s. S. 149) eine Gesamtmächtigkeit von etwa 4,5 m.

Die Oberen Cordatum-Schichten (s. str.) (α_{1c}) als Äquivalente der Oberen Kiesel- oder Kalknierenknollen-Schichten bzw. Pholadomyen-Schichten des Oberen Terrain à chailles des Liesberg-Vergleichsprofils sind in der Bohrung von der Kernung nicht erfaßt worden. Als Schichtvertretung darf nach den im südostbadischen mit schwäbischen Jura vorliegenden Äquivalenten (s. S. 148) auch für sie wie für die in der Kernung erfaßten liegenden Teile der Cordatum-Schichten (s. str.) weit überwiegend Mergel mit einzelnen selteneren Mergelkalkzwischenbänken angenommen werden, so daß die Cordatum-Schichten (s. str.) der Bohrung insgesamt sehr wohl als Cordatum (s. str.)-Mergel angesprochen werden können. Für die Mächtigkeit der Oberen Cordatum-Schichten (s. str.) muß im Gegensatz zu der im Liesberg-Vergleichsprofil gegebenen großen Mächtigkeit bereits mit einer sehr starken Reduzierung gegenüber den Mittleren Cordatum-Schichten (s. str.) gerechnet werden, wie die nur sehr geringe Mächtigkeitsausbildung derselben im südostbadischen mit schwäbischen Jura (s. S. 148) beweist. Verfasser vermutet einen Betrag von höchstens etwa 1,5 m.

Als Gesamtmächtigkeit der Cordatum (s. str.)-Mergel (α_1) der Bohrung ergibt sich aus den im Vorausgegangenen festgesetzten Teilmächtigkeiten, statt der durch die früheren Ausführungen des Verfassers festgestellten 2,5 m, ein Gesamtbetrag von etwa 9 m (= etwa 3 + 4,5 + 1,5 m). Die Obergrenze der Cordatum (s. str.)-Mergel = α_1/α_2 -Grenze kommt damit in der Bohrung etwa 9 m über die Dogger/Malm-Grenze (= etwa 1824 m Bohrtiefe), d. h. also in etwa 1815 m (= etwa 1824 — 9 m) Bohrtiefe zu liegen.

Die im Hangenden der Cordatum-Schichten (s. str.) (α_1) normalerweise folgenden Martelli-Schichten (α_2) sind in der Bohrung entgegen der diesbezüglichen früheren Darstellung (s. E. WEBER 1955, S. 80/81) von der Kernung überhaupt nicht erfaßt worden. Der auf den K 1819,6—1821,7 m nächstfolgende K 1807,4—1809,6 m umfaßt mit seinen 2 m Kerngewinn zweifellos

bereits Äquivalente der Unteren Mergelkalkzwischenbänke-freien Impressamergel des südwestlichen Frankenjura (speziell Nördlinger Riesstörungsgebiet) in ganz der gleichen Ausbildung. Nach dem Gesamtbild des in Rede stehenden Bohrprofilabschnittes muß darnach für den größten Teil der Unteren Impressa-Schichten (α_3) der Bohrung, mit Ausnahme der von der Kernung nicht mehr erfaßten Liegendteile, mit einer ganz übereinstimmenden Ausbildung als Schutt und Mergelkalkzwischenbänke-freie Impressamergel wie im nördlich benachbarten Riesstörungsgebiet gerechnet werden. Auch die im Hangenden folgenden, durch K 1795,9—1797,4 m und K 1783,1—1785,9 m erfaßten Äquivalente der Oberen Impressa-Schichten (α_4) weichen von dem gegen oben erwiesenen Auftreten von Schwammbankschutt und von 2 dünn-lagenweisen Verschwammungshorizonten abgesehen, nur wenig von dem faziellen Charakterbild dieser Unterstufe im genannten Vergleichsgebiet ab, indem auch das generelle Bild des Wechsels von Mergel und Mergelkalkzwischenbänken noch weitgehend dasselbe ist. Die Mächtigkeitentwicklung dieser Oberen, Schwämme, Schwammbankschutt und Mergelkalkzwischenbänke führenden Impressamergel (α_4) zeigt bei Annahme einer mit guten Gründen in etwa 1780 m Bohrtiefe festzulegenden Obergrenze = α/β -Stufengrenze und auf Grund einer an der Basis der im Kerngewinn des K 1795,9—1797,4 m als Äquivalent der südwestfränkischen Haupt-Microplicatilis-Bänke (s. S. 146) mit 1 m Mächtigkeit erfaßten, Schuttfreien Basis-Bankmergelkalk-Serie in 1797,5 m Bohrtiefe gegebenen Untergrenze = α_3/α_4 -Grenze, unter Berücksichtigung der durch Schwammbanknähe, Schwammbankschuttführung und Verschwammung bedingten, leichten Mächtigkeitzunahme, mit 17,5 m eine vor allem mit dem Profil Heidenheim a. H. im NNO des Nördlinger Riesstörungsgebietes (s. S. 145) fast übereinstimmende Mächtigkeitentwicklung. Diese Tatsache läßt auf Grund der weitgehend übereinstimmenden Faziesausbildung auch für die Unteren Schutt- und Mergelkalkzwischenbänke-freien Impressamergel (α_3) der Bohrung eine mit dem genannten Vergleichsprofil fast übereinstimmende Mächtigkeitentwicklung annehmen.

Die Ursache dieser weitgehenden Übereinstimmung der Fazies- und Mächtigkeitentwicklung muß in fast übereinstimmenden paläogeographischen Voraussetzungen gesehen werden, indem beide Orte gegenüber dem Beckentiefsten in der Donaumulde bzw. in der oberschwäbisch-mittelwürttembergischen Quermulde eine gleiche Lage einnahmen. Es sei hierzu insbesondere auch auf die Lage der Bohrung im Bereich der von Münster b. Straubing im ONO über Scherstetten in allgemeiner Richtung nach WSW verlaufenen Kammregion des Vindelischen Rückens hingewiesen. Diese muß zum Unterschied zu ihrer in der vorausgegangenen Zeit der Martelli-Schichten (α_2) (s. unten) gegeben gewesenen Gesamterstreckung bis W Heimertingen (s. Abb. 7) mit Beginn der Unteren Impressa-Schichten (α_3) rasch wieder gegen O zurückgedrängt worden sein (s. Abb. 8), während sie im Verlaufe der Oberen Impressa-Schichten (α_4) durch Schwammbankschutt und Verschwammung erneut als eine bis in den unmittelbaren Bohrbereich reichende Schwelle (s. Abb. 9) angezeigt wird. Entgegen den diesbezüglichen früheren Darstellungen des Verfassers (s. E. WEBER 1955, S. 81) muß darnach also die in den Oberen Impressa-Schichten (α_4) mit dem Auftreten einzelner dünn-lagenweiser Verschwammungshorizonte verknüpfte, reiche Be-

teilung von Schwammbankschutt wohl weniger auf die Ausstrahlung eines in der südlichen Nachbarschaft als vielmehr eines von ONO bis in den unmittelbaren Bohrbereich vordringenden Schwammbankgürtels (s. Abb. 9) zurückgeführt werden.

Für die Unteren Impresa-Schichten (α_3) muß darnach in der Bohrung eine Mächtigkeit von etwa 14 m vorausgesetzt werden, während die Mächtigkeit der Oberen Impresa-Schichten (α_4), wie oben schon festgestellt wurde, etwa 17,5 m beträgt. Die Gesamtmächtigkeit der Impresa-Schichten ergibt sich so zu etwa 31,5 m. Während die Obergrenze der Impresa-Schichten = α/β -Stufengrenze in etwa 1780 m Bohrtiefe sicher festliegt, darf deren Untergrenze = α_2/α_3 -Grenze nach den vorausgegangenen Feststellungen mit nicht minder gutem Grund in etwa 1811,5 m (= 1780 + 31,5 m) Bohrtiefe angenommen werden.

Nach der im Vorausgegangenen getroffenen Feststellung der Bohrtiefenlage der α_1/α_2 -Grenze (= 1815 m) und der α_2/α_3 -Grenze (= 1811,5 m) verbleibt für die Mächtigkeit der Martelli-Schichten (α_2) in der Bohrung nur eine Mächtigkeit von etwa 3,5 m (= 1815—1811,5 m). Diese erweist sich so gegenüber der in der oberschwäbisch-mittelwürttembergischen Quermulde für die Martelli-Schichten [= Schwäbische Transversarius-Schichten (= 10—11 m) mit südwestfränkischen Martelliglaukonitbank-Äquivalenten (= bis über 2,5 m)] erwiesenen Mächtigkeit von bis über 13 m als sehr stark kondensiert. Die Martelli-Schichten (α_2) der Bohrung repräsentieren darnach offensichtlich Übergangsbildungen zwischen dem Beckentiefsten in der Donaumulde und in der oberschwäbisch-mittelwürttembergischen Quermulde und dem durch fränkische Faziesausbildung, d. h. durch Glaukonitmergel und -mergelkalke und zuletzt auch durch Eisenoolithmergelkalke ausgezeichneten Beckenrandgebiet im Osten (s. Abb. 6 und 7), die auf der von Münster b. Straubing im ONO über Scherstetten in allgemeiner Richtung nach WSW verlaufenen Kammregion des ehemaligen Vindelizischen Rückens zum Absatz gelangt sind. Diese hatte nach ihrer während des größten Teils der Cordatum-Schichten (s. str.) (α_1) gegeben gewesenen, weitgehenden Zurückdrängung gegen O (s. Abb. 4 und 5) mit Beginn des Absatzes der Martelli-Schichten (α_2) offenbar eine erneute starke Heraushebung als bis W des vorstehenden Bohrbereiches ja sogar bis W des Bohrbereiches der nachstehend genannten Bohrung Heimertingen 1 reichende Schwelle erfahren und dadurch die starke Kondensation der Mächtigkeit der Martelli-Schichten im vorstehenden Bohrbereich wie in jenem der Bohrung Heimertingen 1 (s. E. WEBER 1954 b) bedingt. In ihrer stark kondensierten Mächtigkeitsentwicklung erinnern die Martelli-Schichten der Bohrung zugleich auch an die unter entsprechenden paläogeographischen Voraussetzungen im Bereich des nördlichen Aargauer mit südostbadischen Jura zum Absatz gelangten Äquivalente (s. S. 147), für die eine ganz entsprechend stark kondensierte Mächtigkeitsentwicklung von nur 2—3,5 m erwiesen ist. Es liegt bei den übereinstimmenden Verhältnissen nahe für die Martelli-Schichten der Bohrung als petrographisch-fazielle Vertretung wie dort eine von Bankmergelkalken und untergeordneten Mergelzwischenlagen gebildete, bankweise teils Glaukonit — teils Schwämme führende Wechselserie vorauszusetzen. Eine vorwiegend aus Mergel bestehende petrographisch-fazielle Vertretung der Martelli-Schichten, wie sie im entsprechenden Übergang des

Beckentiefsten der Donaumulde und der oberschwäbisch-mittelwürttembergischen Quermulde in die bis auf 0,4 m Mächtigkeit kondensierten bzw. reduzierten südwestfränkischen Glaukonitbank-Äquivalente des O- mit NNO-Riesstörungsgebietes erwiesen ist (s. E. WEBER Manuskript 1954/55 bzw. 1955), muß schon aus allgemein-paläogeographischen Gründen abgelehnt werden, da der für den vorstehenden Bohrbereich und jenen der Bohrung Heimertingen 1 in jedem Falle zu postulierende Schwellencharakter eine von der Küste aus möglich gewesene, entsprechend reiche Tontrübezufuhr größtenteils ausgeschlossen haben muß.

Eine gewisse Bestätigung für das Vorliegen der im Vorausgegangenen postulierten Vertretung der Martelli-Schichten im vorstehenden Bereich der Kammregion des ehemaligen Vindelizischen Rückens mag die Tatsache bilden, daß in der Bohrung Heimertingen 1, die genau im Weiterstreichen der genannten Kammregion liegt, sogar den Äquivalenten der Transversarius-Zone P. DORN, d. h. den Äquivalenten der untersten 1,5 m der südwestfränkischen Impressamergel (α_3) mindestens noch eine, wahrscheinlich sogar noch mehrere Glaukonit-führende Mergelkalkbänke zwischengeschaltet sind (s. E. WEBER 1954 b). Dar- aus ist nach den im südwestlichen Frankenjura (s. S. 147) und im anschließenden übrigen fränkisch-niederbayerischen Jura (s. P. DORN 1930, K. WANDERER 1906, J. F. POMPECKJ 1901, H. PUTZER 1939, L. v. AMMON 1875 und H. NATHAN 1949) für die Äquivalente der Martelli-Schichten (α_2) und Unteren Impressa- Schichten (α_3) gegebenen Sedimentationsverhältnissen zu folgern, daß mit umso mehr Grund auch in den in ihrem Liegenden folgenden Martelli-Schichten Glau- konit-führende Bänke zwischengeschaltet sein müssen. Dies ist aber nach unserer heutigen Kenntnis des Schichtaufbaus der Martelli-Schichten im süddeutsch- schweizerisch-ostfranzösischen Jura nur im Zusammenhang mit starker Konden- sation bzw. Reduktion der Mächtigkeitsentwicklung der Fall. Es wird damit die eingangs für die Martelli-Schichten gefolgerte stark kondensierte Mächtigkeit einerseits und die für die Cordatum-Schichten (s. str.) insgesamt geforderte ent- sprechende größere Mächtigkeit andererseits in ihrer Richtigkeit wiederum nur bestätigt.

Für den bereits deutlich küstennäher gelegenen Bereich der Bohrung Scher- stetten 1 muß nach den vorausgegangenen Ausführungen insbesondere noch ge- schlossen werden, daß also nicht nur für die Martelli-Schichten (α_2), sondern auch für die Äquivalente der Transversarius-Zone P. DORN, d. h. auch für die hier als Basis Horizont der Unteren Impressamergel (α_3) mit etwa 1,8 m Mächtigkeit vorauszusetzenden Mergeläquivalente der letzteren noch bankweise Glaukonit- führung und Ausbildung einzelner Mergelkalkzwischenbänke anzunehmen ist, während Schwammführung auch hier wie in Bohrung Heimertingen 1 und im Riesstörungsgebiet in dieser Region bereits wieder völlig fehlt.

Die Gesamtmächtigkeit des Malm- α ergibt sich aus den im Vorausgegangenen festgesetzten Stufengrenzen (Dogger/Malm-Grenze = etwa 1824 m und α/β -Stufengrenze = 1780 m Bohrtiefe) zu etwa 44 m (= 1824— 1780 m).

Nachtrag zur Einstufung der Obergrenze des Malm: In einem Nachtrag zu den früheren Ausführungen des Verfassers zu Bohrung Scherstetten 1 (s. E. WEBER 1955, S. 176) wurde auf die Möglichkeit hingewiesen, daß im höheren Malm die Schichtfolge oberhalb etwa 1590 m Bohrtiefe vielleicht den Malm- ζ bis zum unmittelbaren Beginn der südwestfränkischen Unteren Neu-

burger-Schichten bzw. Finkenstein-Schichten (= Malm- η_1) (= Oberes Drittel der Reisberg-Schichten TH. SCHNEID) als Liegendes der Neuburger Bankkalke TH. SCHNEIDS (= Malm- η_2) vertreten könnte. Nach der vom Verfasser inzwischen gewonnenen vollständigen Kenntnis der Detailstratigraphie des südwestfränkischen Malm (s. E. WEBER Manuskript 1954/55 und 1955) trifft dies mit der im Folgenden beschriebenen Einschränkung unzweifelhaft zu. Die im K 1340,6—1343,2 m von 1342—1343 m vorliegenden Spongien-, Anthozoen-, Echinodermen (speziell Crinoiden)-, Gyroporellen usw. -Wachstum- bzw. Breccenschutt-freien, primären, offenbar rein sedimentär-kalkschlammig zum Absatz gelangten, z. T. ganz ausgeprägt ebenflächig-feinschichtig hell/dunkel-gebänderten Kalke stellen entgegen der vom Verfasser im Nachtrag von 1955 vertretenen Auffassung noch nicht den unmittelbaren Beginn der Finkenstein-Schichten (η_1) dar. Der genauere Schichtvergleich mit den diesbezüglichen Äquivalenten des Neuburger Gebietes zwingt vielmehr in den im K 1340,6—1343,2 m vorliegenden, halbfelsenkalkig umkristallisierten, Schuttbankkalkzwischenbänke-freien Bankkalken mit ihren bändrigen Schieferkalkzwischenlagen erst den Beginn der entsprechenden Schuttkalkzwischenbänke-freien Bankkalkserie der Hangendgrenzbankkalke der Bertoldsheim/Steppberger-Schichten als oberstem Grenzhorizont des Malm- ζ_6 (= Mauerner-Schichten bzw. Obere Ammerfelder-Schichten) zu sehen. Der Übergang zu den durch völliges Fehlen von Spongien-, Anthozoen-, Echinodermen (speziell Crinoiden)-, Gyroporellen usw. -Wachstum bzw. -Breccenschuttführung gekennzeichneten Äquivalenten der Finkenstein-Schichten setzt darnach in der Bohrung Scherstetten 1 wie im Bertoldsheim-Steppberger Gebiet bereits mit Beginn der Schuttkalkzwischenbänke-freien Hangendgrenzbankkalke der Bertoldsheim/Steppberger-Schichten (ζ_6) ein, während der Beginn der Äquivalente der Finkenstein-Schichten (η_1) selbst bei einer für die betreffenden Schuttkalkzwischenbänke-freien Hangendgrenzbankkalke zu vermutenden Gesamtmächtigkeit von etwa 11 m (im Neuburger Gebiet = etwa 12 m) ursprünglich noch etwa 10 m höher, d. h. in etwa 1332 m (= 1342—10 m) Bohrteufe vorausgesetzt werden muß.

Damit steht es auch sicher fest, daß das im südlichen Frankenjura (Neuburger Gebiet) vom Beginn der Unteren Neuburger-Schichten bzw. der Finkenstein-Schichten (η_1) ab sich zeigende völlige Fehlen von Spongien-, Anthozoen-, Echinodermen (speziell Crinoiden)-, Gyroporellen usw. -Wachstum bzw. Breccenschuttführung und damit der vom gleichen Zeitpunkt ab dort ausgebildete ausschließlich sedimentär-kalkschlammige Primärcharakter der Malm-Schichtfolge die entsprechenden Äquivalente des Oberen Malm auch im Bereich der Bohrung Scherstetten 1 kennzeichnen. Die vom Unteren Malm (Obere Impressa-Schichten, α_4) ab durchgehend durch Schwammbankwachstum in ihrer Existenz als Schwelle gekennzeichnete, von Münster b. Straubing im ONO über Scherstetten in allgemeiner Richtung nach WSW verlaufene Kammregion des ehemaligen Vindelizischen Rückens wird darnach also gegen Ende des Malm- ζ , d. h. vom Beginn der Schuttkalkzwischenbänke-freien Hangendgrenzbankkalke des Malm- ζ_6 ab bis zum Beginn der Unteren Neuburger-Schichten (= Finkenstein-Schichten, ζ_1) durch eine unter erneut einsetzendem Absinken übermächtig überhandnehmende rein sedimentär-kalkschlammige Sedimentation offenbar in ihrer gesamten Erstreckung zum Verschwinden gebracht um einem völlig einheitlichen, durch die genannte Sedimentation gekennzeichneten Lagunen-Biotop Platz zu machen.

Die im oben angeführten K 1340,6—1343,2 m vorliegende Hell/dunkel-Bänderung der Kalke hat entgegen K. LEMCKE (1955 S. 156) nichts mit Liesegang'schen Ringen zu tun, sondern stellt, wie die Zwischenlagerung einzelner feinsten Tonhäute bzw. -filme beweist, eine echte primäre Feinschichtung im Sinne der Basisschiefer und Plattenkalke der Unteren Finkenstein-Schichten (η_{1a}) des Neuburger Gebietes dar. K. LEMCKE scheint dies bei der Profilaufnahme von Bohrung Scherstetten 1 entgangen zu sein. Bei der Wichtigkeit, die dieser strukturellen Feststellung für die stratigraphische Einstufung dieser Kalke zukommt, sei hiermit auch diese Berichtigung noch getroffen. Sie deutet der oben gegebenen Horizonteinstufung entsprechend den Übergang in im Hangenden ursprünglich gefolgte diesbezügliche Plattenkalke und Schiefer der Unteren Finkenstein-Schichten (η_{1a}) des Neuburger Gebietes an.

D. Zusammenfassung

Berichtigend wird zu den früheren Ausführungen des Verfassers zu Bohrung Scherstetten 1 (s. E. WEBER 1955) festgestellt, daß auf Grund der nunmehr getroffenen Richtigstellung von ursprünglich wegen mangelnder entsprechender Bestimmungsliteratur falsch bestimmten Fossileinschlüssen und auf Grund eingehenden Schichtvergleichs und eigens entworfener, entsprechender paläogeographischer Karten nun der endgültige Nachweis des Vorliegens einer vom Oberen Dogger bis in den Malm- β kontinuierlich fortlaufenden Schichtfolge erbracht ist. Dabei wird *Quenstedtoceras flexicostatum* (PHILL.) QU. als *Qu. postflexicostatum* sp. nov. nom. nov. umbenannt und die durch Häufigkeit dieses Fossils gekennzeichnete „Lamberti“-Knollenlage endgültig als *Postflexicostatum*-Knollenlage (ζ_5) gekennzeichnet.

Die in vorstehender Bohrung für den süddeutschen Jura erstmals nachgewiesenen Äquivalente der *Praecordatum*-Schichten (s. l.) werden zur selbständigen Dogger- η -Stufe erhoben und die Erweiterung der von F. A. QUENSTEDT allgemein für den süddeutschen Jura eingeführten Untergliederung in α mit ζ -Stufen für den Dogger und Malm eingehend begründet. Für die Gesamtmächtigkeit der Äquivalente der *Praecordatum*-Schichten (s. l.) ergibt sich in der Bohrung ein Betrag von etwa 0,55 m.

Die Dogger-Malm-Grenze, d. h. der Beginn des Malm wird an Hand der entsprechenden paläogeographischen Karten als der Höhepunkt einer vom Ende des Dogger- ζ ab unter oszillatorischem Wechsel einsetzenden Regression und allgemeinen Verflachung des Jurameeres im außeralpin-karpatischen, zentraleuropäischen Raume festgelegt. Dieser Höhepunkt wurde an der Untergrenze mit anschließender Unterregion der Unteren *Cordatum*-Schichten (s. str.) durch eine entsprechende letzte spontane Heraushebung der Teilhorste der werdenden ardennisch-oberrheinisch-mitteldeutsch-böhmischen Landschwelle erreicht. Die Dogger/Malm-Grenze, d. h. der Beginn des Malm ist damit durch den allgemeinen Oszillationsrhythmus unabänderlich als Untergrenze der *Cordatum*-Schichten (s. str.) bestimmt. Vorausgreifend wird dazu festgestellt, daß die gleiche Art der Fixierung übrigens auch für die im süddeutschen Raume ausgebildete alpin-mediterrane Malm/Kreide-Grenze zutrifft.

Die *Cordatum*-Schichten (s. str.) (α_1) sind in der Bohrung entgegen den früheren Feststellungen mit wesentlich größerer Mächtigkeit von etwa 9 m statt 2,5 m vorauszusetzen und zwar sind es überwiegend Mergel, in der Mitte und vermutlich auch oben mit einzelnen Mergelkalkzwischenbänken. Eine Untergliederung in 3 Teilhorizonte, wie sie im Berner Jura (Liesberg-Profil) mit anschließendem Oberrheintal (Profil Ferrette b. Pfirt) vorliegt, muß nach dem allgemeinen Horizontvergleich auch für den Bereich der Bohrung und den anschließenden südostbadischen mit schwäbisch-fränkischen Jura angenommen werden.

Die *Martelli*-Schichten (α_2) sind in der Bohrung im Widerspruch zu den früher darüber gemachten Ausführungen von der Kernung überhaupt nicht erfaßt worden. Sie sind als etwa 3,5 m mächtige, von Bankmergelkalken und untergeordneten Mergelzwischenlagen gebildete, bankweise teils Glaukonit, teils Schwämme führende Wechsellagerung anzunehmen wie im paläogeographisch entsprechenden Gebiet des nördlichen Aargauer und südostbadischen Jura. Sie repräsentieren offensichtlich Übergangsbildungen zwischen dem Beckentiefsten in der Donaumulde und in der oberschwäbisch-mittelwürttembergischen Quermulde und dem Beckenrandgebiet im Osten, die auf der von Münster b. Straubing im ONO über Scherstetten in allgemeiner Richtung nach WSW verlaufenden Kammregion des ehemaligen Vindelizischen Rückens zum Absatz gelangt sind.

Die *Impressa*-Schichten (α_3 — α_4) sind in fast gleicher Mächtigkeit wie im paläogeographisch entsprechenden Gebiet des ONO-Teils des nördlich benachbarten Riesstörungsgebietes ausgebildet. Auch ihre Faziesausbildung stimmt noch weitgehend mit diesem Gebiet überein. Sie unterscheidet sich im Falle der *Unteren Impressa*-Schichten (α_3) nur dadurch, daß im Bereich der Äquivalente der *Transversarius*-Zone P. DORN, die in der Bohrung in den untersten 1,8 m dieser Unterstufe vorauszusetzen ist, in Übereinstimmung mit Bohrung Heimertingen 1 noch bankweise Glaukonitführung und Ausbildung einzelner Mergelkalkzwischenbänke anzunehmen ist. Im Falle der *Oberen Impressa*-Schichten (α_4) besteht der Unterschied in dem gegen oben erwiesenen Auftreten von Schwammbankschutt und von einigen dünn-lagenweisen Verschwammungshorizonten, wobei aber das generelle Bild des Wechsels von Mergel und Mergelkalkzwischenbänken noch weitgehend demjenigen im Vergleichsgebiet entspricht. Die Mächtigkeiten der *Unteren Impressa*-Schichten (α_3) wurde zu etwa 14 m und jene der *Oberen Impressa*-Schichten (α_4) zu etwa 17,5 m festgestellt, womit sich für die *Impressa*-Schichten insgesamt also eine Mächtigkeit von etwa 31,5 m ergibt.

Die Gesamtmächtigkeit des *Malm- α* beträgt etwa 44 m.

Nachtragsweise wird die Einstufung der Obergrenze des *Malm* der Bohrung und eine dem Verfasser des Schichtprofils der Bohrung Scherstetten im Falle des K 1340,6—1343,2 m unterlaufene strukturelle Fehldeutung richtiggestellt. Die Obergrenze des *Malm* der Bohrung ist nicht, wie im früheren Nachtrag festgestellt wurde, als Beginn der Äquivalente der *Unteren Neuburger*-Schichten (= *Finkenstein*-Schichten, η_1) einzustufen, sondern liegt erst 1 m über dem etwa 11 m tiefer gelegenen Beginn der Äquivalente der *Schuttkalk*zwischenbänke-freien *Hangendgrenzbankkalke* der *Bertoldsheim/Steppberger*-Schichten (ζ_6) des *Neuburger* Gebietes.

Südwestfränkische
Gliederung
n. E. WEBER (Manuskript
1954/55)

Bohrung Scherretten 1
nach E. WEBER 1955 und diese Arbeit

Innerschwäb./süd-
ostbadische Aquivalente
n. TH. ENGEL 1908,
G. STAHLCKER (1934),
A. ZEISS 1955—57 u. a.

Aargauer (Herznacher)
Aquivalente
n. A. JÄNNER 1951,
K. SAUER 1953,
A. ZEISS 1955 u. a.

Berner Jura - (N-teil) -
Aquivalente
n. P. DE LORIOU 1899,
A. HEIM 1919,
Ed. GREPPIN 1894 u. a.

Oberthental-
Aquivalente
n. W. DECKE 1916,
K. SAUER 1953 u.
J. SCHIRARDIN 1957

O b e r s t - a (a₁)
l m p r e s s a - S c h i c h t e n
H a u p t - A l t e r n a n s - B ä n k e
B e r r e n s e - B ä n k e

I m p r e s s a m e r g e l ges. = 28 m (NNO) bis 35 m (SSO) u. 47,6 m (SW)
O b e r e M e r g e l k a l k z w i s c h e n b ä n k e - f ü h r e n d e I m p r e s s a m e r g e l a₁ = 14,5 m (NNO) u. 26,4 m (SW)

O b e r e S c h w ä m m e , S c h w a m m b a n k s c h u t t u . M e r g e l k a l k z w i s c h e n b ä n k e f ü h r e n d e I m p r e s s a m e r g e l a₁ = e t w a 17,5 m

a₁ mit a₁ ges. = e t w a 44 m

- etwa 1780 m = α/β — Grenze
- K 1783,1—1785,9 m 2,4 m Kern:
- a) 0,30 m:
- Schuttbankmergelkalk, schmutzig mittelgrau mit Stich ins Bräunliche, dicht glatt bis rauh, mit reicher, meist dunkler grau, seltener bläulichgrau gefärbter, klein- bis mittelkörniger, mitunter auch gröbkörniger (bis erbsengroßer) Schwammbankschuttführung in etwas unregelmäßiger Verteilung.
- Fossilführend.
- b) 1,80 m:
- 1. etwa 0,90 m:
- Schuttbankkalkmergel, dunkelgrau mit Stich ins Grünliche, rauh, reich an überwiegend feinkörnigem (Stecknadelkopf-großem) und nur ganz selten gröberem Schwammbankschutt.
- Schichtung etwa horizontal-faserig struiert angedeutet.
- Fossilführend.
- 2. etwa 0,10 m:
- Schwammkalkmergel wie Schuttbankkalkmergel zuvor, aber mit zahlreichen mehr oder weniger waagrecht liegenden Tellerschwämmen, Erhaltung dicht glatt-kalkig ohne erkennbare Schwammgewebestruktur.
- Fossilführend.
- 3. etwa 0,65 m:
- Schuttbankkalkmergel, dunkelgrau, rauh, sehr reich an meist etwas dunklerem, mittel- bis gröbkörnigem Schwammbankschutt.
- Schichtung etwa horizontal-faserig struiert angedeutet.
- Fossilführend.
- 4. etwa 0,05 m:
- Schwammkalkmergel wie 2.
- Fossilführend.
- 5. etwa 0,10 m:
- Schuttbankkalkmergel wie 3.
- Fossilführend.
- c) 0,30 m:
- 1. 0,08 m:
- Schuttbankmergelkalk, tonig, heller mittelgrau, dicht glatt bis rauh, mit mäßiger, fein- und grobkörniger, z. T. dunkler gefärbter, dicht glatter Schwammbankschuttführung.
- Schichtung etwa horizontal-faserig struiert angedeutet.
- Fossilführend.

S c h w ä b i s c h e s T o n r e i c h e s O b e r - a
= S c h w ä b i s c h e I m p r e s s a m e r g e l

ges. = e t w a 50 — 60 m (Reutlingen)
= e t w a 35 m (Blumberg)

E f f i n g e r - S c h i c h t e n

ges. = e t w a 60 m (Aargauer Jura)
e t w a 80 m (Solothurner Jura)

C o r a l l i e n b l a n c (K o r a l l e n k a l k)
(O b e r e s R a u r a c i e n)

Mittleres + Oberes Rauracien

= e t w a 25 - 35 m (Blauen, Liesberg,
Delsberg, La Caquerelle, Ste. Ursanne)
ges. = e t w a 50 75 m

K o r a l l e n k a l k

(O b e r e s R a u r a c i e n)

Mittleres + Oberes Rauracien

= e t w a 9 m
ges. = b i s e t w a 18 m

Südwestfränkische Gliederung n. E. WEBER (Manuskript 1954/55)	Bohrung Schersteretten 1 nach E. WEBER 1955 und diese Arbeit	Immerschwäb./südostbadiische Äquivalente n. TH. FÄNGEL 1908, G. STAHLCKER (1934), A. ZEISS 1955—57 u. a.	Aargauer (Herznacher) Äquivalente n. A. JEANNET 1951, K. SAUER 1953, A. ZEISS 1955 u. a.	Berner Jura - (N-teil) - Äquivalente n. P. DE LORIOU 1899, A. HEIM 1919, ED. GREPPIN 1894 u. a.	Oberrheinthal-Äquivalente n. W. DEECKE 1916, K. SAUER 1953 u. J. SCHIRARDIN 1957
<p>M a l m -</p> <p>O b e r t e r s a - S c h i c h t e n (a₄)</p> <p>H a u p t - A l t e r n a n s - B a n k e</p> <p>B e r t e n s - B a n k e</p> <p>H a u p t - M i c r o p l i c a t i l i s - B a n k e</p> <p>I m p r e s s a m e r g e l</p> <p>O b e r e M e r g e l k a l k z w i s c h e n b a n k e - f ü h r e n d e I m p r e s s a m e r g e l</p> <p>M e r g e l a r m e B a s i s - B a n k m e r g e l k a l k - S e r i e = 1,35 m (NNO)</p> <p>O b e r e S c h w ä m m e , S c h w a m m b a n k s c h u t t u . M e r g e l k a l k z w i s c h e n b a n k e f ü h r e n d e I m p r e s s a m e r g e l</p> <p>S c h u t t f r e i e B a s i s - B a n k m e r g e l k a l k - S e r i e = ü b e r 1,0 m</p>	<p>2. mindest. 0,07 m:</p> <p>Schuttbankmergelkalk, mittelgrau, raub, sehr reich an mittel- bis gröberkörnigem Schwammbankschutt. Fossilführend, u. a. <i>Peltoceras berronse FAVRE</i>.</p> <p>3. etwa 0,15 m:</p> <p>Schuttbankmergelkalk, mittelgrau, dicht glatt bis raub, mäßig reich an dunkel bläulichgrauem, dicht glatttem, fein- bis mittelkörnigem, selten größerem Schwammbankschutt. Fossilführend.</p> <p>Schichtung im gesamten Kernbereich auf Grund des Gesteinswechsels in Verbindung mit der allenthalben festgestellten horizontal-flaserigen Struierung als andeutungsweise bankig zu bezeichnen.</p> <p>M 1785,9—1795,9 m Lücke (= 10,0 m)</p> <p>K 1795,9—1797,4 m 1,0 m Kern:</p> <p>a) Oberregion: Bankmergelkalk, heller- bis mittelgrau mit Stich ins Bräunliche, dicht glatt, völlig homogen und frei von Schwammbankschutt, von einzelnen dunkler gefärbten Fucoiden durchzogen. Fossilfrei.</p> <p>b) Mittelregion: Bankmergelkalk, wie zuvor, aber mit ersten winzigen, punktförmigen dunkel bläulichgrauen Tintenflecken und von häufigeren dunklen Fucoiden durchsetzt. Fossilführend.</p> <p>c) Unterregion: Bankmergelkalk, wie in a), nur dunkler grau, völlig frei von echtem Schwammbankschutt. Die wenigen Kleinoolithe sind authentigen Ursprungs wie die mit ihnen z. T. verknüpfen, dunkel blaugrauen Tintenflecken, die hier nesterweise als feine rundliche Pünktchen und Fleckchen über das Gestein verbreitet sind.</p> <p>Als Wechselagerung mit bis wenige cm dicken, schwarzgrauen, nur ganz schwach glimmerstaubigen Mergelzwischenlagen durchsetzt. Fossilfrei.</p> <p>Schichtung im Kernbereich auf Grund des in der Unterregion gegebenen Gesteinswechsels wohl insgesamt als bankig anzusprechen. etwa 1797,5 m = a₃/a₄-Grenze</p>	<p>S c h w ä b i s c h e s T o n r e i c h e s O b e r - a</p> <p>= S c h w ä b i s c h e s T o n r e i c h e s O b e r - a</p>	<p>E f f i n e r t e r s a - S c h i c h t e n</p>	<p>C o r a l l i c e n b i l a n c e (K o r a l l e n k a l k)</p> <p>O b e r t e r s a - S c h i c h t e n</p>	<p>K o r a l l e n b i l a n c e</p> <p>O b e r t e r s a - S c h i c h t e n</p>

M i t t e l - a (a ₂)	O b e r - a (a ₃)	
Transversarius-Schichten (s. str.)	I m p r e s s a - S c h i c h t e n	Südwestfränkische Gliederung n. E. WEBER (Manuskript 1954/55)
Martelli-Schichten	U h l i g i - B ä n k e	
Haupt-Martelli-Bänke	Transversarius- Hypselum- bzw. Uhligi-Zone P. Dorn (1930)	
Perarmatum-Zone P. Dorn	Zone P. Dorn (1930)	
Schichtlücke	Martelli-Glaukonitbank	I m p r e s s a m e r g e l
a _{2a}	a _{2b} = 0,40 m	U n t e r e M e r g e l k a l k z w i s c h e n b ä n k e - f r e i e I m p r e s s a m e r g e l
(Martelli-Glaukonitbank-Serie	Untere Schutt- und Mergelkalkzwischenbänke-freie Impressamergel	Bohrung Scherzstetten I nach E. WEBER 1955 und diese Arbeit
a ₂ = etwa 3,5 m)	(Basis Glaukonitbk.- Serie = bis 1,8 m)	
	a ₃ = etwa 14 m	
etwa 1815 m = a ₁ /a ₂ -Grenze	etwa 1811,5 m = a ₂ /a ₃ -Grenze	
M 1809,6—1819,6 m	Lücke (= 10,0 m)	Innenschwäb./süd- ostbadische Aequivalente n. Th. ENGEL 1908, G. STAHLMEYER (1934), A. ZEISS 1955—57 u. a.
Lücke (= 10,0 m)		
Schwäbische Trans- versarius-Sch. = 11 m (Lautlingen); im Mittel = 10 m (Heldenberg u. a. O.)	S c h w ä b i s c h e s T o n r e i c h e s O b e r - a = S c h w ä b i s c h e I m p r e s s a m e r g e l	Aargauer (Herzacher) Aequivalente n. A. JEANNERET 1951, K. SAUER 1953, A. ZEISS 1955 u. a.
Südostbadische Transversarius-Schichten = 3,5 m (Blumberg)		
Schichtlücke	Birmenstorfer-Schichten	E f f i n g e r - S c h i c h t e n
	- etwa 2 m	
	etwa 3 m (Schaffhausen)	
Liesberg-Schichten (Unteres Rauracien)	etwa 30—40 m	B l a u e n / S t e . U r s a n n e - O o l i t h e (Mittleres Rauracien)
		= etwa 25—40 m
Thamnastraeensandmergel (Unteres Rauracien)	= bis 5 m	T h a m n a s t r a e e n k a l k e (Mittleres Rauracien)
		= bis 9 m
C a l c a i r e à T h a m n a s t r a e a		
M a r n e s		C a l c a i r e s e n p l a q u e t t e s avec Thamnastraea, Cidaridiflorigemma Phil.

<p>Südwestfränkische Gliederung n. E. WEBER (Manuskript 1954/55)</p>	<p>Bohrung Scherstetten I nach E. WEBER 1955 und diese Arbeit</p>	<p>Innerschwäb./süd-ostbadiische Äquivalente n. TH. ENGEL 1908, G. STAHLCKER (1934), H. ZEISS 1955—57 u. a.</p>	<p>Aargauer (Herznacher) Äquivalente n. A. JEANNET 1951, K. SAUER 1953, A. ZEISS 1955 u. a.</p>	<p>Berner Jura - (N-reil) - Äquivalente n. P. DE LORIOI 1899, A. HEIM 1919, Ed. GREPIN 1894 u. a.</p>	<p>Oberrhöndal-Äquivalente n. W. DEECKE 1916, K. SAUER 1953 u. J. SCHRÄRDIN 1957</p>
<p>U n t e r e r - a - (a 1) C o r d a r t u m - S c h i c h t e n (s . s t r .) O b e r e r e (a l c) (C a w t o n e n s e - B ä n k e) S c h i c h t e n l i n e k e</p>	<p>C o r d a r t u m (s . s t r .) - M e r g e l « 1 » = e t w a 9 m = e t w a 1,5 m O b e r e r e H a n g e n d g r e n z - K a l k m e r g e l u . M e r g e l b a n k n u r w e n i g g l a u k o n i t i s c h u . g l i m m e r s t a u b i g = 0,27 m (0,15 + 0,12 m) g e s . = 4,17 m (i. v o r s t e h e n d e n P r o f i l G r a b e n a c k e r - L e h r b . W i n z i n g e n) , e t w a 6 m (b . L a u t l i n g e n - T i e r i n g e n) u . 3 - 4 m (G l e m s b . M e t z i n g e n) O b e r e r K a l k r e i c h e r e r S ü d o s t b a d i s c h e r „ G r e n z t o n “ O b e r e r K a l k r e i c h e r e r S c h w ä b i s c h e r „ G r e n z t o n “ H a n g e n d g r e n z - K a l k m e r g e l u . M e r g e l b a n k n u r w e n i g g l a u k o n i t i s c h u . g l i m m e r s t a u b i g = 0,27 m (0,15 + 0,12 m) g e s . = 4,17 m (i. v o r s t e h e n d e n P r o f i l G r a b e n a c k e r - L e h r b . W i n z i n g e n) , e t w a 6 m (b . L a u t l i n g e n - T i e r i n g e n) u . 3 - 4 m (G l e m s b . M e t z i n g e n) O b e r e r K a l k r e i c h e r e r S ü d o s t b a d i s c h e r „ G r e n z t o n “ m i t A m m o n i t e n - r e i c h e m M u m m i e n s c h i c h t l e v o n B l u m b e r g = 0,30 (0,20 + 0,10) m S c h i c h t l i n e k e</p>	<p>T e r r a i n ä c h a i l l e s g e s a m t = 29 - 40 m b z w . P h o l a d o m y e n - S c h i c h t e n g e s a m t = 20 - 35 m O b e r e r e O b e r e r M e r g e l k a l k b a n k - b z w . K n o l l e n - H o r i z o n t M e r g e l z w i s c h e n l a g e n - r e i c h e</p>	<p>T e r r a i n ä c h a i l l e s g e s a m t = e t w a 40 - 50 m b z w . P h o l a d o m y e n - S c h i c h t e n g e s a m t = e t w a 25 m (C a l c a r e s) C a l c a r e s ä P h o l a d o m y a c x a l t a r a A g .</p>		

Südwestfränkische
Gliederung
n. F. WEHR (Manuskript
1954/55)

Bohrung Scherretten 1
nach F. WEHR 1955 und diese Arbeit

Innerschwäb./süd-
ostbairische Aequivalente
n. TH. ENGL 1908,
G. STAHLBOCKER (1934),
H. ZEISS 1955—57 u. a.

Aargauer (Heiznacher)
Aequivalente
n. A. JEANNERET 1951,
K. SAUER 1953,
A. ZEISS 1955 u. a.

Berner Jura - (N-teil) -
Aequivalente
n. P. DE LORRIOL 1899,
A. HEIM 1919,
ED. GREPPIN 1894 u. a.

Oberbairal-
Aequivalente
n. W. DEECKE 1916,
K. SAUER 1953 u.
J. SCHIRARDIN 1957

U n t e r e r a (a₁)

C o r d a t u m - S c h i e h t e n (s. s t r.)

M i t t l e r e

(a 1 b)

H a u p t - T e n u i c o s t a t u m - S c h i e h t e n

Cordatum-Glaukonitbank = 0,85 m (Bohrg. Forheim)

Schichtlücke Unt. Glaukonitreicher Kalkmergel-Horiz. Ob. Glaukonitfreier Mergel-Horizont Schichtlücke
glimmerstaubig u. staubsandig = 0,20 m glimmerstaubig u. staubsandig = 0,60 m

C o r d a t u m (s. s t r.) — M e r g e l

M i t t l e r e > 1,6 bis etwa 4,5 m

K 1819,6—1821,7 m 1,0 m Kern:
Bankmergel, dunkel schwärzlichgrau, gelegentlich mit dunkelgrün-
lichen Schlieren, schwach glimmerstaubig, von einzelnen seltenen
Pyritucoiden durchsetzt. Als Zwischenbänke sind 25 und 40 cm
unter Kopf zwei etwa 10 cm mächtige Bänke aus mittelgrauem,
braunstichigem, dunkelleckigem Mergelkalk zwischengeschaltet.

U n t e r e r K a l k ä r m e r e r S c h w ä b i s c h e r „ G r e n z t o n “

Untere Glaukonit-reiche Tone
stark glimmerstaubig = etwa 1,65 m

Mittlere Glaukonit-freie Tone
stark glimmerstaubig = etwa 0,60 m

Obere Glaukonit-reichere Tone
stark glimmerstaubig = etwa 1,65 m

S c h i e h t l ü c k e

S c h i e h t l ü c k e

T e r r a i n à c h a i l l e s

K i e s e l - o d e r K a l k n i e r e n k n o l l e n - S c h i e h t e n

Im Liesberg-Profil (s. P. de Lorriol 1899 S. 205) untergliedern sich diese Schichten wie folgt weiter in:

M i t t l e r e = 10,9 m

Mergelzwischenhorizont Mittlerer Mergelkalkbank- bzw. -Knollen-Horizont
= 1,4 m Mergelzwischenlagen-arm = 9,5 m

T e r r a i n à C h a i l l e s

K i e s e l - o d e r K a l k n i e r e n k n o l l e n - S c h i e h t e n

Im Jura von Pfirt (Ferrette) (s. J. Schirardin 1957) werden diese Schichten vertreten durch:

T e r r a i n à c h a i l l e s s u p é r i e u r

Calcaires gréseux silicifiés et marnes rognons de chailles

avec Kr. promiscuus Buk Euaspidoc catena Sow., Rh. thurmanni Voltz = über 1 m

<p>Südwestfränkische Gliederung n. E. WEBER (Manuskript 1954/55)</p>	<p>Bohrung Scherstetten 1 nach E. WEBER 1955 und diese Arbeit</p> <p>Schichtung im Kernbereich auf Grund des Gesteinswechsels als bankig und zwar etwa horizontal anzusprechen. Fossilreich, u. a. <i>Oppelia subclausa</i> Ovr. und <i>Trinarginites</i> sp. A. A. JEANNET.</p> <p>K 1821,7—1824,2 m 2,0 m Kern: Bankmergel, dunkelgrau bis schwärzlichgrau, z. T. dunkel schwarzgrau fleckig-schlierig, etwas glimmerstaubig, mit wenigen Pyrit-fucoiden, einigen etwa haselnußgroßen Toncisensteinknöllchen, vereinzelt bis 1 cm Durchmesser zeigenden Phosphoritknollen und einzelnen Glaukonitkörnern durchsetzt. Schichtung undeutlich etwa horizontal. Fossilreich, u. a. <i>Cardioceras</i> sp. Formenkreis <i>cordatum</i> Sow./<i>tennicostatum</i> NIK. und <i>Trinarginites villersi</i> (ROLLIER) A. JEANNET.</p> <p>Hangendmergel-Horizont = etwa 2,5 m Glaukonitbankkalk-Horizont = etwa 0,5 m Liegend-Eisenoolith = etwa 0,10 m Oberer = etwa 0,10 m K 1824,2—1826,0 m 1,6 m Kern: a) 0,90 m: Oberregion: etwa 0,30 m: 1. etwa 0,10 m: Eisenoolithmergelkalk, frisch dunklergrau, infolge des Eisengehaltes größtenteils gelbbraun und in kleinen Flecken im Übergang zum frischen Gestein tiefrot verwittert, mit reichem Gehalt an unregelmäßig verteilten, oft in Nestern angereicherten, durchweg nur feinkörnigen, selten bis Hirse Korn-, 0,5—2 mm großen Brauneiserooïden; fast frei von glimmerigen Staubsandbeimengungen. Fossilreich in den untersten 3 cm, u. a. <i>Peltoceras (Prieserite) microssissum</i> UHLIG.</p>	<p>Innerschwäb./süd-ostbadische Äquivalente n. TH. ENGEL 1908, G. STAHLCKER (1934), H. ZEISS 1955—57 u. a.</p> <p>Aargauer (Herznacher) Äquivalente n. A. JEANNET 1951, K. SAUER 1953, A. ZEISS 1955 u. a.</p> <p>Berner Jura - (N-teil) - Äquivalente n. P. DE LORJOL 1899, A. HUM 1919, ED. GREPPIN 1894 u. a.</p> <p>Oberheintal-Äquivalente n. W. DEECKE 1911, K. SAUER 1953 u. J. SCHIKARDIN 1955</p>	<p>In Mittelwürttembergs meist nur bis zum G und in die Oberregion des G hinabreichend S c h i e f e r t e i l ü c k e Unterer Kalkärmerer Südosbad. „Grenzton“ Schichtflücke Blumberg (Randen) = 2,4 m Herznacher Cordatus-Schichten Horizont F₁-Oolith = 0,10 m Horizont F₂-Oolith = 0,06 m Interzissum - Oolith = 0,04 m</p> <p>T e r r a i n à c h a l l e s i n f é r i e u r (Marno-calcaire) Terrain à chailles inférieures Marno-calcaires à oolithes ferrugineuses</p>	<p>D o g g e r - M a i n - G r e n z e Oberer = etwa 0,10 m K 1824,2—1826,0 m 1,6 m Kern: a) 0,90 m: Oberregion: etwa 0,30 m: 1. etwa 0,10 m: Eisenoolithmergelkalk, frisch dunklergrau, infolge des Eisengehaltes größtenteils gelbbraun und in kleinen Flecken im Übergang zum frischen Gestein tiefrot verwittert, mit reichem Gehalt an unregelmäßig verteilten, oft in Nestern angereicherten, durchweg nur feinkörnigen, selten bis Hirse Korn-, 0,5—2 mm großen Brauneiserooïden; fast frei von glimmerigen Staubsandbeimengungen. Fossilreich in den untersten 3 cm, u. a. <i>Peltoceras (Prieserite) microssissum</i> UHLIG.</p> <p>Præcordatum - Schichten (s. I.) Oberer - n (n*) (Cordatum-Vorläufer-Sch.) (Interzissum-Bänke) Præcordatum-Vorläufer-Tone) (Cordatum-Vorläufer-Tone) (Interzissum-Tone)</p>	<p>T e r r a i n à c h a l l e s i n f é r i e u r Hangendmergelkalk Horizont = 6,0 m Mergel-Hzr = 9,3 m T h u r m a n n i - M e r g e l = 9 - 15 m T e r r a i n à c h a l l e s i n f é r i e u r Kiesel- oder Kalknierenknollen-Schichten Untere Mergelkalkbank - bzw. - Knollen-Horizont Mergelzwischenschichten-arm = 5,5 m Kiesel- oder Kalknierenknollen-Schichten Terrain à chailles inférieures Marno-calcaires à oolithes ferrugineuses</p>
--	--	--	---	---	---

<p>O b e r - ξ (ξ_4-5) Lamberti-Schichten (s.l.) Haupt-Postflexicostatum-Bänke (ξ_5) Ornatenton ges. = 3,9 m (SW) Postflexicostatum-Knollenlage = 0,22 m (SW) Ornaten - Oolith ges. = 0,45 m Postflexicostum-Oolith = etwa 0,10 m</p>	<p>U n t e r - η (η_1) M i t t e l - η (η_2) P r a e c c o r d a t u m - S c h i c h t e n (s.l.) * Haupt-Præcordatum-Schichten S c a r b u r g i c e r a s - S c h i c h t e n Scarburgense (s. str.)-Bänke (Præcordatum (s. str.)-Bänke) P r a e c c o r d a t e n t o n Scarburgense (s. str.)-Tone (Præcordatum (s. str.)-Tone) = über 0,35 m (SW)</p>	<p>Südwestfränkische Gliederung n. E. WEBER (Manuskript 1954/55)</p>
<p>Ornaten - Oolith ges. = 0,45 m Postflexicostum-Oolith = etwa 0,10 m</p> <p>Mittelregion: etwa 0,45 m: 1. etwa 0,25 m: Glaukonit- bzw. Eisenoolith-Straubandkalkmergel, dunkel schwarz-grau, quarzstaubsandig und slimmerstaubig, fein eisenoolithisch und z. T. auch fein glaukonitisch, mit vereinzelt bräunlichen Toneisensteinsedon bis Haselnußgröße. Schichtung angedeutet horizontal. Fossilreich, u. a. <i>Quenstedtoceras flexicostatum</i> (PILL.) Qu., <i>Qu. postflexicostatum</i> n. sp. nom. nov. etwa 1824,5 m = $\frac{1}{2}\eta$-Grenze</p>	<p>P r a e c c o r d a t u m - O o l i t h (s.l.) ges. = etwa 0,55 m Scarburgense (s. str.)-Oolith = etwa 0,15 m Præcordatum (s. str.)-Oolith</p> <p>2. etwa 0,20 m: Oben: etwa 0,14 m: Eisenoolithmergelkalk, dunkler grau, mit reichem Gehalt an unregelmäßig verteilten, oft in Nestern angereicherten, vorwiegend mittelkörnigen bis Hirsekorn, 0,5—2 mm großen Brauneisenooiden, fast frei von slimmerigen Staubsandbeimengungen. Fossilreicht. Unten: etwa 0,06 m: Eisenoolithmergelkalk wie zuvor, aber mit nur ganz spärlich spordisch-nesterhaft verteilten Eisenoiden und stark von Fucoidenbüscheln (= Basis-Fucoidenlage) durchsetzt. Fossilarm.</p>	<p>Bohrung Scherstetten 1 nach E. WEBER 1955 und diese Arbeit</p>
<p>Schwäb. Ornatenton</p>	<p>S c h i c h t l ü c k e In Mittelwürttemberg meist nur bis zum ξ_5 und in die Oberregion des ξ_1 hinabreichend S c h i c h t l ü c k e</p>	<p>Innerschwäb./südostbadische Aquivalente n. TH. ENGEL 1908, G. STAHLBECKER (1934), H. ZISSL 1955—57 u. a.</p>
<p>M a r i a e - S c h i c h t e n H o r i z o n t E_1 - O o l i t h = 0,28 m</p>	<p>H o r i z o n t E_2 - O o l i t h = 0,10 m</p>	<p>Aargauer (Herznacher) Aquivalente n. A. JÄNNER 1951, K. SÄTER 1953, A. ZISSL 1955 u. a.</p>
<p>R e n g g e r i t o n e gesamt = 10—25 m</p>	<p>R e n g g e r i t o n e gesamt = 10—25 m</p>	<p>Berner Jura - (N-teil) - Aquivalente n. P. DE LORIOU 1899, A. HEIM 1919, ED. GERPIN 1894 u. a.</p>
<p>R e n g g e r i t o n e gesamt = 40—70 m M a r n e s a v e c p a s s é e s m a r n o - c a l c a i r e s e t A r g i l e s m a r n e u s e s a v e c Q u e n s t e d t o c e r a s m a r i a e d' O r b .</p>	<p>R e n g g e r i t o n e gesamt = 40—70 m M a r n e s a r g i l e u s e s e t A r g i l e s m a r n e u s e s a v e c C a r d . p r a e c c o r d a t u m R . D o u v . , R y n c h . t h u r m a n n i V o l t z</p>	<p>Oberberrheinl-Aquivalente n. W. DECKE 1916, K. SÄTER 1953 u. J. SCHIRARDIN 1957</p>

<p>Stidwestfränkische Gliederung n. E. WEBER (Manuskript 1954/55)</p>	<p>Oberer - ζ (54-5) Lamberti-Schichten (s. l.) Lamberti (s. str.) - Banke (ζ₁) Banke (ζ₂) Athleta (s. str.) - Athleta (s. str.) - Lamberti (s. str.) - Tone Tone</p>	<p>Unterregion: etwa 0,15 m: Eisenoolithmergelkalk bzw. -kalk, heller grau, fast dicht glatt, nicht quarzstaubsandig und glimmerstaubig, mit nur sehr geringem Gehalt an sporadisch-nesterhaft verteilten, vorwiegend kleinkörnigen Eisenoolithen und einzelnen dunkel schwarz-grauen, z. T. spiegelglänzenden Tonfaserhäuten durchsetzt. Schichtung angedeutet horizontal. Fossilarm.</p>	<p>Unterer - ζ (51-2) Anceps-Schichten Jason- Coronatum- Banke (ζ₂) Banke (ζ₁) Anceps-Tone Athleta (s. str.) - Athleta (s. str.) - Lamberti (s. str.) - Tone Tone</p>
<p>Bohrung Scherstetten 1 nach E. WEBER 1955 und diese Arbeit</p>	<p>2. etwa 0,20 m: Eisenoolithmergel, dunkel schwarzgrau, nur schwach quarzstaubsandig und glimmerstaubig, mit lagenweise eingestreutem, mäßigem Gehalt an nesterhaft angereicherten, vorwiegend mittelkörnigen Brauneisenoolithen. Schichtung angedeutet horizontal. Fossilarm.</p>	<p>Unterregion: etwa 0,15 m: Eisenoolithmergelkalk bzw. -kalk, heller grau, fast dicht glatt, nicht quarzstaubsandig und glimmerstaubig, mit nur sehr geringem Gehalt an sporadisch-nesterhaft verteilten, vorwiegend kleinkörnigen Eisenoolithen und einzelnen dunkel schwarz-grauen, z. T. spiegelglänzenden Tonfaserhäuten durchsetzt. Schichtung angedeutet horizontal. Fossilarm.</p>	<p>Ornatene - Oolith Athleta (s. str.) / Lamberti (s. str.) - Oolith ges. = 0,45 m</p>
<p>Innerschwäb./südostbadi- sche Äquivalente n. TH. ENGEL 1908, G. STAHLER (1934), H. ZEISS 1955—57 u. a.</p>	<p>Schichtlücke Neuffen) und 40 m (Balingen) gesamt = 7 m (Boll) 27 — 28 m (Teck- Ornatene</p>	<p>Sudostbadi-scher Grenz-kalk - Oolith Blumberg = 0,5 — 0,6 m</p>	<p>Collotia - Oolith Athleta-Schichten Horizont C₂ - Oolith Horizont D₂ - Oolith Lamberti - Schichten gesamt = 0,23 m</p>
<p>Aargauer (Herznacher) Äquivalente n. A. JEANNET 1951, K. SAUER 1953, A. ZEISS 1955 u. a.</p>	<p>Ancps / Athleta-Oolith gesamt = etwa 3 m Renggeritone</p>	<p>Ancps - Oolith = bis 3 m</p>	<p>Ancps - Oolith = bis 3 m</p>
<p>Berner Jura - (N-teil) - Äquivalente n. P. DE LORTOL 1899, A. HEIM 1919, ED. GREPPIN 1894 u. a.</p>	<p>Renggeritone</p>	<p>Renggeritone</p>	<p>Renggeritone</p>
<p>Oberrhodan- Äquivalente n. W. DECKE 1916, K. SAUER 1953 u. J. SCHIRARDIN 1957</p>	<p>Marnes argileuses avec Peltoceras athleta Marnes argileuses et Argiles marnueuses</p>	<p>Marnes argileuses avec Peltoceras athleta Argiles marnueuses</p>	<p>Marnes argileuses avec Peltoceras athleta Argiles marnueuses</p>

etwa 1825 m = 1/2-Grenze

F. Erläuterungen zu den paläogeographischen Karten

(Abbildungen 1 mit 9)

Zur Erleichterung des Verständnisses der paläogeographischen Karten sollen im Nachfolgenden die auf diesen Karten eingetragenen abgekürzten Ortsnamen noch erläutert werden. Es bedeuten:

1. Im Gebiet von Mitteldeutschland:

Ho.	=	Hohnstein
Marbg.	=	Marburg
Stbg.	=	Sternberg

2. Im Gebiet von Süddeutschland mit Elsaß:

Aa.	=	Aalen	La.	=	Lautlingen
Au.	=	Augsburg	Me.	=	Metzingen
Ba.	=	Balingen	Mü.	=	München
Bay.	=	Bayreuth	Nbg.	=	Nürnberg
Bbg.	=	Bamberg	Pa.	=	Passau
Blu.	=	Blumberg	Rbg.	=	Regensburg
Bu.	=	Buggingen (Reichsbohrung Breisgau 1)	Reutl.	=	Reutlingen
Do.	=	Donaueschingen	Ros.	=	Rosenheim
Dw.	=	Donauwörth	Rs.	=	Nördlinger Ries
Eh.	=	Ehingen	Sch.	=	Scharrachberg
Fbg.	=	Freiburg i. Br.	Sche.	=	Scherstetten
Fo.	=	Forheim	Schw.	=	Schwandorf
Frkft.	=	Frankfurt	Straub.	=	Straubing
Fü.	=	Füssing	Straßbg.	=	Straßburg
G.	=	Gaisbeuren	Stuttg.	=	Stuttgart
Hei.	=	Heimertingen	Szh.	=	Sinzheim
Ka.	=	Kandern	Tuttl.	=	Tuttlingen
Kö.	=	Königsbrunn	Wi.	=	Wittelsheim
			Win.	=	Winzingen

3. Im Gebiet von NO-Frankreich:

An.	=	Andelot	Doul.	=	Doulaincourt
Vi.	=	Vignory			

4. Im Gebiet der Schweiz:

Ba.	=	Basel	Scha.	=	Schaffhausen
H.z.	=	Herznach	Sol.	=	Solothurn
Pont.	=	Pontarlier			

5. Im Gebiet von Österreich:

Sa.	=	Salzburg
-----	---	----------

6. Im Gebiet von Italien:

Bo.	=	Bozen	Ven.	=	Venedig
Pad.	=	Padua	Ver.	=	Verona
Tr.	=	Trient			

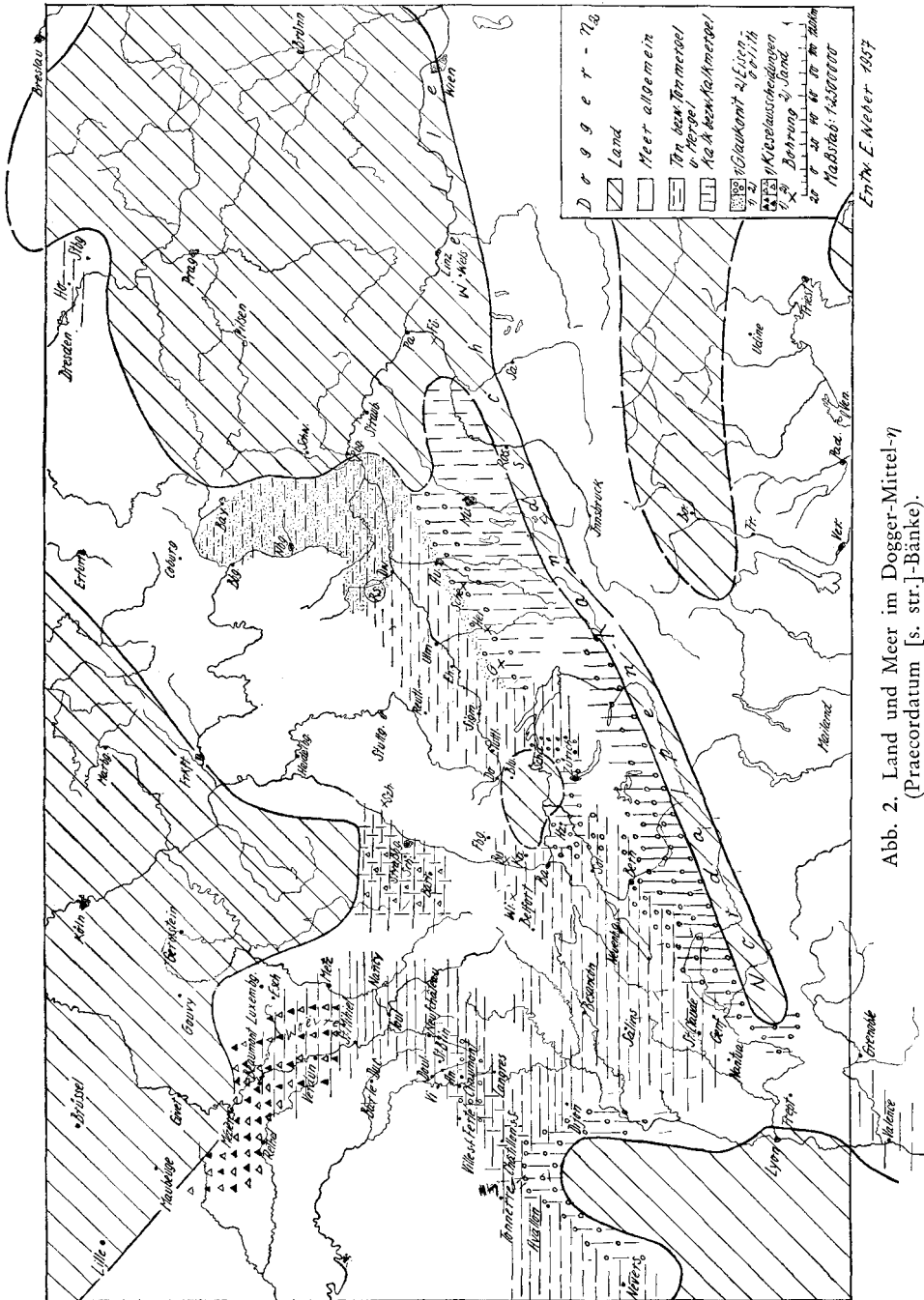


Abb. 2. Land und Meer im Dogger-Mittel- η (Praecordatum [s. str.]-Bänke).

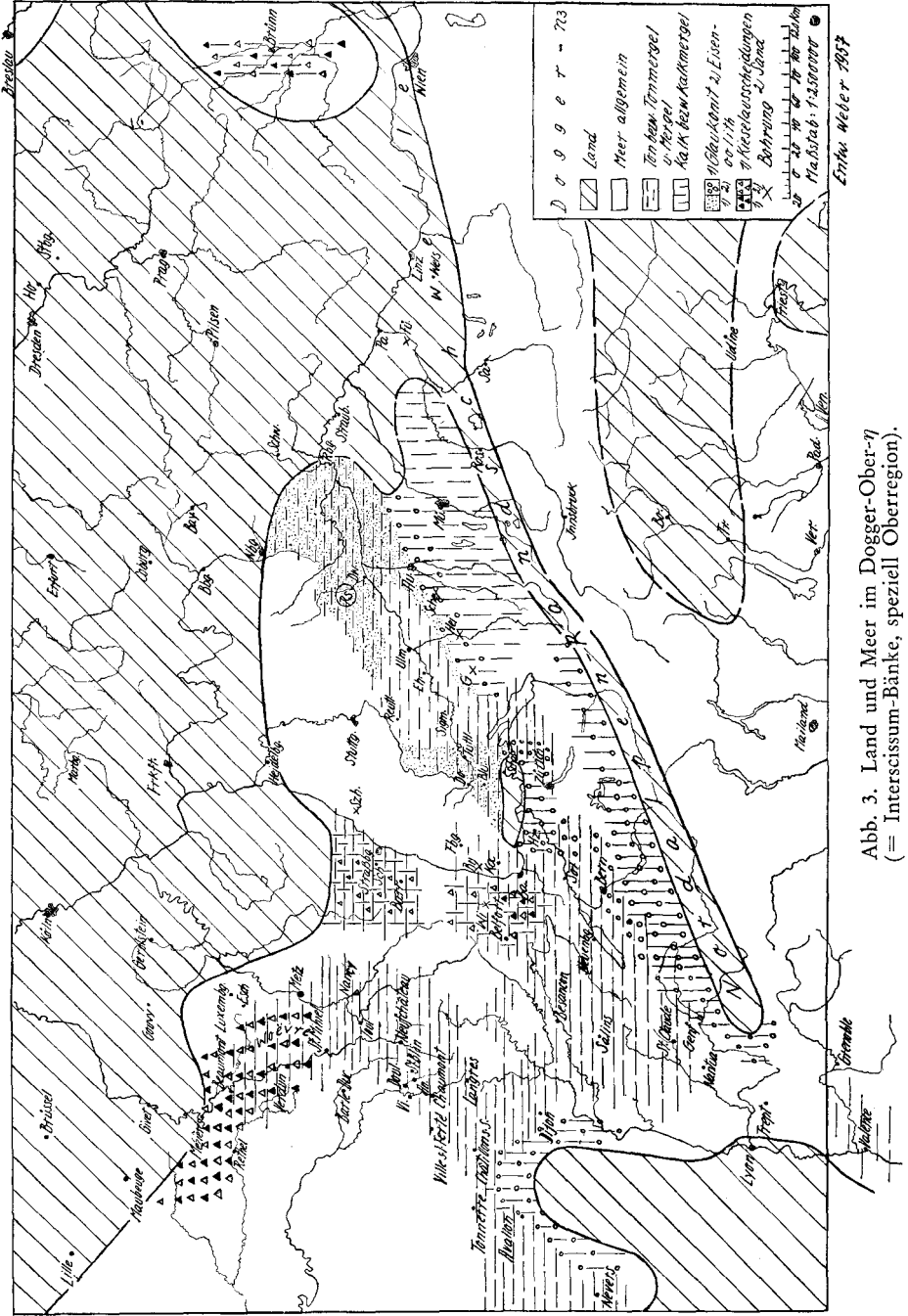


Abb. 3. Land und Meer im Dogger-Ober-η
(= Intercissum-Bänke, speziell Oberregion).

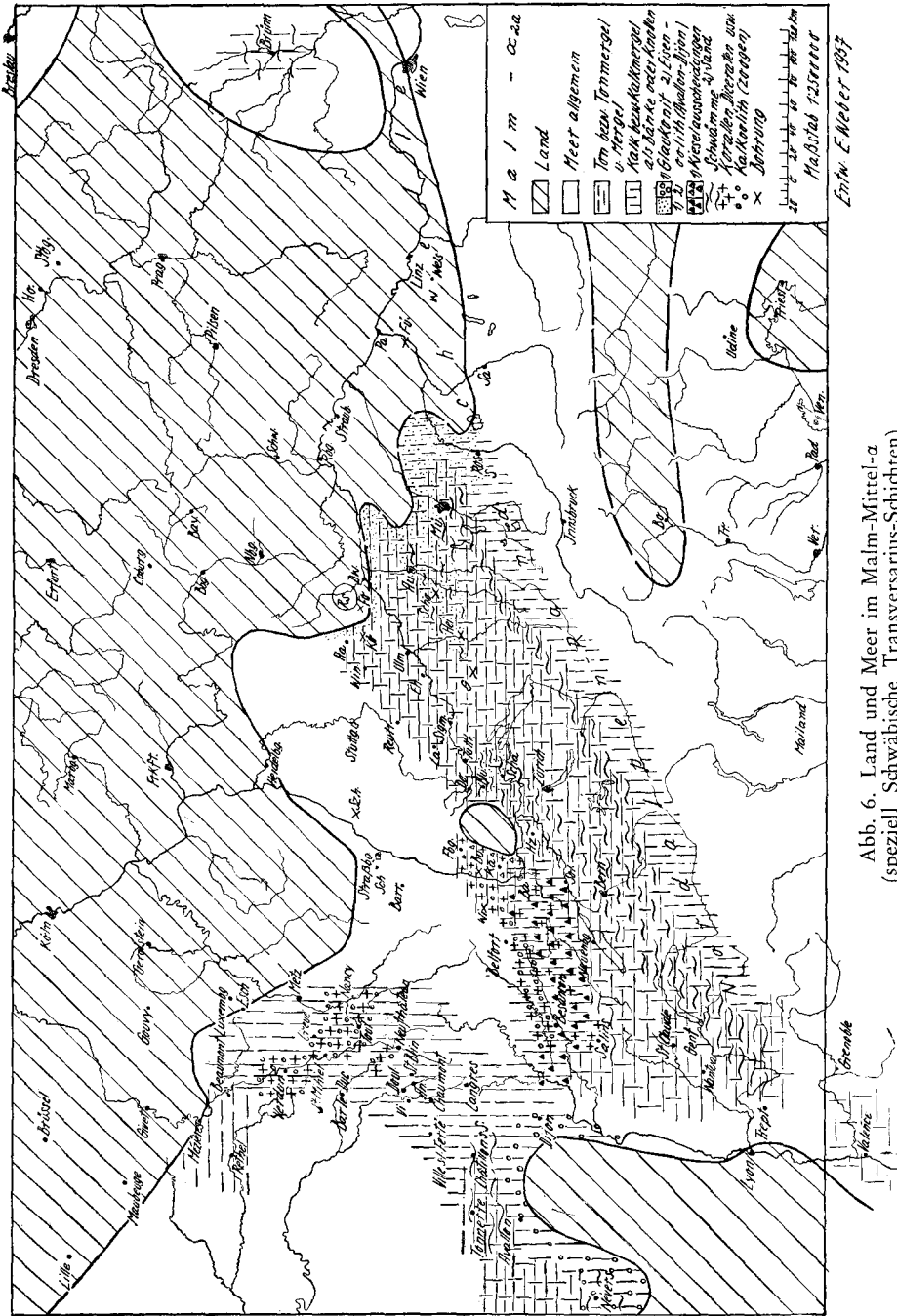


Abb. 6. Land und Meer im Malm-Mittel-a (speziell Schwäbische Transversarius-Schichten).

G. Benütztes Schrifttum

- ABRARD, R.: Géologie de la France. — 607 ps., Paris 1948.
 — Géologie régionale du Bassin de Paris. — 397 ps. avec 34 croquis et cartes, Paris 1950.
- AMMON, L. v.: Die Jura-Ablagerungen zwischen Regensburg und Passau. — 200 S., 4 lith. Quarttaf. u. 1 lith. Profiltabelle, München 1875.
- ARKELL, W. J.: The Jurassic System in Great Britain. — 681 S., 49 Taf., Oxford (Clarendon) 1933.
 — The Ammonite Succession at the Woodham Brick Company's Pit, Akeman street station Buckinghamshire and its bearing on the classification of the Oxford-Clay. — Quart. Journ. Geol. Soc. 95, S. 135—222, Taf. 8—11, London 1939.
 — The Upper Oxford Clay at Purton, Wilts. and the zones of the Lower Oxfordian. — Geol. Magaz. LXXVIII, No. 3, S. 161—172, Hertford 1941.
 — The Zones of the Upper Jurassic of Yorkshire. — Proc. Yorkshire Geol. Soc. XXV, S. 339—358, Wakefield 1945.
 — Jurassic Geology of the world. — Edinburgh/London 1956.
- BEAUDOUIN, J.: Mémoire sur le terrain Kelloway-Oxfordien du Châtillonais (Côte d'Or). — Bull. Soc. Géol. France 2 VIII, p. 582, 1951.
- BENTZ, A.: Bau und Erdölhoffigkeit des Molassetroges von Oberbayern und Oberschwaben. — Erdöl und Kohle, 2, H. 2, S. 41—52, 1949.
- BERCKHEMER, F., BERZ, K. C. & KRANZ, W.: Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg 1 : 50 000. Atlasblatt Heidenheim. II. Auflage, Stuttgart 1924.
- BONTÉ, A.: Sur l'âge du Corallien des Ardennes. — C. R. somm. Soc. Géol. France 1938, S. 301—302.
- BRINKMANN, R.: Der ostpreußisch-litauische Dogger und Unteroxford. — Schriften Phys.-ökonom. Ges. Königsberg, 65, H. 2, S. 49, 1927.
- BRUDER, G.: Zur Kenntnis der Jura-Ablagerungen von Sternberg bei Zeidler in Böhmen. — S.-Ber. kk. Akad. Wiss. Wien, 83, Abt. I., 1881, S. 47—99, mit 2 Taf. und 85, 1882, S. 450—489, mit 3 Taf.
 — Die Fauna der Jura-Ablagerungen von Hohnstein in Sachsen. — S.-Ber. kk. Akad. Wiss. Wien, 91, S. 67—72, 1885.
 — Die Fauna der Jura-Ablagerungen von Hohnstein in Sachsen. — Denkschriften Math.-nat. Kl. kk. Akad. Wiss. Wien, 50, S. 231—283, mit 5 Taf. u. 1 Holzschnitt, Wien 1885 a.
 — Neue Beiträge zur Kenntnis der Jura-Ablagerungen im nördlichen Böhmen. II. — S.-Ber. kk. Akad. Wiss. Wien, 93, 1886, S. 193—214. Mit 1 Taf.
 — Palaeontologische Beiträge zur Kenntnis der nordböhmischen Juragebilde. — „Lotos“ NF., 8, 1887, S. 1—27. Mit 2 Taf. u. 6 Holzschnitten.
- BUCH, L. v.: Über den Jura in Deutschland. 1837.
- BUVIGNIER, A.: Statistique géologique, minéralogique, minéralurgique et paléontologique du Département de la Meuse. Texte 694 pp. Atlas en folio de 32 pls. et 52 ps. texte explicatif. Paris 1852.
- CADISCH, J.: Geologie der Schweizer Alpen. — 480 S., Basel 1953.
- CHOFFAT, P.: Esquisse du Callovien et de l'Oxfordien dans le Jura occidental et le Jura méridional. — Mém. Soc. Emulation Doubs, 5^e sér. III, 1878.
- CORROY, G.: Synchronisme des horizons jurassiques de l'Est du bassin de Paris. — Bull. Soc. Géol. France. 4^e sér. XXVII, 95—113, 1927.
- DECHASEAUX, C.: L'oxfordien supérieur de la bordure Est du Bassin de Paris. — Bull. Soc. Géol. France. 5^e sér. I. 353—390, pl. XVIII, 1931.
- DEECKE, W.: Geologie von Baden. I. Teil. — 406 S., 61 Textabb., Berlin 1916.
- DORN, P.: Die Ammonitenfauna des Untersten Malm der Frankenalb. I. Die Perisphincten. — Palaeontogr., 73, S. 107—172 (1—66), Taf. XV—XXX (I—XVI), Stuttgart 1930.
 — Untersuchungen über fränkische Schwammriffe. — Abh. Geol. Landesuntersuchung am Bayer. Oberbergamt, H. 6, 44 S., 1 Karte u. 5 Taf., München 1932.

- DOUVILLÉ, H.: Note sur la partie moyenne du terrain jurassique dans le bassin de Paris et sur le terrain corallien en particulier. — Bull. Soc. Géol. France, 3^e sér. IX, 439—474, 1881.
- ENGEL, TH. & SCHÜTZE, E.: Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. — Dritte Auflage, 645 S., 6 Taf., 261 Fig., 4 geol. Landschaftsbildern, 5 Profiltaf. u. einer geognost. Übersichtskarte, Stuttgart 1908.
- FRAAS, E. & BRÄUHÄUSER, M.: Begleitworte zur geognost. Spezialkarte von Württemberg 1 : 50 000. Atlasblatt Aalen, 1933.
- FRANK, M.: Ergebnisse neuer Untersuchungen über Fazies und Bildung von Trias und Jura in Südwestdeutschland. II. Jura. — Geol. Rdsch., **28**, H. 8, S. 536—598, 7 Textabb., Stuttgart 1937.
- GIGNOUX, M.: Géologie stratigraphique. — 735 S., 155 Fig., 4. Auflage, Paris 1950.
- GREPPIN, ED.: Étude sur les mollusques des couches coralligènes d'Oberbuchsitten. — Mém. Soc. Paléont. Suisse XX (1893) 1—109, 7 pls. de fossiles, 1 pl. de coupes, 1894.
- GRÜNVOGEL, E.: Geologische Untersuchungen auf der Hohenzollernalb. — Inaug.-Diss. Tübingen 1913, Ellwangen 1914.
- GUDDEN, H.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 25 000. Blatt Nr. 5834 Kulmbach. 154 S., 27 Abb. u. 1 Taf., München 1955.
- HAUG, E.: Traité de Géologie II, 2. Les Périodes géologiques. Paris 1907.
- HEIM, A.: Geologie der Schweiz Bd. I: Molasseland und Juragebirge. — 704 S., viele Tabellen, 126 Abb. i. Text u. auf Taf., sowie 31 ein- u. mehrfarbigen Taf., Leipzig 1919.
- Idem Bd. II: Die Schweizer Alpen. Erste Hälfte. S. 1—476, viele Tabellen, 160 Abb. i. Text u. auf Taf., sowie 27 ein- u. mehrfarbigen Taf., Leipzig 1921.
- Idem Bd. II: Die Schweizer Alpen. Zweite Hälfte. S. 477—1018, viele Tabellen, 91 Abb. (Fig. 161—249) i. Text u. auf Taf., sowie 17 ein- u. mehrfarbigen Taf., Leipzig 1922.
- HENNIG, E.: Geologie von Württemberg nebst Hohenzollern. Erste Lieferung, 383 S., Berlin 1922.
- HOFFET, J. H.: Les calcaires de Creuë. — Bull. Soc. Géol. France, 5^e sér. III, 337—354, 1933.
- JEANNET, A.: Sur l'âge de l'oolithe ferrugineuse dans le Jura Neuchâtelois et les régions voisines. — Bull. Soc. Géol. France, 5^e sér. XVIII, 423—434, 1948.
- Stratigraphie und Palaeontologie des oolithischen Eisenerzlagers von Herznach und seiner Umgebung. — Beitr. Geol. Schweiz. Geotechn. Ser. (13), **5**, 240 S. Mit 545 Textfig. u. 107 Taf., Bern 1951.
- KAYSER, E. & BRINKMANN, R.: Abriss der Geologie 2 Bd. Historische Geologie. — 355 S., 64 Abb. u. 58 Texttaf., Stuttgart 1948.
- KRAUS, E.: Geologie des Gebietes zwischen Ortenburg und Vilshofen in Niederbayern. — Geogn. Jh., **28**, S. 91—168, München 1915.
- Die Baugeschichte der Alpen. I. Teil. Vom Archaikum bis zum Ende der Kreide. — 552 S. Mit 138 Abb. i. Text auf 16 Taf. u. 5 Kunstdruckblättern, Berlin 1951.
- KUHN, O.: Gliederung und Fossilführung des Lias und Doggers in Franken. — Ber. Naturf. Ges. Bamberg, **30**, S. 33—89, Bamberg 1947.
- Paläogeographie des deutschen Jura. — 74 S., 34 Abb. i. Text, Jena 1953.
- Geologie von Bayern. — 125 S., 65 Abb., München 1954.
- LEMCKE, K.: Die Erdläufschlußbohrung Scherstetten 1 südwestlich Augsburg. — Geologica Bavarica, Nr. 24, München 1955.
- LORIOU, P. DE: Description des Mollusques et Brachiopodes des couches sequaniennes de Tonnerre (Yonne), accompagnée d'une étude stratigraphique par J. Lambert. — Mém. Soc. Pal. Suisse, **20**, 213 ps., 12 pls., 1893.
- Étude sur les Mollusques du Rauracien inférieur du Jura bernois (Accompagnée d'une notice stratigraphique par E. Koby). — Mém. Soc. Pal. Suisse, **21**, pp. 129, pls. I—X, 1894.
- Étude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien inférieur ou Zone à Ammonites renggeri du Jura bernois (Accompagnée d'une notice stratigraphique par M. le professeur E. Koby). 2^{me} partie. — Mém. Soc. Pal. Suisse, **26**, p. 119—220, 10 pls. de fossiles et 2 pls. de coupes, 1899.

- LORIOI, P. DE: Étude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien inférieur ou Zone à Ammonites renggeri du Jura lédonien (Accompagnée d'une notice stratigraphique sur les marnes à Ammonites renggeri du Jura lédonien par M. le professeur L. A. GIRARDOT). — Mém. Soc. Pal. Suisse, **27**, pp. 196, 6 pls., 1900.
- Étude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura bernois (Accompagnée d'une notice stratigraphique par E. KOBY). — Mém. Soc. Pal. Suisse, **28**, pp. 119, pls. I—VII, 1901.
- Étude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura lédonien (Accompagnée d'une notice stratigraphique par M. le professeur A. GIRARDOT). — Mém. Soc. Pal. Suisse, **31**, p. 161—303, pls. XX—XXVII, 1904.
- LORIOI, P. DE, ROYER, E. & TOMBECK, H.: Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique du Département de la Haute-Marne. — Mém. Soc. Linn. Normandie, vol. XVI, pp. 542, pls. I—XXVI, Paris 1872.
- MAIRE, V.: Faune du Rauracien inférieur de la région de Champlitte. — Bull. Soc. Grayloise d'Émulation N° 8 (Gray). 1905.
- Supplément à la faune du Rauracien inférieur de la région de Champlitte, suivi de celle de Chassigny (Hte.-Marne) de Charcenne et de Marney (Hte.-Saone). — Bull. Soc. Grayloise d'Émulation (Gray), 1930.
- Le Rauracien supérieur dans la région Grayloise (Gray). 1933.
- Contribution à la connaissance des Cardioceratidés. Études sur les espèces des genres Pseudocadoceras, Quenstedticeras et Cardioceras de Franche-Comté et de Bourgogne. — Mém. Soc. Géol. France NS. tome XV, fasc. 2—3, feuilles 7—22. Mém. N° 34, 1—132, pls. I—XX, Paris 1938.
- Sur quelques espèces oxfordiennes rares ou nouvelles. — Bull. Soc. Géol. France VIII, p. 43, 1938. — [1938 a].
- Liste général des espèces des Zones à Cardioceras praecordatum, à C. cardia et à C. cordatum (Gray), 1938. — [1938 b].
- Contribution à la connaissance de la faune de l'oolithe ferrugineuse oxfordienne de Talant (Côte d'Or). — Bull. Soc. Géol. France, 5^e sér. X, 263—272, Paris 1940.
- MARTIN, J.: Le callovien et l'oxfordien du versant méditerranéen de la Côte d'Or etc. — Mém. Acad. Sci. Dijon (3) vol. IV, p. 1, 1877.
- MAUBEUGE, P. L.: Stratigraphie de la région de Verdun. — Bull. Soc. Géol. France, 6^e sér. I, 1—21, 1951.
- MODEL, R.: Mitteilung über neue stratigraphisch-faunistische Beobachtungen im Jura Frankens. Erlangen 1916.
- Zur Stratigraphie und Faunistik des schwäbischen Calloviums mit besonderer Berücksichtigung von Franken. — Zbl. Mineral., Abt. B, S. 337—345, 1935.
- MODEL, R. & E.: Die Lamberti-Schichten von Trockau in Oberfranken nebst einem Anhang: Castor-, Pollux-Zone und Obductus-Lager. — Jb. Preuß. Geol. Landesanst., **58**, S. 631—665, Taf. LI—LIII, Berlin 1938.
- NATHAN, H.: Geologische Ergebnisse der Erdölbohrungen im Bayerischen Innviertel. — Geologica Bavarica, Nr. 1, 68 S., 1 Taf. u. 5 Abb., München 1949.
- OPPEL, A.: Über die Zone des Ammonites transversarius. — Geognost.-paläont. Beiträge von E. W. BENECKE. Erster Bd. II. Heft, S. 205—318, München 1866.
- OPPENHEIMER, O.: Der Malm der Schwedenschanze bei Brünn. — Beitr. z. Paläontol. u. Geol. Österreich-Ung. u. Orients, **20**, S. 221—271, 3 Taf. (XX—XXII), 1907.
- PHILLIPS, J.: Illustrations of the Geology of Yorkshire I. The Yorkshire Coast. — 4 to pp. XVI, 192, pls. I—XIV, maps, sections (York). 1st edn. York 1829.
- POMPECKJ, J. F.: Die Jura-Ablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf. — Geogn. Jh., **14**, S. 139—220, München 1901.
- PUTZER, H.: Der Jura am Keilberg bei Regensburg. — N. Jb. Mineral. usw., Beil.-Bd. **82**, B, S. 90—154, 2 Taf. u. 7 Textfig., Stuttgart 1939.
- QUENSTEDT, F. A.: Der Jura. — 842 S. Mit 3 Übersichtstaf., 42 Holzschnitten u. einem Atlas von 100 Taf., Tübingen 1858.
- Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. Bd. II. Der braune Jura. — Text u. Atlas, Stuttgart 1886—87.

- WEBER, E.: Vorläufiges Ergebnis der Revision der Stratigraphie des Malm im Nördlinger Riesstörungsgebiet (speziell bayerischer Anteil mit unmittelbarem württembergischem Grenzgebiet). — München 1954/55 Manuskript.
- Die Makrofossilien des Jura aus der Bohrung Scherstetten 1 (Mit Horizonteinstufungen und stratigraphisch-paläogeographischen Folgerungen). — *Geologica Bavarica*, Nr. 24, S. 65—85 u. Nachtrag S. 176, München 1955.
 - Der Malm in den im Gebiet von Mühldorf a. Inn—Neuötting/Niederbayern niedergebrachten Erdölaufschlußbohrungen Ampfing 1 und Gendorf 1. — München 1955 Manuskript.
- ZAKRZEWSKI, A. J. A.: Die Grenzsichten des Braunen zum Weißen Jura in Schwaben. — *Jh. Ver. vaterl. Nat. Württ.* **43**, S. 87—141, Taf. I u. II, Stuttgart 1887.
- ZEISS, A.: Zur Stratigraphie des Callovien und Unter-Oxfordien bei Blumberg (Südbaden). — *Jh. Geol. Landesamt Baden-Württemberg*, **1**, S. 239—266, Abb. 29—31, Taf. 9—10, Freiburg i. Br. 1955.
- Schichtfolge der Brauneisenoid- und Glaukonitgesteine des Callovien und Unter-Oxfordien bei Blumberg (Südbaden). — *Mitt. u. Arb. Geol. Paläontol. Inst. Techn. Hochschule Stuttgart*, NF. Nr. 40, S. 16—17, Stuttgart 1956.
 - Stratigraphie der Brauneisenoid- und Glaukonitgesteine des Callovien und Oxfordien bei Blumberg (Südbaden). — *Z. deutsch. geol. Ges.*, **109**, S. 74/75 (Vortragsreferat), Hannover 1957. — [1957 a].
 - Die ersten Cardioceren-Faunen aus dem oberen Unter-Oxfordien Süddeutschlands und einige Bemerkungen zur Dogger/Malm-Grenze. — *Geol. Jb.*, **73**, S. 183—204, 2 Tab., Hannover 1957. — [1957 b].

- RASPAIL, J.: Contribution à l'étude de la falaise jurassique de Villers-sur-mer. — Feuilles des jeunes Naturalistes. VI^e sér. 31^e ann. p. 125—126, 145—149, 169—172, 193—198, pl. IX—XII, 1901.
- REUTER, L.: Die Ausbildung des oberen Braunen Jura im nördlichen Teile der Fränkischen Alb. — Geogn. Jh., 1907, **20**, S. 1—118, 13 Textfig., 2 Taf., 3 Prof. u. 4 Kartenbeil., München 1908.
- War der Bayerische Wald einst von Sedimenten bedeckt? — Jber. u. Mitt. Oberrhein. Geol. Ver., **24**, S. 35—47, Stuttgart 1935.
- RIAZ, A. DE: Description des Ammonites des couches à *Peltoceras transversarium* (Oxfordien supérieur) de Trept (Isère). — 69 S. Mit Taf. I—XIX, Paris 1898.
- RICHE, A. & ROMAN, F.: La montagne de Crussol. Étude stratigraphique et paléontologique. — Trav. Laborat. Géol. Fac. Sci. Lyon. Fasc. I. 196 S., 8 Taf. u. 1 geol. Karte, Lyon 1921.
- SAUER, K.: Beiträge zur Stratigraphie von Callovien und Oxfordien am Südwestfuß und auf der Südostabdachung des Schwarzwaldes. — Jber. u. Mitt. Oberrhein. Geol. Ver., NF. **34**, S. 52—73, Stuttgart 1953.
- SCHIRARDIN, J.: Contribution à la stratigraphie et paléontologie de l'Oxfordien moyen et supérieur de la Basse-Alsace. — Bull. Serv. Carte Géol. Alsace-Lorraine 8, S. 21—60, Taf. 1—2, Strasbourg 1955.
- Les Ammonites de l'Oxfordien du Jura alsacien de la région de Ferrette (Première partie). — Bull. Serv. Carte Géol. Alsace-Lorraine 10, fasc. 2, S. 75—116, Taf. I—II, Strasbourg 1957.
- SIEGFRIED, P.: Die Heersumer Schichten im Hildesheimer Jura-Zug. — Geol. Jb., **67**, S. 273—360, 10 Textfig., 18 Abb. u. 1 Tab., Hannover 1953.
- SPATH, L. F.: Revision of the Jurassic Cephalopod Fauna of Kachh (Cutch). Ammonoidea, Parts I—VI. — Mem. Geol. Surv. India NS. IX, S. 1—945, Taf. 1—130, Calcutta 1927—1932.
- The Ammonite Zones of the Upper Oxford Clay of Warboys, Huntingdonshire. — Bull. Geol. Surv. Great Britain N^o 1, S. 82—98, London 1939.
- On a collection of Divesian (Mesoxfordian) Ammonites from Franconia. — Ann. & Magaz. Nat. Hist. (12), II, S. 422—431, London 1949.
- STAHLCKER, G.: Stratigraphie und Tektonik des Braunen Jura im Gebiet des Stuifen und Rechberg. — Jh. Ver. vaterl. Nat. Württ., **90**, S. 59—121, 1934.
- STRUNZ, H.: Mineralien und Lagerstätten in Ostbayern. — 128 S., 77 Abb. i. Text, 1953.
- TILLMANN, H.: Entwurf einer geologischen Karte der westlichen Oberpfalz. — Exkursionsführer 1950.
- TOMBECK, M.: Note sur une excursion faite au travers des terrains coralliens et oxfordiens de la Haute-Marne. — Bull. Soc. Géol. France, 3^e sér. II (1873—74), 251—255, Paris 1874.
- TRIBOLET, M. DE: Sur les terrains jurassiques supérieurs de la Haute-Marne comparés à ceux du Jura suisse et français. — Bull. Soc. Géol. France, 3^e sér. IV, 259—285, 1876.
- UHLIG, V.: Die Jurabildungen in der Umgebung von Brünn. — Beitr. z. Paläontol. u. Geol. Österreich-Ung. u. Orients, **1** (1881), S. 111—182, Taf. XIII—XVII, Wien 1882.
- WAGNER, G.: Einführung in die Erd- und Landschaftsgeschichte. — 622 S., 503 Abb., 23 Fossil- u. 176 Kunstdrucktaf., Öhringen 1931.
- WANDERER, K.: Die Jura-Ablagerungen am Westrande des Bayerischen Waldes zwischen Regenstein und Bodenwöhrerbucht. — N. Jb. Mineral. usw., **21**, Beil.-Bd., S. 468—539, Taf. XXXI u. XXXII, Stuttgart 1906.
- WEBER, E.: Alter und Deutung des Marmorvorkommens von Großweil bei Schlehdorf am Kochelsee. — Zbl. Mineral. usw., Abt. B, S. 442—451, 1 Textabb., 1939.
- Interner Bericht über die Ergebnisse der Untersuchung des Jura der Bohrung Gaisbeuren 1. — Wintershall A.G. Erdölwerke Niedersachsen. Geol. Büro Frickhingen Krs. Überlingen/Bodensee. [1954 a].
- Interner Bericht über den Jura von Bohrung Heimertingen 1. — Deutsche Schachtbau und Tiefbohrergesellschaft m.b.H. Lingen/Ems. [1954 b].

