Die Foraminiferenfaunen des Lias, Doggers und unteren Malms der Umgegend von Blumberg (Oberes Wutachgebiet)

Von Kurt Frentzen, Karlsruhe i. B.

Vorwort

Die vorliegende Arbeit ist ein Teilergebnis der Untersuchung der Mikrofaunen der südwestdeutschen Juraablagerungen, mit der die Badischen Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe seit dem Jahre 1936 beschäftigt sind. Sie behandelt die Foraminiferenfaunen des Lias, Doggers und unteren Malms des Wutachgebietes der Umgegend von Blumberg. Meine reiche Ausbeute an Ostracoden—wie auch die von Herrn J. Beßler im Lias der Langenbrückener Senke gemachten Funde von Vertretern dieser Tiergruppe— sind Herrn Dr. H. Bartenstein, Frankfurt a. M., zur Bearbeitung überlassen worden. Die in manchen Schlämmproben reichlich vorhandenen Kalkkörperchen aus dem Hautskelett von Holothurien werden später zusammen mit den übrigen Funden aus südwestdeutschem Jura von mir in einer besonderen Arbeit behandelt werden.

Das Untersuchungsgebiet gehört zu dem Südwestteil des süddeutschen Jurazuges, dem sog. Donau-Rheinzug. Seine Stratigraphie ist durch die Arbeiten von Schalch (1880, 1899, 1906, 1908) gut bekannt. Weitere Einzeluntersuchungen zu ihr haben neuerdings Frentzen (1934) und Hoffmann (1935) geliefert. Der "Wutachjura" hat seit den Zeiten von Quenstedt und Engelals ergiebige Fundstätte für Makrofossilien eine gewisse Berühmtheit erlangt. Es sei hier nur auf die ungemein fossilreichen Aufschlüsse in den Murchisonae-Schichten des Scheffheus bei Achdorf oder in den Macrocephalus- und Birmensdorfer-Schichten am Westhang des Eichberges bei Blumberg hingewiesen. Auf Mikrofossilien ist der Jura des Wutachgebietes dagegen bisher kaum untersucht worden.

Schalch (1899) führt einige bereits von Kübler und Zwingli (1870) beschriebene Arten Foraminiferen in seinen Fossillisten des Doggers an, Klähn (1921) benutzte zu seiner vorwiegend paläontologischen Arbeit unter anderem auch Material aus dem Wutachgebiete und Fahrion (1935) untersuchte einige wenige Proben aus unterem Dogger auf ihren Gehalt an Mikrofossilien.

Das Untersuchungsgebiet umfaßt etwa 40 qkm, ist also räumlich eng begrenzt. In ihm wurden 250 Proben schlämmbaren Gesteins gesammelt, von denen 224, also fast 90 %, Foraminiferen und meist auch Ostracoden und Holothurienreste im Schlämmrückstand enthielten. Die Zahl der Proben erscheint ausreichend zur Klärung der stratigraphischen und paläontologischen Verhältnisse im Untersuchungsraum. Die gewonnenen Ergebnisse haben natürlich zunächst nur für diesen Gültigkeit. Erst nach Abschluß meiner Untersuchung der ostwärts anschließenden Teile des Juras wird sich zeigen, ob und inwieweit sie verallgemeinert werden dürfen.

Auf einen eingehenderen Vergleich der Foraminiferenfaunen des Wutachgebietes mit denen des Lias der Langenbrückener Senke (Beßler 1939 mscr.) und des Lias und Doggers Nordwestdeutschlands, die nach der grundlegenden Arbeit von Franke (1936) und den genauen Untersuchungen von Bartenstein und Brand (1937) hierfür in Frage kommen, habe ich verzichtet. Dieser Vergleich verspricht erst einen Erfolg, wenn meine Untersuchungen über die Mikrofaunen Schwabens und des Oberrheingebietes abgeschlossen sind.

In den Faunenlisten aufgeführt und im paläontologischen Teil der Arbeit besprochen wurden nur solche Arten, von denen eine genügend große Anzahl gut erhaltener Stücke vorlag, um eine sichere Bestimmung zuzulassen. Bei der Aufstellung neuer Arten habe ich mir möglichste Beschränkung auferlegt. Zweifellos ist deshalb eine nicht unbeträchtliche Zahl von Arten listenmäßig nicht erfaßt worden. Diese sind aber ausnahmslos so selten, daß sie stratigraphisch nicht verwertet werden können. Sie sollen später, ergänzt durch die Funde, die im Schwäbischen Jura zu erwarten sind, in einer Monographie der Foraminiferen des südwestdeutschen Juras berücksichtigt werden.

Die Belegstücke zu meiner Arbeit befinden sich im Besitz der geologisch-paläontologischen Abteilung der Badischen Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe.

Zu großem Dank verpflichtet bin ich der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die mir die Mittel für einen längeren Aufenthalt im

Wutachgebiet und für die Durchführung von Schürfen zur Gewinnung des für mikropaläontologische Untersuchungen nötigen frischen Gesteinsmaterials zur Verfügung stellte und dadurch meine Arbeit erst ermöglichte. Zu danken habe ich ferner Herrn R. Muckle, Assistent an der Anstalt für Bodenseeforschung der Stadt Konstanz, der die große Freundlichkeit besaß, während eines längeren Aufenthaltes in Karlsruhe meine Fossilzeichnungen für die Wiedergabe auf den Tafeln zu photographieren.

Ein beträchtlicher Druckkostenzuschuß von seiten des Badischen Ministeriums des Kultus und Unterrichts ermöglichte es, meiner Arbeit die nötigen Abbildungen beizugeben. Dem an den wissenschaftlichen Arbeiten der Landessammlungen stets interessierten Referenten, Herrn Ministerialrat Dr. K. Asal, dessen Befürwortung ich diesen Zuschuß verdanke, sei ebenfalls an dieser Stelle gedankt.

Ganz besonders habe ich aber zu danken dem Direktor der Badischen Landessammlungen für Naturkunde, Herrn Prof. Dr. Max Auerbach für die tatkräftige Unterstützung meiner Arbeit und die stete große Anteilnahme am Fortgang meiner Untersuchungen, sowie Herrn Prof. Dr. M. Schwarzmann für Lesen der Korrektur infolge meiner Einberufung zur Wehrmacht.

Allgemeines

Die mikropaläontologischen Arbeitsmethoden haben Hecht (1933) und Franke (1935) so eingehend beschrieben, daß es sich erübrigt, hier nochmals auf sie einzugehen. Erwähnt sei lediglich, daß in unserem Falle bei der Aufbereitung harter Mergel zum Schlämmen auf die Kristallisationssprengung mittels Glaubersalz verzichtet wurde, da sich in allen Fällen eine hinreichende Zerteilung des Schlämmgutes durch bloßes Auffrierenlassen erzielen ließ. Aus dem getrockneten Schlämmrückstand wurden vor Untersuchung der Proben lediglich die groben Bestandteile durch Absieben entfernt. Eine Zerlegung des Schlämmrückstandes in Siebfraktionen unterblieb, um sicherzustellen, daß die verschiedenen Größenordnungen angehörenden Fossilien in gleichen Zahlenverhältnissen ausgelesen wurden.

Die Schlämmrückstände wurden nach der Gesamtmenge der in ihnen enthaltenen Mikrofossilien, d. h. den Gehäusen der Foraminiferen, der Schälchen der Ostracoden und der Kalkkörperchen der

Holothurien in 6 Klassen eingeteilt, die als "fast steril", "sehr arm", "arm", "mäßig reich", "reich" und "sehr reich" bezeichnet sind. Diese Angaben beruhen auf der absoluten Zahl der zu den drei genannten Fossilgruppen gehörenden Reste, die in der Zeiteinheit von 4 Stunden aus der Probe ausgelesen wurden. Die Angaben über den Gehalt einer Probe an Mikrofossilien beziehen sich also auf ungefähr gleich große Mengen Schlämmrückstand, nicht etwa gleich große Mengen Gestein. Bei leicht schlämmbarem Gut, etwa bei reinen Tonen, ist die Anhäufung von Mikrofossilien im Schlämmrückstand natürlich erheblich größer als etwa bei Mergeln, die größere Mengen organischen Detritus, z. B. Splitterchen von Muschel- oder Brachiopodenschalen, Echinodermenreste verschiedenster Art usw. oder anorganische Bestandteile, z. B. Kalk-, Quarz- und Glaukonitkörner oder Kriställchen und Knöllchen von Pyrit, Brauneisen usw. enthalten.

Für jede Probe ist angegeben worden, zu wieviel Prozent ihre Mikrofossilfauna aus Foraminiferen, Ostracoden und Holothurien besteht. Dabei wurde jeweils ein Foraminiferengehäuse, eine Ostracodenschale oder Schalenklappe und ein Holothurienkalkkörperchen als ein Individuum gezählt.

In den Faunenlisten geben die Zahlen in den Spalten der Schlämmproben die prozentuale Beteiligung der einzelnen Arten an der Zusammensetzung der Foraminiferenfauna der Probe an. e bedeutet, daß von der betreffenden Art nur 1 Stück gefunden wurde. Bei fast sterilen oder sehr armen Proben, die nicht die für eine Auszählung genügende Zahl von Foraminiferen lieferten, wurde das Vorkommen der Arten in den Listen durch + gekennzeichnet. Die letzte Spalte der Faunenlisten gibt an, mit wieviel Prozent die Arten, die überhaupt in der Zone nachgewiesen wurden, an der Zusammensetzung der Gesamtfauna der Zone beteiligt sind. Für die Praxis dürften diese Angaben besonders wichtig sein, denn das Ziel der mikropaläontologischen Untersuchung ist ja in erster Linie die Unterscheidung von "Zonen" nach Foraminiferen oder anderen Mikrofossilien.

Für die Foraminiferenarten wurden 9 Häufigkeitsklassen unterschieden. Es bedeuten:

```
e = einzeln = nur 1 Individuum in der Probe

ss = sehr selten = weniger als 1^{0/0}

s = selten = 1-2^{0/0}

ns = nicht selten = 3-5^{0/0}

zh = ziemlich häufig = 6-10^{0/0}
```

Die Foraminiferenfaunen des Lias, Doggers und unteren Maturs der Umgegend von Blumberg (Oberes Wutachgebiet)

```
h = h \ddot{a}u fig = 11—20 % = 21—30 % = 21—30 % = 31—50 % = \ddot{a} = \ddot{a}
```

Nach Bartenstein und Brand (1937) haben "als Leitformen jene Foraminiferen zu gelten, deren Auftreten und Verschwinden mit den stratigraphischen Einheiten der Makropaläontologie zusammenfallen. Die Leitform kann, je nach ihrer Lebensdauer, eine Stufen- oder Zonenleitform sein. Die Leitform soll außerdem eine gut gekennzeichnete, wenn möglich im Faunenbild auffällige Art sein und darf nicht zu selten vorkommen". Von der Leitform ist meines Erachtens weiter zu fordern, daß sie eine weite horizontale Verbreitung besitzt.

Nach meinen Beobachtungen gibt es in der Juraformation nur verhältnismäßig wenige Arten Foraminiferen, die diesen Bedingungen entsprechen. Wie die Makrofossilien waren auch die Mikrofossilien und mit ihnen die Foraminiferen in wechselndem Maß von den Bedingungen ihrer Umwelt abhängig, sie sind also mehr oder weniger ausgeprägte Faziesfossilien. Im einzelnen haben dies unsere Untersuchungen erst festzustellen. Es darf ferner nicht überschen werden, daß unsere Kenntnisse von den Foraminiferen des Juras, selbst in einem räumlich so eng begrenzten Gebiet wie Deutschland, noch recht lückenhaft sind. Vorläufig ist es jedenfalls noch nicht möglich, mit Sicherheit zu sagen, welche der Arten, die nach den Untersuchungsergebnissen in dem einen oder anderen Gebiete Leitformen zu sein scheinen, eine hinreichend weite horizontale und beschränkte vertikale Verbreitung besitzen, um als wirkliche Leitformen gelten zu können. Die Ergebnisse der bisher vorliegenden Untersuchungen haben immer nur für das betreffende Untersuchungsgebiet Gültigkeit. Schon heute steht fest, daß manche Arten, die in eng begrenzten Gebieten durch massenhaftes Auftreten stratigraphischen Einheiten das Gepräge geben und dadurch den Eindruck guter Leitformen erwecken, nur - meist wohl faziesbedingte - Lokalformen sind. Jedenfalls stehen wir, was die Leitformen unter den Foraminiferen des Juras anlangt, erst am Anfang unserer Erkenntnis. zweifle aber nicht daran, daß als das Endergebnis zahlreicher Einzeluntersuchungen sich solche Leitformen werden ermitteln lassen.

Die einzelnen stratigraphischen Einheiten des Juras sind mikropaläontologisch deutlicher als durch die Leitformen durch die

Faunengemeinschaften gekennzeichnet. Diese erhalten ihren Charakter durch die Häufigkeitsformen, d. h. durch eine meist kleine Zahl Foraminiferenarten, die hier das Maximum ihrer relativen Häufigkeit erreichen. Die Häufigkeitsformen können auch im Hangenden oder Liegenden ihres Häufigkeitsbereiches vorkommen. Dies beeinträchtigt ihren Wert als Häufigkeitsformen nicht, sofern sie hier vereinzelt bleiben. Je nach der zeitlichen Dauer des senkrechten Häufigkeitsbereiches kann zwischen Stufen-, Zonen- und Horizonthäufigkeitsformen unterschieden werden. Die letzteren können für die Auswertung von Profilen räumlich begrenzter Gebiete wichtige Anhaltspunkte geben. Zu den Horizonthäufigkeitsformen rechne ich auch Foraminiferenarten, deren relative Häufigkeit wellenförmig an- und abschwillt unter der Voraussetzung, daß die zeitlichen Intervalle zwischen den Wellenbergen genügend groß und die Wellenberge und Täler stark ausgeprägt sind. Im allgemeinen dürfte allerdings Zonenhäufigkeitsformen dieser Art für die Profilgliederung nur örtliche Bedeutung zukommen.

Stratigraphischer Teil

Der Lias

Lias a

Im Wutachgebiet ist der Lias a mit allen seinen drei Stufen, den Psilonoten-. Schlotheimien- und Arieten-Schichten vertreten.

Psilonoten Schichten

Die Psilonoten-Schichten des Wutachgebietes zeigen schon auf verhältnismäßig geringe Entfernung beträchtliche Abweichungen in ihrer Ausbildung. Bei Ewatingen (S c h a l c h 1906) sind die Psilonoten-Schichten 0,45 m mächtig. Sie bestehen hier aus einer frisch lichtgrauen, verwittert bräunlichen, sehr zähen Kalkbank mit etwa 0,06 oberer und 0,04 m unterer lockerer Grenzlage. Bei Mundelfingen, etwas oberhalb des Wasserfalles des Aubächles (H o f f m a n n 1935), sind an der linken Böschung des Baches 3 Kalkbänke vorhanden mit zwischengeschalteten Lagen von dunkeln, mürben Mergeln, die viel Bruchschill und Echinodermengrus enthalten. Die Mächtigkeit ist dieselbe wie bei Ewatingen.

Im Wutachgebiet sind wiederholt, bei Mundelfingen schon in der untersten Kalkbank, Psiloceraten aus der Gruppe des *Psiloceras johnstoni* Sow. gefunden worden, aber noch nie Vertreter aus der Gruppe des *Psiloceras planorbis* Sow. Es fehlt hier, wie vielfach in Südwestdeutschland, also der tiefste, das *Psiloceras planorbis* führende Horizont der Zone. Ob der Proarieten-Horizont vorhanden ist, muß wegen des Fehlens von Fossilfunden unentschieden bleiben. Ein Hiatus zwischen Psilonoten- und Schlotheimien-Schichten scheint mir allerdings im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden zu sein.

Untersuchte Proben

Die Proben stammen vom Aubächle bei Mundelfingen.

Probe Nr: 201. Untere Mergel. Mikrofauna sehr arm, davon Foraminiferen etwa 38%. Ostracoden etwa 62%.

Probe Nr: 202. Obere Mergel. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 75 %, Ostracoden 25 %. Holothurien -1 %.

Faunenliste:

Probe Nr:	201	202
Dentalina torta		1
Dentalina varians	_	1
Nodosaria metensis	_	2
Nodosaria nitidana	_	6
Frondicularia nitida		1
Frondicularia sulcata		3
Frondicularia tenera tenera	+	14
Marginulina radiata	+	21
Vaginulina constricta		1
Cristellaria minuta	+	48
Verneuilina mauritii	_	—1

An der Zusammensetzung der Gesamtfauna der Zone sind die Foraminiferen mit 56 %, die Ostracoden mit 44 %, die Holothurien mit —1 % beteiligt. In der unteren Hälfte der Zone überwiegen die Ostracoden, in der oberen die Foraminiferen. Die Foraminiferenfauna ist individuen- und artenarm. Agglutinierende Formen treten ganz in den Hintergrund und werden lediglich durch die ss Verneuilina mauritii vertreten. Die vorherrschenden Gattungen kennzeichnen die Fauna als Cristellaria-Marginulina-Frondicularia-Fauna. Am häufigsten ist Cristellaria minuta, dann folgen die für die Zone bezeichnende Marginulina radiata und die Frondicularia tenera tenera und in weitem Abstand Nodosaria nitidana und Frondicularia sulcata. Die übrigen Arten sind ausnahmslos s oder ss. Auffallend ist das Fehlen von Cornuspira orbicula.

Schlotheimien-Schichten

Die Mächtigkeit der Schlotheimien - Schichten beträgt im Wutachgebiet durchschnittlich 9,00 m. Die Hauptmasse der Schichtenfolge besteht aus schwarzgrünen, schiefrigen Tonen Schwaichel), denen zahlreiche nicht horizontbeständige, dünne Bänke von gelb- oder grünlichgrauem, feinkörnig-quarzitischem, nur wenig Kalk enthaltendem Sandstein eingeschaltet sind. In den Tonen fehlen Makrofossilien. Etwa 5.50 m über der obersten Kalkbank der Psilonoten-Zone liegt regelmäßig im Profil eine etwa 0,16 m mächtige Bank von blaugrauem, hartem Kalkmergel mit Spuren von Fossilien. Im obersten Teil der Schichtfolge hat die "Angulatenbank" (Schalch 1906), die Frank (1930) dem Kupferfels der schwäbischen Schlotheimien-Schichten gleichsetzt, ihr Lager. Sie ist 0.80 m mächtig und wird noch von etwa 0.50 m Schwaichel überlagert. Die Tone im Hangenden der Angulatenbank liefern beim Schlämmen einen Rückstand, der fast ganz aus winzigen Ovoiden aus einer dunkelgrünen, fettig glänzenden, anscheinend Glaukonit enthaltenden Masse besteht. Das gleiche Material hüllt auch die vorkommenden Foraminiferen und Ostracoden ganz oder teilweise ein.

Untersuchte Proben

Die Proben Nr: 203—210 und die Probe Nr: 212 stammen aus den Aufschlüssen am Aubächle bei Mundelfingen, die Probe Nr: 211 aus einem Aufschluß am Westhang des Hardberges bei Aselfingen. Die Proben Nr: 203—209 wurden den Tonen unter der Angulatenbank, die Proben Nr: 210—212 den Tonen über der Angulatenbank entnommen.

Probe Nr: 203. Mikrofauna sehr davon Foraminiferen 41 %, Ostracoden 59 %.

Probe Nr: 204. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 66 %, Ostracoden 34 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr: 205. Mikrofauna davon Foraminiferen 62 %, Ostracoden 38 % Holothurien ---1 %.

Probe Nr: 206. Fast steril. For aminiferen etwa 50 %, Ostracoden etwa 50 %

Probe Nr: 207. Fast steril. For aminiferen etwa 50 %, Ostracoden etwa 50 %.

Probe Nr: 208. Fast steril. For aminiferen etwa 50 %, Ostracoden etwa 50 %.

Probe Nr: 209. Mikrofauna davon Foraminiferen 24 %, Ostracoden 76 %, Holothurien -1 %.

Probe Nr: 210. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 18 $^{9}/_{0}$, Ostracoden 82 $^{9}/_{0}$, Holothurien -1 $^{9}/_{0}$.

Probe Nr: 211. Mikrofauna sehr arm, davon Foraminiferen etwa 95 %, Ostracoden etwa 5 %.

Probe Nr: 212. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 20 %, Ostracoden 80 %.

Faunenliste:

Probe Nr:	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212
Proteonina ampullacea	_	+	+	_	+			_	_	
Involutina liasina		_	_	_			_	_	_	+
Ammodiscus incertus	_		_						_	+
Cornuspira orbicula	_	+	+	_			+	+	_	+-
Reophax dentaliniformis	_	-		_		+	_	_		_
Dentalina communis	_			—	_	_	+	-		
Dentalina sinemuriensis	_	+	+	_	_	_	+		_	_
Dentalina subsiliqua			+	_	_			_	_	_
Dentalina torta		+	—		_	_	+	_	_	_
Nodosaria columnaris	_			_		_	_	+		+
Nod os aria metensis	+			_		+	+	_	+	
Nodosaria nitidana		_		_	_	_	+	_	+	
Nodosaria procera	_	_	_	_	_	_	_	+	_	-
Pseudogland, multicostata	_	_	_			_	_	_	+	_
Frondicularia nitida	_		_	_	—	_		+	+	+
Frondicularia sulcata	+		_	-	_	_		+	+	
Frondicularia tenera tenera	+		_	_	_		+	+	+	+
Marginulina porrecta	_		_	_	_	_	_		+	+
Marginulina radiata	+		+	_		_				
Marginulina simplex	_		_	-		_	_		+	
Flabellina paradoxa	_	_	_	_	_		_		+	
Cristellaria crepidula						+	_	_		_
Cristellaria stilla		+			_	_	_	—	+	+
Cristellaria exarata			_	_	—		_	+		+
Cristellaria inaequistriata	+		_	_				_	+	+
Cristellaria terquemi	+	_	—	_			_	—	_	
Cristellaria minuta	4-	+	_	_	_	+	+	+	+	
Cristellaria varians			_		_	_	_	_		+
Eoguttulina liasica	+	+	+	+	+	+	+		_	+
Verneuilina mauritii	+	+	+		_	+	_			

Die Mikrofauna der Zone setzt sich etwa hälftig aus Foraminiferen und Ostracoden zusammen, doch schwankt der prozentuale Anteil beider Tiergruppen in den einzelnen Horizonten beträchtlich. Holothurienreste finden sich nur ganz vereinzelt.

Die Foraminiferenfauna setzt sich zwar aus 30 Arten zusammen, die Zahl der in den Proben enthaltenen Foraminiferen war aber nicht groß genug, um ihren prozentualen Anteil an dieser zu ermitteln. Agglutinierende Formen sind nur spärlich vertreten.

Lediglich Verneuilina mauritii wurde in mehreren Proben angetroffen, aber immer nur in einzelnen oder wenigen Stücken. Durch Häufigkeit zeichnen sich aus Frondicularia tenera tenera, Cristellaria minuta und Eoguttulina liasica. Eoguttulina liasica ist im Liegenden der Angulatenbank sehr häufig und kann mehr als die Hälfte der Foraminiferenfauna ausmachen. Bei den Proben 204 und 205 kann man deshalb von Eoguttulina-Faunen sprechen. Für die Tone im Hangenden der Angulatenbank ist vor allem das reichliche Vorkommen von Frondicularia tenera tenera und Cristellaria minuta bezeichnend. Hier liegt also eine Frondicularia-Cristellaria-Fauna vor. Cristellaria inaeqistriata ist in den Schlotheimien-Schichten noch selten, in den oberen Horizonten etwas häufiger als in den unteren.

Arieten und Acutus Schichten

Der im Mittel 4,00 m mächtige Schichtenstoß besteht aus einer örtlich wechselnden Anzahl harter, an Bruchflächen oft spätig aufglänzender, dunkelgrauer Kalke, die durch dunkelgraue oder braungraue, rauhe Mergel von meist nur geringer Mächtigkeit voneinander getrennt sind. Obwohl der Fossilreichtum sehr groß ist und Ammoniten der Gattungen Arnioceras, Coroniceras usw. nicht selten sind, ist eine feinstratigraphische Gliederung der Schichtenfolge bisher nicht möglich gewesen. Die obersten Kalkbänke und die ihnen eingeschalteten Mergel führen reichlich Belemnites acutus Mill. Sie werden neuerdings als Acutus-Schichten von den Arieten-Schichten im engeren Sinne abgetrennt.

Charakteristisch für das Wutachgebiet ist die Anhäufung geradezu enormer Mengen von Schalen der Gryphaea arcuata L am k. auf den Schichtflächen der Kalkbänke und in den Mergeln der Arieten-Schichten. Die Schalen sind in der Hauptsache postmortal zusammengeschwemmt. Beim Schlämmen der Mergel bleibt sehr viel Rückstand, der ganz überwiegend aus feinen Splittern von Schalen der Gryphaea besteht und nur wenige Mikrofossilien ent hält. Diese sind zudem schlecht erhalten, vielfach, offenbar in stark bewegtem Wasser, zerbrochen oder abgerieben worden, so daß die Ausbeute an bestimmbaren Foraminiferen recht gering ist. Auch die Mergel aus dem Niveau der Acutus-Schichten sind arm an sicher bestimmbaren Foraminiferen.

Untersuchte Proben (Aus Arieten-Schichten)

Die Proben Nr: 213—218 stammen aus den Aufschlüssen längs des Aubächles am Wege von Aselfingen nach Mundelfingen, die Probe Nr: 219, die höchste Mergellage des Profils, aus dem Steinbruch an der Straße von Aselfingen zur Wutachmühle.

Probe Nr: 213. Mikrofauna sehr arm, nur Foraminiferen. Probe Nr: 214. Mikrofauna sehr arm, nur Foraminiferen.

Probe Nr: 215. Mikrofauna sehr arm, nur Foraminiferen.

Probe Nr: 216. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 11 %, Ostracoden 89 %.

Probe Nr: 217. Mikrofauna sehr arm, nur Foraminiferen. Probe Nr: 218. Mikrofauna sehr arm, nur Foraminiferen. Probe Nr: 219. Mikrofauna sehr arm. nur Foraminiferen.

Faunenliste:

_							
Probe Nr:	213	214	215	216	217	218	219
Involutina liasina	_		_	_	+	_	_
Cornuspira orbicula	_	_	_	_	+	_	+
Dentalina torta	_	-		+			
Nodosaria columnaris	_	_		+	_	_	
Nodosaria metensis		+	_	_	-	_	
Nodosaria variabilis		_		+		_	_
Pseudogland. multicostata				+			_
Frondicularia nitida	_			+		+	_
Frondicularia sulcata			_		+		+
Frondicularia tenera tenera	_	+		+	+	+	+
Marginulina porrecta				+	+	_	+
Marginulina simplex					+		+
Lagena laevis		_	_	_	+	_	
Flabellina paradoxa			_				+
Cristellaria stilla	+	+			+	_	
Cristellaria exarata				-+-			
Cristellaria inaequistriata		+	+	+	+	_	+
Cristellaria radiata				_			+
Cristellaria convoluta			<u> </u>	+			_
Cristellaria minuta	_	+				+	+
Cristellaria varians	_	_	_	+	+	_	+

Die Mikrofauna der Zone besteht fast ausschließlich aus Foraminiferen. Nur in der Probe Nr: 216 aus der Mitte der Schichtenfolge wurden Ostracoden angetroffen, die hier weitaus zahlreicher als die Foraminiferen sind. Die Zusammensetzung der Mikrofauna war zweifellos ursprünglich wesentlich anders. Zerstörung der weniger widerstandsfähigen Formen während der Sedimentbildung hat stark auslesend gewirkt. Hierfür spricht auch

die (in anderen Gebieten nicht festgestellte) geringe Zahl der vorkommenden Foraminiferenarten, unter denen die robusten, widerstandsfähigen Arten der Gattung Cristellaria stark überwiegen. Am häufigsten ist Cristellaria varians, etwas seltener sind Cristellaria inaequistriata und Cr. minuta, die aber regelmäßiger als die erste Art in den Proben auftreten.

Untersuchte Proben (Aus Acutus-Schichten)

Die Proben stammen aus dem Steinbruch an der Straße von Aselfingen zur Wutachmühle

Probe Nr. 220. Fast steril.

Probe Nr: 221. Mikrofauna sehr arm, davon Foraminiferen etwa 97%. Ostracoden etwa 3%.

Faunenliste:

Probe Nr:	220	221
Nodosaria metensis		+
Pseudogland, multicostata		
Frondicularia sulcata		+
Frondicularia tenera tenera	_	+
Marginulina porrecta	_	+
Cristellaria crepidula		+
Cristellaria radiata	+	_
Cristellaria minuta	+	+
Cristellaria varians		+

Auch in dieser Zone überwiegen die Foraminiferen weitaus über die Ostracoden. Die häufigsten Foraminiferen sind Frondicularia tenera tenera und Cristellaria varians. Cristellaria inaequistriata wurde nicht angetroffen.

Lias β

Der Lias β des Untersuchungsgebietes wurde von Schalch (1880, 1906, 1908) in Obtusus-Schichten und in die "Schichten der Gryphaea obliqua" gegliedert. Die letztere Bezeichnung ist recht unglücklich gewählt und gibt leicht zu Verwechslungen Anlaß. Es handelt sich bei den "Schichten der Gryphaea obliqua" nämlich nicht um ein Äquivalent der sog. " β Kalkbank", die z. B. in Schwaben eine scharfe Grenze zwischen unterem und mittlerem Lias β bildet, sondern sehr wahrscheinlich um ein solches des oberen Lias β , der Raricostatus-Schichten. Das für diese leitende Echioceras raricostatum Zieten ist zwar im Gebiete um Blumberg bisher noch nicht gefunden worden, wohl aber in einem den "Schichten der Gryphaea obliqua" entsprechenden Niveau im Süd-

teile des Donau-Rheinzuges, im Klettgau. Ich bezeichne diese Zone in den folgenden Ausführungen vorbehaltlich der endgültigen Klärung ihrer stratigraphischen Stellung als Raricostatus-Schichten.

Obtusus - Schichten

Die Obtusus-Schichten des Wutachgebietes sind eine bis zu 16 m Mächtigkeit anschwellende Folge dunkler, im feuchten Zustand fast schwarzer, kurzbrüchiger, bröckliger Tonmergel und Mergelschiefer, denen lagenweise reichlich Toneisensteingeoden eingelagert sind. Makrofossilien sind außerordentlich selten. Das Leitfossil der Zone, das Asteroceras obtusum Sow., wurde bei Aselfingen vereinzelt gefunden.

An der Basis der Zone, unmittelbar über der obersten Kalkbank der Acutus-Schichten des Lias α , liegt überall im Untersuchungsgebiet eine 0,15—0,30 m mächtige Lage eines dunkelgrünlichgrauen bis graubraunen, rauhen, sandig anzufühlenden Schiefermergels. Dieser steckt voll Bruchschill, der in der Hauptsache aus kleinen Trümmern und Splittern von Muschelschalen besteht. Sich allich hat diesen Horizont "Muscheltrümmerbank" genannt. Zunächst (1880) hat er ihn für obersten Lias α gehalten und in ihm ein Äquivalent des schwäbischen Ölschiefers vermutet, später (1906, 1908) hat er ihn als Basis der Obtusus-Schichten gedeutet. Im folgenden ist die Muscheltrümmerbank gesondert behandelt worden, weil ihre Foraminiferenfauna ganz wesentlich von derjenigen der Obtusus-Schichten abweicht.

Muscheltrümmerbank

Untersuchte Proben

Probe Nr: 222. Steinbruch an der Straße von Aselfingen zur Wutachmühle. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 99 %, Ostracoden 1 %, Holothurien —1 %. Probe Nr: 223. Aufschluß in der Nähe des Wasserfalles des Aubächles bei Mundelfingen. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 98 %, Ostracoden 2 %, Holothurien —1 %.

raunemiste.			
Probe Nr:	$\boldsymbol{222}$	223	Gesamtfauna
Ammodiscoides clypeiformis	4	3	4
Involutina liasina	8	5	7
Trocholina granosa	11	3	7
Trocholina intermedia	2	1	1
Trocholina turris	11	4	8
Trocholina umbo	3	1	1
Dentalina arbuscula	_	e	e
Dentalina communis		e	—1

Probe Nr:	222	223	Gesamtfauna
Dentalina insignis		e	e
Dentalina matutina	1	1	1
Dentalina subsiliqua		e	6
Dentalina tenuistriata	-1	1	—1
Dentalina varians		e	e
Nodosaria columnaris	—1	—1	—1
Nodosaria metensis	e		6
Nodosaria mitis	-1	2	1
Nodosaria nitidana	—1	—1	—1
Nodosaria novemcostata	_	1	1
Nodosaria procera		—1	—1
Pseudoglandulina humilis		—1	—1
Pseudoglandulina multicostata	1	2	1
Pseudoglandulina pupoides	ė	1	1
	e	<u>_1</u>	—1
	_	1	-1
	1	1	1
	e		(,
Frondicularia spissa	3	3	3
Frondicularia sulcata		—1	1
Frondicularia tenera octocostata		1	1
Frondicularia tenera prismatica		11	10
Frondicularia tenera tenera	9 7	7	7
Marginulina porrecta	-		1
Marginulina cf. prima	—1		1
Marginulina sherborni		1	1
Marginulina simplex	-1	-1	•
Vaginulina listi	1	1	1
Flabellina paradoxa	е		e
Cristellaria cf. arietis	_	1	-1
Cristellaria crepidula	e	1	1
Cristellaria eugenii	1	2	1
Cristellaria stilla	—1	6	3
Cristellaria alatangularis	_	—1	1
Cristellaria matutina	2	2	2
Cristellaria prima	1	1	1
Cristellaria protracta		e	е ,
Cristellaria radiata	1	_	—-1
Cristellaria cf. rectalonga		e	6
Cristellaria vetusta	4	7	5
Cristellaria convoluta	<u>—1</u>	_	1
Cristellaria minuta		1	1
Cristellaria münsteri	1	3	2
Cristellaria varians	5	8	7
Eoguttulina simplex	e		e
Verneuilina mauritii	14	13	13
Gaudryina gradata	1	—1	1
Discorbis planicostae	2	2	2

Die reiche Mikrofauna der Muscheltrümmerbank besteht zu 98 $^{0}/_{0}$ aus Foraminiferen und zu 2 $^{0}/_{0}$ aus Ostracoden. Kalkkörperchen von Holothurien wurden nur sehr vereinzelt angetroffen.

Die Foraminiferenfauna ist relativ artenreich. Ihre 55 Arten verteilen sich auf 14 Gattungen. Die mengenmäßige Beteiligung der Gattungen an der Fauna, soweit sie 1 $^{0}/_{0}$ und mehr beträgt, veranschaulicht die folgende Tabelle.

Cristellaria	24	Ammodiscoides	4
Trocholina	17	Nodosaria	3
Frondicularia	15	Pseudoglandulina	3
Verneuilina	13	Dentalina	2
Marginulina	9	Discorbis	2
Involutina	7		

Es liegt also eine Cristellaria-Trocholina-Frondicularia-Fauna vor.

Ausgesprochene Horizontleitformen sind: Ammodiscoides clypeiformis, Trocholina granosa, Tr. intermedia, Tr. turris und Tr. umbo. Diese kommen in höheren Schichten, d. h. in den tiefsten Horizonten der Obtusus-Zone zwar noch ganz vereinzelt vor. ohne aber im Faunenbild irgendwie aufzufallen.

Das Auftreten der Trocholinen in diesem tiefen Niveau des Juraprofils verdient besondere Beachtung. Die ältesten Vertreter der Gattung sind bisher im obersten Dogger (Ornaten-Schichten), bzw. vor kurzem von Martin (1938) in etwas tieferer Lage, nämlich im Ferrugineus-Oolith der Gegend von Basel, also in dem zeitlichen Äquivalent der Knorri-Tone unseres Untersuchungsgebietes beobachtet worden. Nunmehr zeigt sich, daß die Gattung viel älter ist und bis in den unteren Lias hinabreicht.

Häufigkeitsformen der Muscheltrümmerbank sind: Involutina liasina, Discorbis planicostae und die allerdings seltene Gaudryina gradata.

Aus der Reihe der zum ersten Male auftretenden Arten seien als wichtig genannt: Frondicularia tenera octocostata, Frondicularia tenera prismatica, eine Marginulina, die der Marginulina prima schon sehr nahe steht, Vaginulina listi und Cristellaria (Saracenaria) alatangularis.

Erloschen ist die für die Schlotheimien- und Arieten-Schichten des Lias a bezeichnende *Cristellaria* (Astacolus) inaequistriata, an deren Stelle *Cristellaria* (Planularia) eugenii getreten ist.

Obtusus-Schichten (i. e. S.)

Untersuchte Proben

Die Proben stammen, sofern nichts anderes angegeben ist, vom Hange des tief eingeschnittenen Aubächles bei Aselfingen.

Probe Nr: 224. Steinbruch an der Straße von Aselfingen zur Wutachmühle. Mikrofauna sehr arm, davon Foraminiferen 84 %, Ostracoden 15 %, Holothurien 1 %.

Probe Nr: 225. Mundelfingen, Aufschluß nahe beim Wasserfall des Aubächles. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 86 %, Ostracoden 14 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr: 227. Mundelfingen, Aufschluß nahe beim Wasserfall des Aubächles. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 87 %, Ostracoden 13 %.

Probe Nr: 228. Mundelfingen, Aufschluß nahe beim Wasserfall des Aubächles. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 98 %, Ostracoden 2 %.

Probe Nr: 229. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 83 $^{0}/_{0}$, Ostracoden 17 $^{0}/_{0}$, Holothurien —1 $^{0}/_{0}$.

Probe Nr: 230. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 77 %, Ostracoden 23 %.

Probe Nr: 231. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 81 %, Ostracoden 17 %, Holothurien 2 %.

Probe Nr: 232. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 83 %, Ostracoden 17 %.

Probe Nr: 233. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 81 %, Ostracoden 19 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr: 234. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 82 %, Ostracoden 18 %.

Probe Nr: 235. Mikrofauna davon Foraminiferen 97 $^{0}/_{0}$, Ostracoden 3 $^{0}/_{0}$.

Probe Nr: 236. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 81 %, Ostracoden 19 %.

Probe Nr: 237. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 82 %, Ostracoden 18 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr: 238. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 87 %, Ostracoden 13 %.

Probe Nr: 239. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 93 %, Ostracoden 7 %.

Probe Nr: 240. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 83%. Ostracoden 17%.

Probe Nr: 241. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 84 %, Ostracoden 16 %. Holothurien —1 %.

Probe Nr: 242. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 81 %, Ostracoden 19 %.

Probe Nr: 243. Mikrofrauna mäßig reich, davon Foraminiferen 82 %, Ostracoden 18 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr: 244. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 84 %, Ostracoden 16 %.

,	t Gesamt- fauna	- 1	<u>-</u>	e	3 —1	ier 22	Ur	nge	ege:	1	vo:	7 	- T	o L		, T		- T			ت ت ا	- T	د د		1 2	
	13 244	-	1	1	່	23		1	1	1	ı	1	1	1	1	1	1	ပ	1	1	1	-	1	ا ن	↔	1
	2 243	<u>.</u>	1	1	_	13		1	1	1	ı	1	1	1	1	1	1	,	၂ ၁	-+	ı	 - 	1	_	_	ا ن
	11 24	$\frac{2}{1}$	_	1	ر د	20		1	1	: د	1		1	1	1	1	1	1	1	21	1	ſ	1	၂ ၁	ا . د	1
	240 241 242	7	i	1	i	1 21		;	i	1	1	1	1	1	1	1	ಕು 	-		7	ı	ا ن	1	_	_	1
	239 24	I	1	1	1	24		ı	1	1	1). 	1	1	1	1	1	ı	1	ac.	1	1)	-	÷	1
	238 23	1	1	1	ı	32		1	1	1	,	1	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	,	 	. ~	'
	237 23	1	1	1	1	46 37		· 	1	1	1	1	1	i	1	1	1		ا ن	-,	်	1	' 	1	ec.	1
	236 2	· ·	1	1	!	+ 5+		!		1	i	í	ļ	1	1	ı	i	i	i	_	1	İ		_	া	ı
	235 2	1	1	1	1	22 4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	e	ı	1	1	_	7	1
<u>:</u>	234 2	_		်	်	30 2					,		,	1		,	,	, 		2	,	,		2	C1	
a amonisto	233 2	၁	İ	ı	၁	61-		·		် ၁	1	İ	ı	Ī		i	ı	1	1	ũ	[i	ĺ	ن	7	ĺ
1	232 2	က	ŀ	1	1	36].	ల	1	1	Ì		Ī	1	i			1	.0	i	1	၁	را ان	_	1
4	231 2	e	1	1		34		1	၁	1	ì	-		1	ĺ	9	1	i	i	'n	ĺ	Ī	1	မ	က	
	230 2	1	1	1	1	9‡			1	1	-	1	1		i		i	Ī	Ì	6	1	ပ	1		7	1
	229 2	၁	၁	1]	10		Ì	1	I	ن	[1	!	1		1	1	1	ಞ	1	1	1	2	၁	
	228	၁	1	1	2	83		{	1	1	1	1	1	1	1	1	1	i	1	1	1	Ì	1	}	ə	}
	227	က	1	1	ခ	99		1	1		1	i	[ĺ	1	[1	ļ	[ಣ	ļ	စ	ļ	1	į	Ì
	225	-		į		9		1	ī		1	ī	ī	၁	7	ī	1		1	6	1	1		I	1	1
	224	1		1]	+		+	+		1	+	+	1	+	+	1	1		+	•	1	I	1	+	-
	Probe Nr:	Proteonina ampullacea	Proteonina fusiformis	Jaculella liassica	Saccorhiza ramosa	Ammodiscus incertus	Ammodiscoides	clypeiformis	Cornuspira liasina	Cornuspira orbicula	Spirillina polygyrata	Trocholina granosa	Trocholina intermedia	Trocholina turris	Trocholina umbo	Involutina liasina	Reophax dentaliniformis	Reophax metensis	Dentalina arbuscula	Dentalina communis	Dentalina crassa	Dentalina crenata	Dentalina exilis	Dentalina gladiiformis	Dentalina häusleri	Dentalina insignis

Probe Nr:	554	225	227	228	229	230	231	232	233	234 3	235 ;	236 ;	23.7	238 2	239 2	240 5	241 2	242	243 2	5+4	Gesamt- fauna	
Dentalina oligostegia	1	Ì	1]	1	1	l	l	[1	е	J		1	1	l	-	[ı	1	၁	
Dentalina sculpta		-	1	1	1	1	1	1	1	ł	ı	1	1	ı	1	1	1	l	ł	1	7	
Dentalina sinemuriensis	+	-	ə	ļ	1	7]	_		I	01	7	е	o	o		-	i		၁	7	
Dentalina submucronata	1	ļ		1	-	1.	1	1]	l	1		၁	1	!		·	i	1	ı	၁	
Dentalina subplana	į	ī		1	1	7	e	l		ဝ	1	_	ပ	1	1		- -	7	ن	1	-1	
Dentalina subsiliqua	1	1	1	1	Į		1	1	[1	1		:	1	1	1	-	_	1	1	7	
Dentalina tenuistriata	- -	1		Į	l	I		1	`		1	1	į	i	1	1	1	1	İ	ı	7	
Dentalina terquemi		1	ļ	1	Į	1,		1	ĺ		1	1	i		1		၂ ၁	- -	ė	1	7	
Dentalina torta	+	æ	İ		ð	I	ଚୀ	21	၁	_	1	_	ဝ	21	ಬ	_	-	i	-	!	1	
Dentalina ventricosa		1	1	1	-	i	1	1			1	1	į	1	1	1		7	່	ı	-	
Dentalina vetusta	1	Ì	1	ļ	ə	ļ	1	1	[1	1.	1	1	!	1		1	i	1	e	
Dentalina vetustissima	1	İ	Ī	1	1	.	1	[ı	_	1	i	İ	· 			1	1	!	ı	7	
Nodosaria aselfingensis	1	Ī	1	1			ĺ	-		l	1	1					!	- -	1	1	7	
Nodosaria biloculina	}		1]	l	1	1			l	1		1	1	ļ	၁	· 		·	1	၁	
Nodosaria columnaris	+	-	-	၁	۲-	e	2	C1	ଧ	7	_	_	_	- o	-	-	ıc	_	21	_	7	
Nedosaria crispata	+	7	e	1	-	e		5	7	e	1	ပ	ن			-	-	-	-	၁	7	
Nedosaria denticulata-																						
costata	1	1	I	1	1			[1		1	i	1	1				1	် ၁	I	၁	
Nodosaria germanica				1		1].	1	1	1	1	ပ	1	1	·	,			·	1	၁	
Nodosaria laevigata				1		I]				ı	i	i	1	i	-	၁	၁	်	1	-	
Nodosaria metensis	+	લ		1	1	2		-	7	}		_	21	1	-	ગ	2	-	_	ပ	_	
Nodosaria mitis	+	ଧ	+	ə	ro	_	ဝ	ಣ	īG	e:0	1	4	7	5	ro	2	21	۷.	7	ro	↔	
Nodosaria mutabilis	i	က	၁	1	I	1	1	Ì				i	1	ı	o .	၁	- -	-	1	1	ī	
Nodosaria nitidana	1	-	Ī	1	-		1	1			ļ	1		1	1	i	ပ			!	7	
Nodosaria oculina	1	1	1	1	1	<u>.</u>	1	1	ļ			1	i	· 		i	1	!	i	i	7	
Nodosaria prima	1			1	1			-			1	1		1	ن	·	i	1			ی	
Nodosaria primitiva	1	1]	1		1				1]			1	1		1	ت	•	1	ပ	
Nodosaria procera		1		1	1	1	ဝ	1	7	1	1	i	ئ	1	1	- 0		-	_	ن	-	
Nodosaria quadrilatera	1	1	1	j	1	1	Ī	ĺ		1	1	၁	၁	1	1	ı	၁	ပ		1	-1	

Vacinuling listi + 2 c e 3 3 5 4 4 6 6 6

1 1 1											h	ur	l r	rei	ntz	en												
Gesamt- fauna	7	7	၁	7	ī	ဝ	Э	7	o	၁	7	7	7	773	1	-	_	11	၁	5	1	ī	7	၁	-	7	Э	၁
244	1	j		1	}		[J	I]		ļ	၁	4	1	17	_	7	1	ì	[ļ		I	1]	1	1
243	1	. 1	1		ə		၁	1		1				10	e	1	I	21		9	7	မ		l		1	l	
242	ĺ		1	l		-		ī	1	İ	-	၁		m	7	21	ಬ	7	1	င္	၁	၁	1	1	-		1	
241	J	J	ļ	၁]	1	ļ	၁	ن	[-		-	တ	21	J	21	+]	9	ī	7	ļ]	ļ			J
240		1	l	-	1		[၁	İ	-	[၁	1	က	21		m	œ	-	ro	1	_	1	l	1	1	1	
239		1	ļ	Ì	Ī	1	1	1	ļ		၁	ļ	၁	1	_	၁	_	55	ļ	က	1	1		-	l	1	1	၁
238		1	ļ	ļ	1	1	ļ	1	1	1	-	1	1	21	ខា	1	ಬ	55	1	=	j	J	e	1	1	ļ	ļ	١
237	1	1	1	1	1			ē	[1	1	1		၁	1	[æ	11	1	22	၁	1	မ			I	1	
236	l	[ပ	I	1	Ì	1	-	İ	၁			၁	į	-		+	#	١	æ	1	-	-			İ	1	
235	1	I	1	ļ	ļ	1	1		1	-	Į		1	1	-	!	1	36	1	9	ଚୀ	၁	1	1	ļ	1	1	ļ
234	1		1	1	1	1	1	1	1	İ	1	1	-	၁	_	1		31	j	ಬ	ပ	1	I			1	1	1
233	1	-		į	1	1	1	-		1	1	1	-	ī	2	1	က	6	1	ī		1		1	1	-	1	
232	က	e	1	1	l	1		1	1	İ	-	1	1		1	ļ	1	∞	1	ກ	_	၁	1	1	1	1	1	1
231]	1	1	၁	1	၁	1	၁	l	1	1	1	1	Ī				50	1	9	၁	1		၁	၁	ə	၁	1
230	1	-		၁	1			1	-		1	e	_	I	l			ie	၁	9	70	-	1	l	1	I		1
229	1	1	l	ļ	1		1	1	1	1	-	1	1	10	က	1	1	14	1	11	က	21	1	1	-	၁	1	1
228	1	1		1			1	1	1		I		ပ	I			-	G	l		1	I	Ì	1	1	I	1	
227	l	1	1	l	1	1		1				1	1	1	၁	1	1	ဗ]	-	ခ	ə	ກ	1			1	1
225	1	}	l	અ	7	ļ	1	<u>_</u>	1	1	}	l	1	1	7	1	1	+	1	_	'n	7	1	1	1	-	1	1
224		1		1	+	1	1	-	!	İ	1	1	+	+	!	İ	İ	+	ļ	+	I	[1	Ì	1	1	Ì	ļ
Probe Nr:	Lagena ovata	Lagena stutzeri	Lagena urnula	Cristellaria crepidula	Cristellaria eugenii	Cristellaria filosa	Cristellaria müller-stolli	Cristellaria alatangularis	Cristellaria hannoverana	Cristellaria basidentata	Cristellaria breoni dentata	Cristellaria debilis	Cristellaria matutina	Cristellaria prima	Cristellaria radiata	Cristellaria rectalonga	Cristellaria scalpta	Cristellaria vetusta	Cristellaria convoluta	Cristellaria münsteri	Cristellaria varians	Eoguttulina liasica	Eoguttulina simplex	Bullopora rostrata	Nubeculinella spec. indet.	Verneuilina mauritii	Gaudryina gradata	Discorbis planicostae

Die Mikrofauna der Obtusus-Schichten ist im allgemeinen arm, nur in einigen der unteren und oberen Horizonte mäßig reich bis reich. Foraminiferen (85 $^{0}/_{0}$) sind viel häufiger als Ostracoden (15 $^{0}/_{0}$); Holothurienreste wurden nur spärlich, in vielen Horizonten überhaupt nicht angetroffen.

Von Foraminiferen wurden 110 Arten bestimmt; die Fauna ist also sehr artenreich. Den Prozentanteil der Gattungen an ihr zeigt die folgende Tabelle:

Ammodiscus	27	Nodosaria	9
Cristellaria	25	Marginulina	5
Dentalina	15	Vaginulina	3
Frondicula ri a	9	Proteonina	1

Die 16 außerdem vorkommenden Gattungen sind alle zu weniger als 1 % vertreten. Zusammen machen sie 4 % der Gesamtfauna aus. Für das Unter-Beta ist hiernach eine Ammodiscus-Gristellaria-Dentalina-Fauna bezeichnend.

Eine Zonenleitform konnte für die Obtusus-Schichten nicht ermittelt werden.

Sehr charakteristisch ist die Faunengemeinschaft. Als Häufigkeitsformen nenne ich in erster Linie: Ammodiscus incertus, Dentalina häusleri, Dentalina matutina, Frondicularia tenera prismatica und Vaginulina listi, in zweiter Linie Nodosaria columnaris und Cristellaria (Astacolus) radiata. Ferner treten gestreckte Cristellaria-(Astacolus-)Arten, besonders Cristellaria vetusta und Cristellaria rectalonga zahlenmäßig stark hervor. Die Gattungen Dentalina (15 %)0) und Nodosaria (9 %)0) erreichen ihr Häufigkeitsmaximum.

Der auffallendste Bestandteil aller Proben ist Ammodiscus incertus. Sein Anteil an der Foraminiferenfauna liegt selten unter 20 %, im Durchschnitt bei 27 % und kann bis auf 83 % ansteigen. Die Art erreicht in der Zone einen Scheibendurchmesser von 3, ausnahmsweise 4 mm und damit das Maximum ihres Größenwachstums.

Frondicularia baueri, Fr. bicostata und Fr. dubia treten zum erstenmal auf. Marginulina prima wurde in typischen Stücken nicht festgestellt; nicht selten ist die ihr ähnliche Marginulina lamellosa. Zum Faunenbild gehören ferner: Dentalina communis, Nodosaria mitis, Frondicularia tenera tenera, Marginulina sherborni, Cristellaria (Saracenaria) alatangularis, Cristellaria (Astacolus) breoni dentata, Cristellaria (Astacolus) matutina und Cristel-

laria (Lenticulina) münsteri. Das Vorkommen von Spirillina polygyrata in diesem tiefen Niveau fällt auf, stimmt aber mit Beobachtungen von Brand (in Bartenstein u. Brand 1937) im nordwestdeutschen Lias überein. Die im paläontologischen Teil als neue Art beschriebene Cristellaria (Planularia) müller-stolli scheint in ihrem Vorkommen auf die Obtusus-Schichten beschränkt zu sein, kommt aber wegen ihrer Seltenheit als Zonenleitform vorläufig nicht in Frage.

Raricostatus - Schichten

Die Raricostatus-Schichten bestehen im Wutachgebiet aus mehreren zusammen etwa 1 m mächtigen Bänken aus dunkel- bis hellgrauem, etwas sandigem, hartem Kalkmergel, die wegen des Zurücktretens weicherer Mergel als Zwischenmittel meist den Eindruck einer geschlossenen Bank machen. Schlämmbar sind nur die dünnen Mergellagen zwischen den Kalkbänken.

Untersuchte Proben

Die Proben stammen aus der Steilwand des Aubächles bei Aselfingen.

Probe Nr: 245 wurde der unteren Hälfte, Probe Nr: 246 den obersten Horizonten der Zone entnommen.

Probe Nr: 245. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 84 %, Ostracoden 16 %.

Probe Nr: 246. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 81 %, Ostracoden 19 %, Holothurien e.

Probe Nr:	245	246	Gesamtfauna
Dentalina communis	2	—1	1
Dentalina häusleri	e		e
Dentalina matutina	e	—1	—1
Dentalina sculpta	e		e
Dentalina subplana	e	-	e
Dentalina terquemi	e	1	—1
Dentalina ventricosa	_	e	е
Nodosaria metensis	e	_	6
Nodosaria mitis	4	-1	3
Nodosaria mutabilis	e	_	e
Nodosaria nitidana	2	2	2
Nodosaria procera		e	G
Pseudoglandulina cincta	e	_	e
Pseudoglandulina humilis	_	1	—1
Pseudoglandulina multicostata	1	_	1

Probe Nr:	245	246	Gesamtfauna
Pseudoglandulina pupoides	. е	_	e
Pseudoglandulina turbinata	e	_	. e
Pseudoglandulina vulgata		e	e
Frondicularia baueri	1	_	—1
Frondicularia dubia	e		e
Frondicularia intumescens	e	2	1
Frondicularia nitida	1	1	1
Frondicularia sacculus	e	e	1
Frondicularia sulcata	4	3	4
Frondicularia tenera prismatica	1		—1
Frondicularia tenera tenera	40	3	24
Marginulina cf. burgundiae	e :	_	· e
Marginulina incisa	4	4	4
Marginulina prima	12	11	12
Vaginulina anceps	1	e	-1
Vaginulina listi	e	_	e
Lagena mucronata	-1		1
Flabellina paradoxa	_	2	1
Cristellaria eugenii	3	6	5
Cristellaria filosa	e	_	e
Cristellaria matutina	e		e
Cristellaria prima	—1	e	—1
Cristellaria radiata	-1	e '	1
Cristellaria vetusta	1	e	—1
Cristellaria münsteri	13	20	16
Cristellaria varians	. 5	6	6
Eoguttulina liasica	_1 '	e	1
Ophthalmidium orbiculare	_	e	e
Spirophthalmidium concentricum	ϵ	_	· e
Verneuilina mauritii	1	36	17

Da die schlämmbaren Schichten nur einen kleinen Teil des Profiles ausmachen, ist durch die Untersuchung die Mikrofauna der Stufe vermutlich nur unvollständig erfaßt worden. In den Mergellagen ist sie mäßig reich. Das Mengenverhältnis von Foraminiferen (83 %), Ostracoden (17 %) und Holothurien (e) entspricht ungefähr dem der liegenden Obtusus-Schichten.

Die Foraminiferenfauna enthält 45 Arten, die sich auf die Gattungen mit den unten angegebenen Prozentsätzen verteilen.

Frondicularia	30	Nodosaria	5
Cristellaria	28	Dentalina	2
Verneuilina	17	Pseudoglandulina	1
Marginulina	16		

148

Die Gattungen Vaginulina, Lagena, Flabellina, Eoguttulina, Ophthalmidium und Spirophthalmidium machen zusammen nur etwa 1 % der Foraminiferenfauna aus.

Die Foraminiferenfauna der Zone ist in ihrer Zusammensetzung uneinheitlich. Der Frondicularia-Cristellaria-Marginulina-Fauna der unteren Hälfte der Zone steht in den oberen Schichten eine Verneuilina-Cristellaria-Frondicularia-Fauna gegenüber. In der ersten Fauna ist Frondicularia tenera tenera (40 %) tonangebend und Verneuilina mauritii (1 %) selten, in der zweiten Fauna tritt die Frondicularia (3 %) stark zurück und die Verneuilina (36 %) ist sehr individuenreich. Dentalina häusleri und Vaginulina listi sind nur in dem unteren Teil der Zone nachgewiesen.

Eine Zonenleitform der Raricostatus-Schichten fehlt. Für die Faunengemeinschaft ist das Fehlen von Ammodiscus incertus sehr bezeichnend, besonders nach dessen massenhaftem Auftreten in der Obtusus-Zone. Weitere Unterschiede zu dieser bestehen insofern, als die typische Marginulina prima (12 %) und Marginulina incisa (4 %) reichlich vorhanden sind, während Dentalina matutina vereinzelt und Cristellaria (Astacolus) matutina selten vorkommen.

Häufigkeitsform der obersten Horizonte der Raricostatus-Schichten und damit wichtig für die Grenzziehung zwischen Lias β und ist *Verneuilina mauritii* (36 %). Ihre Individuen sind hier erheblich kleiner als in der Muscheltrümmerbank an der Basis der Stufe.

Stufenleitform des Lias β ist nach Brand (in Brand u. Bartenstein 1937) Nodosaria issleri. Im Lias β des Untersuchungsgebietes fehlt diese Art. Nach Wicher (1938) ist für die Stufe in erster Linie Dentalina häusleri bezeichnend. Ich schließe mich für das Wutachgebiet dieser Auffassung an. Die Art fehlt zwar hier in der Muscheltrümmerbank, die hinsichtlich ihrer Fauna, wie gezeigt wurde, als Grenzhorizont zwischen Lias α und β eine Sonderstellung einnimmt, und in den obersten Horizonten der Raricostatus-Zone, ist aber in fast allen anderen Proben vorhanden. Zudem fällt sie durch ihren Habitus im Faunenbild so stark auf, daß sie den Bedingungen einer Leitform auch in dieser Hinsicht gut entspricht.

Lias 7

Bei einer Durchschnittsmächtigkeit von 3,00 m besteht der Lias aus einer Ablagerung von gelblichgrauen bis blaugrauen oder dunkelgrauen, meist ziemlich rauhen Mergeln mit eingelagerten, zu einzelnen Lagen angeordneten Knollen von hartem, sprödem, hellgrauem bis blaugrauem, oft dunkel geflammtem Kalkmergel oder mehr geschlossenen, prismatisch zerklüfteten Bänken aus diesem Gestein oder Kalk.

Eine Zerlegung der Stufe nach Leitfossilien läßt sich im Wutachgebiet nur insofern durchführen, als zwischen Numismalis-Schichten und Davoei-Schichten unterschieden werden kann. Eine Gliederung der ersteren in Jamesoni- und Ibex-Zone, wie im Schwäbischen Jura, ist nicht möglich. Anscheinend fehlt das Trago-phylloceras ibex Q u e n s t. im Untersuchungsgebiet. Die Uptonia jamesoni S o w. kommt in diesem noch zusammen mit dem Dero-ceras davoei S o w. vor. Die Grenze zwischen unterem und oberem Lias γ habe ich dort angenommen, wo das Deroceras zum erstenmal auftritt.

In der Unterstufe der Numismalis-Schichten und in der Zone des Deroceras davoei stecken die schlämmbaren Mergel voll Rostra von Belemniten, die oft eingeregelt und zudem vielfach abgerollt oder zerbrochen sind. Das spricht dafür, daß die Mergel in lebhaft bewegtem Wasser, im Bereiche einer Flachsee abgelagert worden sind. Dem entsprechend läßt der Erhaltungszustand der Mikrofossilien viel zu wünschen übrig. Viele der Foraminiferengehäuse sind mehr oder weniger stark zertrümmert oder abgeschliffen und solche zart gebauter Formen mögen z. T. restlos zerstört worden sein.

Numismalis-Schichten

Die etwa 1,50 m mächtige Gesteinsfolge besteht aus Mergeln und mehr oder weniger ausgesprochen gebankten harten Kalkmergeln. Beim Schlämmen der Mergel bleibt viel Rückstand. Dieser enthält außer Foraminiferengehäusen, Ostracodenschalen und Kalkkörperchen von Holothurien sehr viele Skelettelemente von Crinoiden, Asterozoen und Ophiuren, Trümmer von Seeigelstacheln und oft auch Muschel- und Schneckenbrut.

Untersuchte Proben

Die Proben wurden am Aubächle bei Aselfingen gesammelt.

Probe Nr: 247. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 71 %, Ostracoden 29 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr: 248. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 57 %, Ostracoden 43 %.

Probe Nr: 249. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 60 %, Ostracoden 40 %.

Probe Nr: 250. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 54 %, Ostracoden 46 %.

Probe Nr:	247	248	249	250	Gesamtfauna
Psammophax liasina	_	e		_	e
Ammodiscus incertus		e			e
Lituotuba incerta	e	4			1
Dentalina communis	<u>1</u>	1	_		1
Dentalina matutina	_	e			e
Dentalina sculpta	e	e	_		—1
Dentalina sinemuriensis	e	_	e		—1
Dentalina subplana	1	e	_	_	1
Dentalina subsiliqua	1		_		1
Dentalina tenuistriata		e	-	_	e
Dentalina terquemi	2	4	6	4	4
Dentalina ventricosa	_	—1	_		1
Nodosaria biloculina	e	e		_	1
Nodosaria crispata	e	1	—	_	1
Nodosaria mitis	1	1	2	1	1
Nodosaria mutabilis	e	e	e	2	1
Nodosaria nitidana	—1	1		1	1
Nodosaria oculina	e	—1			-1
Nodosaria prima	-		1	1	1
Nodosaria primitiva	e	· —.	_	_	e
Pseudoglandulina humilis			1		—1
Pseudoglandulina melo	e	e	_		1
Pseudoglandulina multicostata	_	e	—	e	1
Pseudoglandulina pupoides	_	e		-	. е
Pseudoglandulina tenuis		e			6
Pseudoglandulina vulgata	1			. —	1
Lingulina pupa	3	3	4	4	3
Frondicularia baueri	e	3	1		1
Frondicularia dubia	_		e		e
Frondicularia intumescens	6	1	e	_	3
Frondicularia nitida	1	_			1
Frondicularia sacculus	1	_		_	1
Frondicularia sulcata	4		_	_	2
Frondicularia tenera tenera	1	e	_	_	1
Marginulina burgundiae	_	1	1	1	—1
Marginulina incisa	5	e	<u> </u>	e	2
Marginulina prima	14	26	40	33	24
Vaginulina anceps	—1	—		_	—1
Lagena mucronata		1	_ ′	_	1
Lagena oxystoma	6	_			е
Saracenella cf. trigona	e	_			6,

Probe Nr:	247	248	249	250	Gesamtfauna
Flabellina paradoxa	1		_	_	—1
Cristellaria eugenii	.6	2	e	1	3
Cristellaria alatangularis	_	e	e	_	1
Cristellaria major	_	2	_		—1
Cristellaria prima		2	1		. 1
Cristellaria quadricostata	_	_	_	e	e
Cristellaria radiata	-1	_	_	_	-1
Cristellaria thuringica			_	e	e
Cristellaria vetusta	1	4	6	_	3
Cristellaria convoluta	e	_			e
Cristellaria cultrata	_	1	e	2	1
Cristellaria minuta	e	_	_	e	—1
Cristellaria münsteri	26	30	18	32	28
Cristellaria polygonata		1	_	_	1
Cristellaria varians	-1	1	5	2	2
Eoguttulina bilocularis	e	_		2	—1
Eoguttulina kuhni	1	_	_		—1
Eoguttulina liasica	-1			4	1
Ophthalmidium orbiculare		e	e		—1
Verneuilina mauritii . ,	19		_		8

Die Mikrofauna der Numismalis-Schichten ist arm bis mäßig reich. An ihrer Zusammensetzung sind die Foraminiferen mit 60 %, die Ostracoden mit 40 %, die Holothurien mit —1 % beteiligt.

Von Foraminiferen wurden 61 Arten festgestellt. Die Fauna ist also verhältnismäßig artenarm, vor allem im Vergleich zu den ihr zeitlich entsprechenden Faunen aus anderen Gebieten, z.B. aus Nordwestdeutschland oder der Langenbrückener Senke.

Die zahlenmäßige Beteiligung der Gattungen an der Gesamtfauna zeigt folgendes Bild:

Cristellaria	38	Nodosaria	4
Marginulina	26	$oldsymbol{Lingulin} a$	3
Frondicularia	8	Pseudoglandulina	1
Verneuilina	8	Eoguttulina	1
Dentalina	6	Lituotub a	1

Die außerdem vorhandenen Gattungen: Psammophax, Ammodiscus, Saracenella, Vaginulina, Lagena, Flabellina und Ophthalmidium sind jede mit —1 $^{0/0}$ vertreten und machen zusammen etwa 4 $^{0/0}$ aus.

Die Cristellaria-Marginulina-Frondicularia-Fauna der Numismalis-Schichten enthält keine Art, die als Leitform der Unterstufe

angesprochen werden kann. Die von Brand (in Bartenstein u. Brand, 1937) für den mittleren Lias γ Nordwestdeutschlands, also für den Bereich der oberen Partien der Numismalis-Schichten des Untersuchungsgebietes, als Zonenleitform nachgewiesene Tubinella inornata liegt im Wutachgebiete höher im Profil, nämlich in den Davoei-Schichten, und ist hier für eine Zonenleit- oder besser Zonenhäufigkeitsform zu selten.

Als Häufigkeitsformen der Unterstufe "Numismalis-Schichten" kommen bei uns Frondicularia intumescens in Betracht und daneben, jedoch mit Einschränkung, Dentalina terquemi. Die zweite Art ist nämlich im unteren Lias ε , allerdings nur in einem eng begrenzten Horizont (0,50—1,00 m über der δ/ε -Grenze) relativ häufiger.

Im Faunenbild tritt von nun an Marginulina prima (24 %) stark in Erscheinung. Zusammen mit ihr zeigt sich, jedoch noch selten, Marginulina burgundiae. Lingulina pupa ist zum erstenmal nachweisbar und mit 3 % Anteil an der Fauna in den Proben nicht zu übersehen. Cristellaria (Lenticulina) münsteri ist sehr häufig, zonenweise gemein. Neben ihr findet sich, wenn auch selten, Cristellaria (Lenticulina) cultrata, teils in typischen Stücken, teils solchen, deren schwach ausgebildete Flügelsäume die Abder Art von Cristellaria münsteri noch deutlich erkennen lassen. Bemerkenswert ist das erste Auftreten von Cristellaria (Astacolus) quadricostatus, auch Ophthalmidium orbiculare ist eine Neuerscheinung. Verneuilina mauritii macht sich im Faunenbild des tiefsten Horizontes mit 19 % Anteil stark geltend, fehlt aber in den höheren Horizonten. Die Art erweist sich also wiederum als eine gute, die β/γ -Grenze kennzeichnende Horizonthäufigkeitsform.

Davoei-Schichten

Das etwa 1,50 m mächtige Profil besteht vorwiegend aus grauen belemnitenreichen, rauhen Mergeln, die 2—4 schwache, höchstens 0,20 m starke Lagen eines sehr harten und spröden, hellgrauen Steinmergels einschließen. Die Mergel liefern viel Schlämmrückstand, der, wie in den Numismalis-Schichten viel Echinodermengrus, in den obersten Horizonten der Zone auch einzelne Körnchen von Glaukonit enthält.

Untersuchte Proben

Die Proben wurden einem Aufschluß am Aubächle bei Aselfingen entnommen.

Probe Nr: 251. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 39 %, Ostracoden 61 %, Holothurien -1 %.

Probe Nr: 252. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 40 %, Ostracoden 59 %, Holothurien 1 %.

Probe Nr: 253. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 48 %, Ostracoden 50 %, Holothurien 2 %.

Probe Nr: 254. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 65 %, Ostracoden 35 %, Holothurien -1 %.

Probe Nr: 255. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 45 %, Ostracoden 54 %, Holothurien 1 %.

Probe Nr: 256. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 28 %. Ostracoden 68 %. Holothurien 4 %.

Probe Nr: 257. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 42 %, Ostracoden 56 %, Holothurien 2 %.

Probe Nr:	251	252	253	254	255	256	257	Gesamtfauna
Ammodiscus incertus		1	_	e				-1
Cornuspira orbicula		_	e	_	_	_		e
Glomospira gordialis		-1		_	e	_	_	1
Placopsilina complanata		_	_		e		_	e
Dentalina communis	e	3	6	1	1	5	1	3
Dentalina crassa		e		_		_	—	e
Dentalina crenata		e	e			_	_	—1
Dentalina digit a lis	· e	_						e
Dentalina gladiiformis	_	e	_					e
Dentalina glandulinoides	_	e	_		_	_	_	e.
Dentalina insignis	_	e	_		_	_		e
Dentalina matutina	-	_		_		e	_	e
Dentalina nuda	_					e	_	e
Dentalina paucicosta		e					_	e
Dentalina paucicurvata		_		_	_	_	e	e
Dentalina sculpta		e	_	e			_	—1
Dentalina sinemuriensis	_	1	_		e		_	1
Dentalina submucronata		_		e		e	e	1
Dentalina subplana	_	1	1	—1	<u>—1</u>	3	1	1
Dentalina subsiliqua		-1			_			1
Dentalina subulata	_	1	1	e	_			1
Dentalina terquemi	6	2	1	3	2		1	2
Dentalina torta	_	3	_	_	-1	_		1
Dentalina ventricosa	_	1	e	_	\mathbf{e}	e	e	1
Nodosaria alemannica		_	_	_	—1		_	1

Probe Nr:	251	252	253	254	255	256	257	Gesamtfauna
Nodosaria biloculina	_	1	e	e				1
Nodosaria crispata	e	—1	e		1	e		1
Nodosaria denticulata-costata		e		_	_	e		1
Nodosaria germanica	_	e	_		_	_	_	e
Nodosaria kuhni	_	_			e			e
Nodosaria metensis	_	e	1		e	_	e	1
Nodosaria mitis	2	e	1	2	e	2	e	1
Nodosaria mutabilis	_	1	1	<u>-1</u>	e	$\overline{2}$		1
Nodosaria nitidana		— 1	e	1	_	_		1
Nodosaria novemcostata	_	_	_	_	e	_	e	1
Nodosaria oculina	_	1	1	_	e		1	1
Nodosaria quadrilatera		ė	_	e	_	_	_	1
Nodosaria simplex	_	—1	ė				_	1
Nodosaria subcalomorpha					e		_	e
Nodosaria tuberosa	_	e			_		_	e
Pseudoglandulina erucaria		—1	_		_	_	_	1
Pseudoglandulina humilis		e		e	e		1	1
Pseudoglandulina metensis			e	— 1	_			1
Pseudoglandulina multicostata	e		1		e		1	—-1 —-1
Pseudoglandulina pupoides			1	e	_		2	1
Pseudogiandulina pygmaea					e			e1
Pseudoglandulina sexcostata	_	_	_	<u>е</u>			1	1
Pseudoglandulina tenuis		e		G	1		6	1
Pseudoglandulina vulgata		_	e 1	_	е		e	1
· ·		1	2	10	1	3	1	3
Lingulina pupa Lingulina testudinaria	е	1	2	10	e			
Frondicularia baueri	_	6	2	$\frac{}{2}$	1	2	—1	e 3
Frondicularia bicostata	e	—1	2	e		2		-1
Frondicularia dicostata Frondicularia dubia	4	—ı -–1	_	C	 e	_	<u>1</u>	1
Frondicularia intumescens	4	1 1		2	e		—ı	1.
Frondicularia intumescens Frondicularia nitida	_	—ı —1		_1	— —1			ı. 1
Frondicularia nutaa Frondicularia sacculus	_	—ı		—ı	ı	e	_	1
Frondicularia sulcata	_		e	2	—·1	e	е	1
Frondicularia sulcata Frondicularia tenera tenera		e 1	e 3	1	— 1 e	e	1	1
	e	1	•	1	e	ζ.		
Frondicularia terquemi	е	3	_		$\frac{}{2}$	_	1	$rac{\mathbf{e}}{2}$
Marginulina burgundiae			_		_			
Marginulina picturata	16	23	e 24	43	26	30		e 27
Marginulina prima			2+	±.)			<u></u>	
Marginulina spinata interrupta	_	$\frac{1}{2}$	_	_	e	. е		-1
Marginulina spinata spinata				_				1
Vaginulina anceps			_	-		_	е	G.
Lagena clavata		—1 1	_			_		1
Lagena globosa	_	1		e				1
Lagena mucronata		e 1	_	e	e 	_	е	1
Lagena oxystoma	_	<u>-1</u>	_	6				1
Flabellina insignis		<u>-1</u>				e 		1
Cristellaria arietis	_	—1	e	_	_		6	1

251	252	25 3	254		256	257	Gesamtfauna
-	1	—					—1
3	1				_		—1
	_	_				_	e
_				_		_	—1
		_		1		2	—1
		-1	_	1	_	1	<u> </u>
_	_		_		_	—	
_		1	_		_		—1
_			_		_	_	e
_	_		_			e	—1
_	2		_	e	_	—1	1
_	_	_	_	1		_	—1
4		—1		1		1	1
	_	_	e	e	_	-1	—1
4	e	_	4	2	2	2	2
20	13	20	6	24	29	29	19
		_		1	—	_	-1
22				11	3	4	7
_		_	_	e	_		e
	6	11	2	11		8	7
_	3	6	3	1		10	4
	-	_		_			—1
	1	_				-	—1
_				_			
	—1	1				-1	-1
	_						1
		~-		—1	_	_	—1
		_	_				
				_	_	_	
			_		_	_	
		1 3 -1 2 4 4 e 20 13 22 6 - 31	1 - 3 -1 - 3 -1	1 - 3 -1	1	1	1

In der reichen Mikrofauna treten die Foraminiferen (44 $^{0}/_{0}$) zahlenmäßig hinter die Ostracoden (54 $^{0}/_{0}$) zurück. Holothurienreste (2 $^{0}/_{0}$) sind zum erstenmal relativ häufig. Die Rädchen einer Art der Gattung *Chirodota* fallen in den Proben sofort auf.

Die Foraminiferenfauna umfaßt 101 Arten, ist also sehr artenreich. Von den vorhandenen 22 Gattungen sind 8 häufiger und beteiligen sich in den angegebenen Prozentsätzen an der Zusammensetzung der Foraminiferenfauna.

Cristellaria	39	Eoguttulina	5
Marginulina	29	Nodosaria	4
Dentalina	9	Pseudoglandulina	2
Frondicularia	7	Lingulina	2

Die übrigen 14 Gattungen machen zusammen 4 % aus.

Nach den vorherrschenden Gattungen ist die Fauna der Davoei-Schichten eine *Cristellaria-Marginulina-Dentalina*-Fauna. Augenfällige Verschiedenheit im Zahlenverhältnis besteht zwischen den Gattungen *Dentalina* und *Marginulina* nicht. Ein grundsätzlicher Unterschied zwischen den Faunen der Numismalis-Unterstufe und der Davoei-Zone ist also nicht vorhanden.

Eine Art, die Zonenleitform sein könnte, ist nicht vorhanden. Am besten geeignet hierzu wäre *Lingulina testudinaria*. Leider ist diese auffallende Foraminifere nicht nur im Jura des Untersuchungsgebietes, sondern anscheinend allgemein, wie für die Langenbrückener Senke von Beßler (1939) und für Nordwestdeutschland von Brand (in Bartenstein u. Brand, 1937) und Wicher (1938) nachgewiesen wurde, äußerst selten und scheidet deshalb für diesen Zweck aus.

Eine Horizontleitform für die Basis der oberen Hälfte der Davoei-Zone ist im Wutachgebiet Cristellaria (Astacolus) pseudinaequistriata. Die Art wurde bisher nur noch von K lähn (1921) beobachtet. Als Fundschicht gibt dieser "Numismalisschichten des Buchbergs bei Achdorf" an. K lähn hat die Bezeichnung "Davoei-Schichten" in seiner Arbeit nirgends angewendet und unter "Numismalisschichten" offenbar den gesamten Lias γ verstanden. Seine Funde stammen also vermutlich aus dem gleichen Niveau wie unsere. Cristellaria pseudinaequistriata fehlt in der Langenbrückener Senke und in Nordwestdeutschland; ob sie im Schwäbischen Jura vorhanden ist, muß sich erst zeigen. Als Zonenleitform kommt der Art deshalb vielleicht nur örtliche Bedeutung zu.

Trotz des Fehlens von Zonenhäufigkeitsformen ist das Faunenbild der Davoei-Zone von dem der Numismalis-Unterstufe verschieden. Am häufigsten ist Marginulina prima (27 %), zu der sich, außer der von den Numismalis-Schichten an vorhandenen Marginulina burgundiae (2 %) nun Marginulina spinata interrupta und Marginulina spinata spinata gesellen. An zweiter Stelle folgt, was Häufigkeit anlangt, Cristellaria (Lenticulina) cultrata (19 %), von der allerdings viele Stücke Übergänge bilden zu der hier merkwürdigerweise selteneren Cristellaria (Lenticulina) münsteri (7 %). Gleich häufig, wie die zulezt genannte Art, ist Cristellaria (Lenticulina) varians. Evolute Cristellarien sind im Untersuchungsgebiet seltener, als nach den Beobachtungen in Nordwestdeutschland zu erwarten war. Immerhin macht Cristellaria (Astacolus) vetusta 2 % der Gesamtfauna aus. Cristellaria (Astacolus) quadricostata ist

häufiger als in den Numismalis-Schichten. Die Gattung Pseudo-glandulina (2 %) ist zum erstenmal artenreich. Sie hat in jeder Probe den einen oder anderen Vertreter. Von in der Zone neu erscheinenden Arten seien, außer den schon aufgeführten, $Pseudo-glandulina\ erucaria\ und\ Flabellina\ insignis\ genannt.$

Stufenleitform für den Lias ist in Nordwestdeutschland nach Brand (in Bartenstein u. Brand, 1937) Flabellina paradoxa. Für die Langenbrückener Senke trifft dies nach Beßler (1939) ebenfalls zu. Im Gebiet um Blumberg habe ich die Art in der Schlotheimien- und Arieten-Zone des Lias α , in der Muscheltrümmerbank (e) und in der Raricostatus-Zone (1 %) des Lias β und in der Unterstufe der Numismalismergel des Lias γ beobachtet. Diese zeigt also eine recht große vertikale Verbreitung. Als Stufenleitform des Lias γ scheidet sie damit für das Gebiet des Donau-Rheinzuges aus. Flabellina paradoxa ist immer selten bis sehr selten. Nennenswerte Unterschiede in ihrem mengenmäßigen Vorkommen sind im Bereiche des Verbreitungsraumes der Art nicht vorhanden. Sie kommt damit auch als Stufen- oder Zonenhäufigkeitsform nicht in Betracht.

Lias 8

Der Lias δ (Amaltheen-Schichten) ist im Wutachgebiet durchschnittlich etwa 6,50 m mächtig, kann aber örtlich bis auf 9,60 m anschwellen. Am Aufbau der Stufe sind hauptsächlich dunkelgraue, mehr oder weniger pyritreiche, im oberen Drittel hell- oder gelblichgraue, meist etwas sandige Mergel und Tonmergel beteiligt, denen zahlreiche isolierte oder zu schwachen Lagen angereicherte Mergelgeoden und harte Kalkbänke eingelagert sind. Gegen oben hin gewinnen die Kalkbänke die Oberhand. Wie ich früher im einzelnen gezeigt habe (Frentzen 1934), lassen sich, wie im Schwäbischen Jura, auch im Donau-Rheinzug die Amaltheen-Schichten in die 4 Zonen: Nodifer- (= Depressus - Schichten, Frentzen 1934), Margaritatus-, Bechteri- und Spinatus-Schichten gliedern.

Nodifer-Schichten

Die nur 0,70—0,90 m mächtige Zone besteht in ihrer unteren Hälfte aus graugelben, tonigen Mergeln, dann folgen eine Kalkbank, darüber graue Tone und als Abschluß der Schichtenfolge helle, rauhe, sandige Mergel. Die Mergel enthalten massenhaft

Rostra von Belemniten, von denen viele zerbrochen, abgerollt oder korrodiert sind, stellen also Ablagerungen in flachem, stark bewegtem Wasser dar. Der voluminöse Schlämmrückstand der Mergel enthält viel Echinodermengrus, Muschel- und Schneckenbrut, Splitter von Muschel-, Brachiopodenschalen und Belemnitenrostren und von mineralischen Bestandteilen Pyritknöllchen und einzelne Sandkörnchen.

Untersuchte Proben

Die Proben wurden am Südhang des Aubächles bei Aselfingen gesammelt. Die Beifügung (Sch. 1.) usw. entspricht der Schichtennumerierung in dem von mir früher veröffentlichten Profil der Fundstelle (vgl. Frentzen, 1934).

Probe Nr: 258. (Sch. 1, Probe 1.). Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 67%, Ostracoden 31%, Holothurien 2%.

Probe Nr: 259. (Sch. 1, Probe 2.). Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 63 %, Ostracoden 34 %, Holothurien 3 %.

Probe Nr. 260. (Sch. 2.). Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 36 %, Ostracoden 64 %, Holothurien e.

	-			
Probe Nr:	258	259	260	Gesamtfauna
Annulina metensis	—1		e	<u>— 1</u>
Webbinella spec	e			(·
Ammodiscus incertus	1	2	e	1
Cornuspira liasina		e		e
Glomospira gordialis		—1	1	1
Placopsilina spec	_	_	e	6
Dentalina communis	3	2	—1	2
Dentalina crenata	e	e	. —	1
Dentalina exilis		-1	—1	—1
Dentalina insignis		e	· —	е
Dentalina matutina	e		1	1
Dentalina sinemuriensis	1	1		-1
Dentalina subplana	1	2	1	1
Dentalina subsiliqua	1	e	—1	1
Dentalina terquemi	2	1	1	1
Dentalina torta	2	1	<u>-1</u>	1
Dentalina varians	e	e	_	—-i
Dentalina vasta	_	\mathbf{e}	_	e
Dentalina ventricosa	e		6	-1
Nodosaria aciformis	—1	—1	_	—1
Nodosaria crispata	e	e	—1	—1
Nodosaria hirsuta	e	—1	_	1
Nodosaria hybrida	_		е	е
Nodosaria kuhni	e	_		e

Probe Nr:	258	259	260	Gesamtfauna
Nodosaria metensis	—1	e	_	<u>-1</u>
Nodosaria mitis	_	e	1	1
Nodosaria mutabilis	1	1	-1	1
Nodosaria nitidana	1	—1	e.	-1
Nodosaria obliquecostata	.1		_	-1
Nodosaria oculina	_1		—1	1
Nodosaria procera				e
Nodosaria pseudissleri	-1	1	_	1
Nodosaria quadrilatera	<u>-1</u>	_	_	1
Nodosaria regularis	1	e		—1
Nodosaria simplex		_	_	-1
Nodosaria subcalomorpha	е	e	_	1
Nodosaria tuberosa		e	_	e
Pseudoglandulina erucaria		e	_	e
Pseudoglandulina humilis		2		1
Pseudoglandulina irregularis		e	_	-1
Pseudoglandulina multicostata	_	-1	—1	—1
Pseudoglandulina oviformis				e
Pseudoglandulina pupoides		e		e —1
Pseudoglandulina pygmaea	1	е	-	—ı —1
Pseudoglandulina sexcostata	. е	e	_	—ı —1
Pseudoglandulina tenuis	e	e	_	—1 e
Pseudoglandulina turbinata	. –	е .	_	—1
Pseudoglandulina vulgata	. —1	_	_	—1 —1
Lingulina lanceolata	. e . —1	e e	_	—1 —1
Lingulina ovalis	. —ı . 13		1	—1 7
Lingulina pupa	1	,	. 8	3
Frondicularia bicostata			1	_1 _1
Frondicularia dubia	1	_	-1	1
Frondicularia intumescens		—1		<u>1</u>
Frondicularia major	<u>—1</u>	_	1	<u>-1</u>
Frondicularia mesoliassica				e
Frondicularia nitida	. 1	1	—1	1
Frondicularia sulcata	•	2	2	2
Frondicularia tenera tenera			1	-1
Frondicularia terquemi	. —	_	e	· e
Marginulina burgundiae		1	7	3
Marginulina picturata	. е	e	-	-1
Marginulina prima		38	29	34
Marginulina simplex		e	-	e
Marginulina spinata interrupta		_	6	2
Vaginulina triangula	•		1	<u></u> 1
Lagena clavata		-1	1	—1 —1
Lagena mucronata		—1 —1	_	—1 —1
	. 1	1 e		—1 —1
Flabellina insignis		е		—1

Probe Nr:	258	259	260	Gesamtfauna
Flabellina obliqua	e			e
Cristellaria cordiformis	1	—	_	1
Cristellaria crepidula	_	-1	-	1
Cristellaria stilla	—1	_	_	—1
Cristellaria alatangularis	1	-1	1	1
Cristellaria adunca	_		-1	1
Cristellaria breoni	e	e	e	—1
Cristellaria matutina	-1	1	1	1
Cristellaria pileolus	1			1
Cristellaria prima	1	1	1	1
Cristellaria quadricostata	1	1		1
Cristellaria scalpta	-1		_	1
Cristellaria cultrata	6	11	22	14
Cristellaria münsteri	1	3	3	2
Cristellaria polygonata	—1		~	1
Cristellaria varians	5	5	7	5
Eoguttulina bilocularis	3	· 4	\mathbf{e}	2
Eoguttulina simplex	_	_	—1	1
Ophthalmidium orbiculare	2	1	_	1
Ophthalmidium ovale	-1	_	-	1
Spirophthalmidium concentricum	_	e	e	1
Tubinella inornata	e	_		e

Die Mikrofauna der Nodifer - Schichten ist sehr reich. Die Foraminiferen machen 55 %, die Ostracoden 43 %, die Holothurien 2 % aus. Bei den letzteren handelt es sich fast ausnahmslos um Rädchen einer Art der Gattung Chirodota.

Die Foraminiferenfauna zählt 92 Arten, ist also reich. Besonders treten hervor die Gattungen:

Marginulina	39	Nodosaria	4
Cristellaria	26	Pseudoglandulina	2
Dentalina	8	Eoguttulina	2
Frondicularia	7	Ophthalmidium \pm	
Lingulina	7	Spirophthalmidium	1

Die außerdem vorhandenen Gattungen (zusammen 4 $^{0/0}$) treten im Faunenbild nur wenig hervor.

Der Fauna geben die Gattungen Marginulina und Cristellaria das Gepräge. In weitem Abstand, aber mit ungefähr dem gleichen Mengenverhältnis, folgen Dentalina, Frondicularia und Lingulina. Lingulina pupa erreicht in den tiefsten Horizonten der Zone ihr Häufigkeitsmaximum. Deshalb bezeichnet man am besten die Fauna der Nodifer-Schichten als Marginulina-Cristellaria-Lingulina-Fauna.

Eine Zonenleitform konnte nicht festgestellt werden. Horizontleitformen für den unteren Teil der Nodifer-Schichten sind Nodosaria aciformis. Nodosaria obliquecostata und Nodosaria pseudissleri. Alle drei fallen durch ihren Habitus in den Proben sofort auf, in denen sie, wenn auch immer nur in wenigen Stücken, doch regelmäßig angetroffen werden. In Nordwestdeutschland und in der Langenbrückener Senke scheinen alle drei Nodosarien zu fehlen und ihr Vorhandensein im Schwäbischen Jura ist noch festzu-Möglicherweise sind sie bloße Lokalformen Horizontleitformen nur örtlich von Bedeutung. Nur im unteren Teil der Nodifer-Zone beobachtet wurde Frondicularia mesoliassica. Beßler (1937) gibt sie für die Langenbrückener Senke aus dem gleichen Niveau und aus der Schlotheimien-Zone, also aus viel tieferen Schichten an. Nach Brand (in Bartenstein Brand, 1937) hat die Art in Nordwestdeutschland ihr Lager in den Capricornu-Schichten (also im Niveau unserer Davoei-Schichten) und in den unserer Nodifer-Zone zeitlich entsprechenden unteren Margaritatus-Schichten. Es scheint hiernach, daß die Art Zonenhäufigkeitsform der Lias γ/δ - Grenze ist.

Für das Faunenbild charakteristisch ist besonders die große Zahl der gerippten Marginulinen: Marginulina prima, M. burgundiae und M. spinata interrupta und der glatten, involuten Cristellarien: Cristellaria (Lenticulina) cultrata, Cr. (L.) münsteri und Cr. (L.) varians. Zu diesen gesellen sich individuenreich Lingulina pupa und artenreich die Gattungen Dentalina und Pseudoglandulina, Nodosaria und Frondicularia; die beiden ersten vorwiegend mit glatten, die beiden letzten mit gerippten Arten. Häufig sind auch gerippte oder gestreifte Frondicularien, hauptsächlich Frondicularia baueri und Fr. sulcata. Ophthalmidien, besonders Ophthalmidium orbiculare, fallen in den Proben aus dem tieferen Teil der Zone auf. Erwähnt sei das erstmalige Auftreten von Annulina metensis.

Margaritatus - Schichten

Die Zone ist im Mittel 3,50 m mächtig, kann aber örtlich, so z.B. an der Entnahmestelle der Proben, bis auf 4,55 m anschwellen. Das vorherrschende Gestein ist ein blaugrauer, meist ziemlich magerer Ton mit mehr oder weniger lagenweise angeordneten Mergel- und Toneisensteingeoden. Etwas über der Mitte des Profils liegt eine Bank aus in Laiben abgesondertem, hellblaugrauem, ver-

162 Kurt Frentzen

wittert gelbbraunem, mergeligem Kalk. Beim Schlämmen der Tone bleibt viel Rückstand. Dieser enthält viele Echinodermenreste, Brut von Muscheln, Schnecken und Ammoniten und lagenweise mehr oder weniger reichlich kleine Knöllchen, Kriställchen oder Kristallgruppen von Pyrit oder von aus diesem Mineral hervorgegangenem Brauneisenstein.

Untersuchte Proben

Die Proben stammen aus dem Aufschluß am Südhang des Aubächles bei Aselfingen.

Probe Nr: 261. (Sch. 5, Probe 1.) Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 27%, Ostracoden 73%, Holothurien —1%.

Probe Nr: 262. (Sch. 5, Probe 2.) Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 24 $^{9}/_{0}$, Ostracoden 75 $^{9}/_{0}$, Holothurien 1 $^{9}/_{0}$.

Probe Nr: 263. (Sch. 5, Probe 3.) Mikrofauna schr reich, davon Foraminiferen 33 %, Ostracoden 66 %, Holothurien 1 %.

Probe Nr: 264. (Sch. 5, Probe 4.) Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 28%, Ostracoden 70%, Holothurien 2%.

Probe Nr: 265. (Sch. 7, Probe 1.) Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 29%, Ostracoden 69%, Holothurien 2%.

Probe Nr: 266. (Sch. 7, Probe 2.) Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 45 %, Ostracoden 54 %, Holothurien 1 %.

Probe Nr: 267. (Sch. 7, Probe 3.) Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 48%, Ostracoden 52%, Holothurien —1%.

Probe Nr: 268. (Sch. 8, Probe 1.) Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 45 %, Ostracoden 55 %, Holothurien -1 %.

Probe Nr: 269. (Sch. 8, Probe 2.) Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 55 %, Ostracoden 45 %, Holothurien -1 %.

Probe Nr:	261	262	263	264	265	266	267	268	269	Gesamt- fauna
Annulina metensis	_		-1				_	_	_	-1
Ammodiscus incertus	1	2	3	1	—1	1	—1	_	2	1
Cornuspira liasina		1	e		2	-1				-1
Glomospira gordialis	—1	—1	1	_		e	—1	1	—1	1
Dentalina communis	-1	1	2	1	1	1	2	1	5	2
Dentalina crenata	-1	_		_	—1	_	1	e	-	1
Dentalina digitalis	e		_		_	_	_	_	_	e
Dentalina funiculosa				_	e	—	_	_		e
Dentalina glandulinoides	_	_	_		_	_	e		е	1
Dentalina integra	e		e	e	_	_			_	1
Dentalina lateralis	e	e	_	G	_	_	_	_	—	1
Dentalina matutina	_	_	—1	1	1	1	—1	_	3	1
Dentalina nuda	e	1	1	2	1	e		_	_	1
Dentalina sculpta	_	e		_	_	_	_	_	_	e

0 0			·	,			-	-		
Probe Nr:	261	262	26 3	264	265	266	267	268	269	Gesamt- fauna
Dentalina sinemuriensis	-1	e	e	_	e	_	1	-1	-1	—1
Dentalina sublinearis	e		e	_			—	_	_	—1
Dentalina subplana	1	-1	<u>1</u>	_	-1	e	2	-1	1	1
Dentalina subsiliqua	-1	—1	—1	_	—1			_	1	—1
Dentalina subulata	-1	_		_	_		—1	_	_	—1
Dentalina terquemi		1	2	1	2	—1	2	e	1	1
Dentalina torta	-1	-1	e	_	e	-1	1	2	3	1
Dentalina tortilis	_	_	_		_		_	_	1	1
Dentalina varians	_	_		e			-1	—1		—1
Dentalina ventricosa	1	—1	1	<u>—1</u>	-1	-1	1		—1	—1
Nodosaria biloculina	_	e	e	_	e	_		1		1
Nodosaria candela	e	e	1	_				_	_	-1
Nodosaria crispata	2	. 1	—1	1	—1	e	-1	1	1	1
Pseudoglandulina sexcostata	_	e	e			1		_	—1	—1
Pseudoglandulina tenuis		e	e			_		e	2	—1
Pseudoglandulina turbinata			_	_	_		_		e	e
Pseudoglandulina vulgata	-1	-1	_	_	_			٠		—1
Lingulina hybrida					_	_			e	e
Lingulina lanceolata				_	_				e	e
Lingulina pupa		1	_	1	e	_	—1	e	1	—1
Frondicularia baueri	6	6	2	2	2	6	2	6	6	5
Frondicularia bicostata	1	1	—1	_	—1	_	1	3	—1	1
Frondicularia dubia	e	1	1	e	—1		—1	1	_	—1
Frondicularia intumescens		_	e	5	-1		_			1
Frondicularia major	_				e	_	_	_	e	—1
Frondicularia nitida	1	2	e	-1	3	_	_	_	_	1
Frondicularia sacculus	e	_		_					_	e
Frondicularia sulcata	4	2	2	2	2	2	5	3	1	3
Frondicularia tenera tenera	4	1	2	-1	e	e	_	_	—1	1
Frondicularia terquemi		_	e	e	—1	_			—1	1
Saracenella trigona	_	_	_	e		_			e	1
Marginulina burgundiae	3	5	2	1	4		3	4	1	3
Marg. burg. dentaliniformis	1		e	_	-1	_		_	_	—1
Marginulina incisa	_	_		e	_		1		_	-1
Marginulina oolithica	_	e				_	_		_	e
Marginulina prima	7	26	25	24	29	31	11	38	13	21
Marg. spinata interrupta	27	18	<u>-1</u>	<u>-1</u>	1	_		4	_	6
Marginulina spinata spinata	-1	—1	_	1	_	_	_	1	_	<u>—1</u>
Vaginulina anceps	_	e		_	_			_	1	<u>_1</u>
Vaginulina parva		_			e	_		_		e
Vaginulina reversa			_	e	_	_				e
Vaginulina triangula	e	_		e			_	_		—1
Lagena elongata	_					-	1		_	—ı —ı
Lagena globosa	_	_	_	_	e	_	_	_	_	—1 e
Lagena mucronata	—1				_	_	e e			—1
Lagena oxystoma			e	_						=
gona ongoroma		_	C					_	_	e

Probe Nr:	261	262	263	264	265	266	267	268	269	Gesamt- fauna
Flabellina insignis	—1	-1	e	1	1	1	-1	2	1	1
Cristellaria crepidula	e	_		_	_	_	_	-1		—1
Cristellaria cordiformis	e	_	_	1	e	_	_	_	e	1
Cristellaria eugenii	_	_		-1		_	-1	_	_	—1
Cristellaria filosa	-1	—1	_	1	е	_	e		_	-1
Cristellaria stilla		-1		e	_	_	_		_	—1
Cristellaria alatangularis	e	1	e	1	_	_		_		-1
Cristellaria sublaevis			_	e		_	_	_	_	e
Cristellaria adunca		e				e	1	1	2	-1
Cristellaria breoni	·e	-	e	_	-1	e	_		_	1
Cristellaria breoni dentata		_	_				_	e	_	e
Cristellaria fenestrata	—1	_	_	_	-	_	_	-	_	-1
Cristellaria matutina	4	5	4	. 1	1		_	_	_	2
Cristellaria prima	2	_	1	2	3	5	1	1	1	2
Cristellaria quadricostata	—1	e	1	1	3	-1	—1	1	2	1
Cristellaria cultrata	7	9	25	33	20	21	25	5	6	16
Cristellaria minuta		_	_			_	-	-	e	e
Cristellaria münsteri	3	5	3	2	4	6	5	11	16	7
Cristellaria varians	14	12	5	6	8	8	13	5	13	13
Eoguttulina bilocularis	3		4	1	1	4	_	_		1
Eoguttulina kuhni		_		_	e		_	_		e
Nodosaria germanica		_	_	_		_	_	-1	—1	1
Nodosaria hirsuta	e			_		_	_	_		e
Nodosaria irregularis	-	_		e		_			_	e
Nodosaria kuhni		e	_		_	_	—1	-	_	1
Nodosaria metensis	e	-1		_	_		—1	_		1
Nodosaria mitis	-1	2	1	1	2	e	_	e	_	1
Nodosaria mutabilis	-1	—1	e	1	1	e	e	6	1	1
Nodosaria nitidana	_	1	e	e		e	e		-1	1
Nodosaria novemcostata				_	_	_	-1	-	—	1
Nodosaria oculina	-1	e	1	e	—1	1	3	2	4	2
Nodosaria prima	e	_	—	_	_		_	_		e
Nodosaria primitiva		_	_	_	_	_	_	—1	e	—1
Nodosaria quadrilatera	-	_	_	e	1			_	1	—1
Nodosaria simoniana				_	_	_		_	e	е
Nodosaria simplex	-	_		_			—1	_	_	1
Nodosaria tuberosa		_	_	_	_		, e		e	—1
Nodosaria variabilis	e	_	1	_	_	_	_	_	_	1
Pseudoglandulina abbreviata				—1	_	_	_	_		—1
Pseudoglandulina cincta ,	-	e		_	_	_		_	_	G
Pseudoglandulina erucaria	-1	_	1	е	_	_	_	_	_	1
Pseudoglandulina humilis		_			_		_	_	e	e
Pseudoglandulina irregularis	e	_	_	_	_	-	_		—1	1
Pseudoglandulina major	e		_	е	_	_	_	_	_	—1
Pseudoglandulina melo	_	_				_	e	_	—	G
Pseudoglandulina metensis	e				_	_		_	e	—1

Probe Nr.	261	262	263	264	265	266	267	268	269	Gesamt- fauna
Pseudoglandulina multicostate	ı —						6	<u>—1</u>	_	1
Pseudoglandulina oviformis	_	_	_		_		_	_	—1	—1
Pseudoglandulina pupoides	_	_		_	_	_	_	_		—1
Eoguttulina liasica	_		_	_				_	_	e
Eoguttulina simplex	1	_	1	—1	_		3		—1	1
Ophthalmidium orbiculare	_		_		_		e		e	1
Ophthalmidium ovale		_		_	—	_		_	_	

In der sehr reichen Mikrofauna überwiegen die Ostracoden über die Foraminiferen. Besonders gilt dies für die untere Hälfte der Zone, wo die ersten 71 % (gegen 28 % Foraminiferen) stellen, während ihr Anteil in der oberen Hälfte 55 % (gegen 44 % Foraminiferen) beträgt. Die Holothurien, ausnahmslos Rädchen einer Chirodota, sind mit 1 % an der Fauna beteiligt.

Die sehr artenreiche Foraminiferenfauna setzt sich aus 113 Arten zusammen. Die Gattungen sind in folgenden Mengenverhältnissen vertreten.

Cristellaria	38	Pseudoglandulina	2
Marginulina	30	Eoguttulina	2
Frondicularia	11	Ammodiscus	1
Dentalina	8	Flabellina	1
Nodosaria	5		

Die übrigen 8 Gattungen verteilen sich auf die restlichen 2 % und sind für das Faunenbild bedeutungslos.

Die vorherrschenden Gattungen stempeln die Fauna der Margaritatus-Schichten zu einer *Cristellaria-Marginulina-Frondicularia-*Fauna.

Eine Zonenleitform ist nicht vorhanden. Zonenhäufigkeitsformen sind in erster Linie Flabellina insignis, die zwar zahlenmäßig wenig hervortritt, aber in keiner Probe fehlt, in zweiter Linie Nodosaria oculina, Frondicularia baueri und Cristellaria (Lenticulina) varians. Eine gute Horizonthäufigkeitsform für die tiefsten Schichten der Zone ist Marginulina spinata interrupta.

Das Faunenbild ähnelt dem der liegenden Nodifer-Zone. Es unterscheidet sich von diesem hauptsächlich dadurch, daß Lingulina pupa nur einzeln oder sehr selten vorkommt und horizontweise auch fehlen kann. In der Faunenzusammensetzung bestehen zwischen den unteren und den oberen Margaritatus-Schichten kleinere Unterschiede. So sind in den unteren Horizonten vorhanden, fehlen aber

in den oberen: Pseudoglandulina erucaria, Cristellaria (Saracenaria) alatangularis und Cristellaria (Saracenaria) sublaevis. Die letzte Art tritt übrigens hier zum erstenmal auf. Unten sind häufiger als oben: Ammodiscus incertus, glatte Frondicularien (Frondicularia intumescens, Fr. nitida und Fr. sacculus), Frondicularia tenera tenera und Marginulina burgundiae dentaliniformis. Oben treten zahlenmäßig stärker als unten hervor: Dentalina torta, Nodosaria oculina, Cristellaria (Astacolus) adunca und Cristellaria (Lenticulina) münsteri.

Bechteri-Schichten

Die Bechteri-Schichten werden im Wutachgebiet durch nur 0,50—0,65 m mächtige blaugraue Tone mit mehr oder weniger lagenweise angeordneten Mergelgeoden gebildet. Der Schlämmrückstand der Proben zeigt die gleiche Quantität und Zusammensetzung aus organischen und anorganischen Bestandteilen wie der von Proben aus den tieferen Zonen der Stufe.

Untersuchte Proben

Fundstelle der Proben: Aubachprofil.

Probe Nr: 270. (Sch. 10, Probe 1.) Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 52 %, Ostracoden 48 %, Holothurien e.

Probe Nr: 271. (Sch. 10, Probe 2.) Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 60 %, Ostracoden 40 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr:	tfauna
Ammodiscus incertus 1 — -	-1
Glomospira gordialis1 e -	-1
Dentalina communis 4 4	4
Dentalina crassa e -	e
Dentalina crenata	-1
Dentalina digitalis e	e
Dentalina gladiiformis e	e
Dentalina matutina 4 4	4
Dentalina nuda e	e
Dentalina sinemuriensis	-1
Dentalina sublinearis e	e
Dentalina subplana	1
Dentalina subsiliqua —1 —1 —	-1
Dentalina tenuistriata	-1
Dentalina terquemi	-1
Dentalina torta	1

Probe Nr:	270	271	Gesamtfauna
Dentalina tortilis	—1	e	—1
Dentalina ventricosa		1	—1
Dentalina vetustissima	e		e
Nodosaria biloculina	e	1	—1
Nodosaria costata	e		e
Nodosaria crispata	1	1	1
Nodosaria germanica	_	e	e
Nodosaria hybrida	1		-1
Nodosaria kuhni		1	1
Nodosaria mitis	1	1	1
Nodosaria mutabilis	1	1	—1
Nodosaria nitidana	—1	-1	-1
Nodosaria novemcostata	e		e
Nodosaria oculina	2	1	1
Nodosaria prima	_	e	e
Nodosaria simplex	e	e	·i
Nodosaria variabilis	<u>—1</u>	_	—1
Pseudoglandulina dubia	e		e
Pseudoglandulina humilis	1	e	—1
Pseudoglandulina irregularis	—1		— 1
Pseudoglandulina melo	1	1	1
Pseudoglandulina metensis	-1	e	— i
Pseudoglandulina pupoides	e		<u>1</u>
Pseudoglandulina rugata	1		1
Pseudoglandulina septangularis	e	_	e
Pseudoglandulina tenuis	1	—1	-1
Lingulina cernua	-	1	—1
Lingulina pupa	1	1	1
Frondicularia baueri	3	2	3
Frondicularia bicostata	_	1	1
Frondicularia major	e	_	e
Frondicularia nitida Frondicularia sulcata	1	_	1
	2	e	1
Frondicularia tenera tenera	—1	—1	1
Frondicularia terquemi	-1	2	1
	5	2	4
Marginulina prima	20	25	23
	1	1	—1
Lagena elongata	-1		—1
Lagena oxystoma	 ·	е.	e
Flabellina insignis	-1	—1	—1
Cristellaria cordiformis	_	1	1
Cristellaria filosa		e	\mathbf{e}
Cristellaria stilla	-	1	—1
Cristellaria alatangularis	_	1	—1
Cristellaria adunca	<u>-1</u>	1	1

Probe Nr:											270	271	Gesamtfauna
Cristellaria	breoni .										1	e	—1
Cristellaria	prima .										-1	-1	1
Cristellaria	quadricos	tat	α								—1	1	1
Cristellaria	scalpta .										-1	_	1
Cristellaria	cultrata										10	17	14
Cristellaria	münsteri										18	16	17
Cristellaria	varians										8	4	6
Eoguttuline	ı bilocular	is									—1	_	1
Eoguttulina												2	2
Nubeculine	lla infrao	olit	hi	ca							—1		i

In der sehr reichen Mikrofauna sind die Foraminiferen $(56\,^{0}/_{0})$ häufiger als die Ostracoden $(44\,^{0}/_{0})$. Holothurienreste, ausschließlich Rädchen von *Chirodota*, werden nur vereinzelt oder sehr selten angetroffen.

Es wurden 72 Arten Foraminiferen festgestellt. Zu berücksichtigen ist, daß in der Zone, wie allgemein im mittleren Lias, viele Arten so selten sein können, daß sie nur beim Auslesen einer größeren Anzahl Proben gefunden werden. Die Foraminiferenfauna der Bechteri-Schichten mag also etwas reicher sein, als es nach der Liste den Anschein hat. Die Zahl der nachgewiesenen Gattungen ist mit 14 verhältnismäßig klein. Im Faunenbild fallen in der Hauptsache Vertreter der in der Tabelle aufgeführten 8 Gattungen auf.

Cristellaria	41	Nodosaria	5
Marginulina	26	Pseudoglan dulina	2
Dentalina	14	Eoguttulina	2
Frondicularia	6	Lingulina	1

Nach den das Faunenbild beherrschenden Gattungen liegt eine Cristellaria-Marginulina-Dentalina-Fauna vor.

Eine Zonenleitform und Zonenhäufigkeitsformen wurden nicht ermittelt. Die Fauna ist zwar nicht grundsätzlich von der der beiden tieferen Horizonte der Amaltheen-Schichten verschieden, weicht aber in Einzelheiten von diesen ab. Die Gattung Dentalina erreicht für den mittleren Lias mit $14\,^{0}/_{0}$ ihre größte Beteiligung an der Foraminiferenfauna einer Zone. (Zieht man den gesamten Lias zum Vergleich heran, so ist sie nur in der Muscheltrümmerbank an der Basis des Lias β mit $15\,^{0}/_{0}$ noch etwas häufiger vorhanden.) Bedingt wird dies hauptsächlich durch die größere Individuenzahl von Dentalina communis ($4\,^{0}/_{0}$ statt $2\,^{0}/_{0}$) und Dentalina matutina ($4\,^{0}/_{0}$ statt $1\,^{0}/_{0}$). Eine im Vergleich zu den Margaritatus-

Schichten geringere Beteiligung an der Gesamtfauna kommt der Gattung Frondicularia zu; hauptsächlich auf Kosten von Frondicularia baueri (3 % statt 5 %) und Frondicularia sulcata (1 % statt 3 %). Bemerkenswert ist das Fehlen von Marginulina spinata. Neu ist Pseudoglandulina rugata.

Spinatus - Schichten

Die 3,00—3,50 m mächtige Zone baut sich vorwiegend aus hell- oder blaugrauen, verwittert gelbgrauen Mergeln auf. Die Mergel sind im unteren Drittel des Profils ziemlich stark tonig, weiter oben infolge Sandgehalt rauh und etwas glimmerhaltig. Die ersten enthalten zahlreiche, mehr oder weniger deutlich zu Lagen angeordnete Mergelgeoden, den zweiten sind 3 jeweils 0,15—0,25 m mächtige Bänke aus hellblaugrauem, verwittert gelbgrauem, hartem Kalk eingeschaltet. Beim Schlämmen der Mergel bleibt viel Rückstand. Dieser enthält viel organisches Trümmermaterial, das hauptsächlich von Echinodermen herrührt, und bei Proben aus den oberen Horizonten der Stufe von mineralischen Bestandteilen, neben etwas Pyrit und kleinen Quarzkörnehen, oft ziemlich reichlich Glaukonit.

Untersuchte Proben

Fundstelle der Proben: Aubachprofil.

Probe Nr: 272. (Sch. 11.) Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 80 %, Ostracoden 20 %.

Probe Nr: 273. (Sch. 13, Probe 1.) Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 59 %, Ostracoden 41 %, Holothurien e.

Probe Nr: 274. (Sch. 13, Probe 2.) Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 48 %, Ostracoden 52 %.

Probe Nr: 275. (Sch. 13, Probe 3.) Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 39 %, Ostracoden 59 %, Holothurien 2 %.

Probe Nr. 276. (Sch. 15, Probe 1.) Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 25 %, Ostracoden 75 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr: (Sch. 15, Probe 2.) Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 40 %, Ostracoden 60 %.

Probe Nr: 278. (Sch. 15, Probe 3.) Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 54%, Ostracoden 46%, Holothurien —1%.

Probe Nr: 279. (Sch. 17.) Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 50 %, Ostracoden 49 %, Holothurien 1 %.

Probe Nr: 280. (Sch. 19.) Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 84 %, Ostracoden 16 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr:	272	273	274	275	276	277	278	279	280	Gesamt- fauna
Ammodiscus incertus	-1	e		_		—1	1	—1	_	1
Cornuspira liasina	_	1	_		_		_			—1
Glomospira gordialis		e	e			-1	—1			-1
Dentalina communis		-1	-1	2	2	2	4	1		—1
Dentalina crassa	_	_				_	_	_	e	
Dentalina crenata		_		_	_		1	-1	—1	1
Dentalina glandulinoides		e		_	_	_	1		_	1
Dentalina insignis	_	—1	_	_		_	1	_	_	—1
Dentalina lateralis		_	_	e	_			_	_	
Dentalina matutina	3	8	8	9	4	3	<u>1</u>			4
Dentalina paucicosta	e	e	—1	1	_				_	1
Dentalina sculpta	1	_	_	_	_	_		_		1
Dentalina sinemuriensis			_	_		_			-1	-1
Dentalina sublinearis	e						_	_		—1
Dentalina subplana	1	1	— i	_		e	-1	-1	1	1
Dentalina subsiliqua	1		1	-1		1	—1	—1	—1	1
Dentalina subulata	_	_	—1		_	_	e	—1		1
Dentalina terquemi	—1	-1	-1	2	6	3	4	7	3	3
Dentalina torta	—1	1	-1	1	1	-1	-1		1	1
Dentalina tortilis	_				_		_			1
Dentalina varians		_	1	1	1	_	1			1
Dentalina ventricosa					_	_				1
Nodosaria biloculina					_		_			-1
Nodosaria candela				_		_	_	_		-1
Nodosaria caudata	_	_		e	-		_	_		
Nodosaria crispata	—1	-1	e	-1		1	—1	-1	_	1
Nodosaria germanica		-1	-1				_	_		—1
Nodosaria hemimorpha	-1	_	_	_	_			_		—1
Nodosaria hirsuta		_		_	_		_		_	
Nodosaria hybrida		_	_	_			_		_	1
Nodosaria irregularis		_	_	_	_	_	-	_		
Nodosaria kuhni	-	_	_				_	_		
Nodosaria metensis		_	e	_	_	_	_	_	_	(,
Nodosaria mitis	1	—1	1	1	1	2	1	1		1
Nodosaria mutabilis		1				· 1	-1	1	1	—1
Nodosaria nitidana	—1	_		_	-1	e	e	1		-1
Nodosaria novemcostata	e	_		_	-1	_	—1	1		1
Nodosaria oculina	1	—1		-1		1	-1	1	1	1
Nodosaria perlata		_	-	_	-	_	_		—1	—1
Nodosaria primitiva	_			_		_			_	-1
Nodosaria procera	_	_	_	_		_	_			е
Nodosaria quadrilatera	_		_	_	_	_	_		_	e
Nodosaria radiata	_	e	1		_	_	_	_	_	1
Nodosaria simplex	_	_	_	_				_	_	—1
Nodosaria subcalomorpha		_	_	_		_	_	_		

Probe Nr:	272	273	274	275	276	277	278	279	280	Gesamt- fauna
Nodosaria tenuissima		_	_	_				_	_	
Nodosaria tuberosa		_		_		_		_	_	e
Nodosaria variabilis		—1		_				_		-1
Pseudoglandulina cincta	_	—1	_		_	_	_	_	_	1
Pseudoglandulina erucaria	—1	_	—1			_			_	-1
Pseudoglandulina humilis	-1	e	e	-1			_	-1		1
Pseudoglandulina irregularis		—1	-1	1		_	_	_	_	-1
Pseudoglandulina major	e	_	_	e	_	_	_	_		—1
Pseudoglandulina melo	1	2	2	1		-1	_	e	-1	1
Pseudoglandulina metensis	—1	_	_		_		_			-1
Pseudoglandulina multicostata	ı—1	_			_			_	1	—1
Pseudoglandulina pupoides	_	_	-1		_			1	1	-1
Pseudoglandulina rugata	_		1	_				e	1	1
Pseudoglandulina sexcostata				_	_					-1
Pseudoglandulina turbinata			_	_	_	_	_		_	-1
Pseudoglandulina vulgata		_		_	_	_		_	_	—1
Lingulina lanceolata	_					_		_	_	e
Lingulina miserabilis				e		_	_	_	_	1
Lingulina pupa	e	1	2	3	4	4	1	3	_	2
Frondicularia baueri	-1	2	1	1	2	1	3	4	_	1
Frondicularia bicostata	_		1	—1	_	_	_	_	_	1
Frondicularia dubia	_					_		_		-1
Frondicularia hauffi		_	_	_	_		_	e		e
Frondicularia intumescens	-1		_	_		e	—1	1	1	-1
Frondicularia sulcata	8	-1		3	4	3	1	1	1	2
Frondicularia tenera tenera	-1		e	-1		_	2	6	11	3
Frondicularia terquemi			_	_			_	_		e
Marginulina breviformis	_			_		-1				—1
Marginulina burgundiae	4	3		1		1	1	1	1	2
Marginulina incisa		_	-1		_			_	_	—1
Marginulina picturata		_	_	_		_		e		
Marginulina prima	21	35	21	32	30	34	27	21	27	
Marg. spinata interrupta			1		_		_			-1
Marginulina spinata spinata	1	2	1			-1			_	—1
Vaginulina anceps	_			_		_	—1	_	-1	-1
Vaginulina listi	_	_					_	_	_	1
${\it Vaginulina\ triangula}$	_		_	_	_			_		e
Lagena globosa	_		_	_	-1			-1		1
Lagena laevis	_	_		1			_	_		—1
Lagena ovata	—1	—1		_	-1	e	-1	_	_	-1
Lagena oxystoma	-	e			_	_	_	_	_	e
Flabellina insignis	1	e	1	-1	1	1	2	_	_	-1
Cristellaria cordiformis	1			_	_		_	_	_	-1
Cristellaria crepidula			_		_			_	_	1
Cristellaria eugenii	_	—1		—1	1		_	_		<u>-1</u>
Cristellaria filosa	_				e		_			<u>1</u>

272	273	274	275	276	277	278	279	280	Gesamt- fau na
	—1	1	_		_	~	_		1
1		1	_	_	—1		—1		1
		_	_		1		_	_	1
_		e	_	e		_	_		1
1		1	_	1	_		-1		1
e	e		_	e	1	1			1
-1	1	_							1
1	-1	-1	1	1	—1				1
	_		_	_				_	e
	14	27	25	19	27		41	39	25
20	6	6	2	6	3	4	1	1	6
	3	4	6	6	2	3	2	1	4
	1	2	1	1	3		2	1	2
			_	_			_		1
—	—	e	—1	_	1	e	1	6	1
—1	_	—1	_	—1		1			1
_		_					_		e
_	4	6		_					1
		_		-1					1
		1 1 1 e e -1 -1 1 -1 14 20 6 3 11	1 1 1 1 e 1 1 - 1 -1 - 1 -1 - 14 27 20 6 6 6 3 4 1 2 e -1 - 1 - 1	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$

Die sehr reiche Mikrofauna besteht im Durchschnitt zu 53 % aus Foraminiferen, zu 47 % aus Ostracoden und zu —1% aus Holothurien. Das Mengenverhältnis der beiden ersten kann aber, selbst in unmittelbar aufeinanderfolgenden Horizonten, stark schwanken. Die Holothurienreste sind auch in dieser Zone ausnahmslos Rädchen einer *Chirodota*.

Die Foraminiferenfauna ist sehr artenreich. Es wurden 111 Arten gezählt. Die Beteiligung der wichtigsten Gattungen an ihr ergibt sich aus der folgenden Tabelle.

Cristellaria	41	Pseudoglandulina	2
Marginulina	29	Lingulina	2
Dentalina	10	Eoguttulina	1
Frondicularia	7	Haplophragmium	1
Nodosaria	3		

Die sonst noch vorhandenen 8 Gattungen verteilen sich auf die restlichen 4 %. Die Spinatus-Schichten führen also eine *Cristellaria-Marginulina-Dentalina-*Fauna.

Es fehlt zwar eine Zonenleitform, doch sind mehrere brauchbare Zonenhäufigkeitsformen vorhanden. Als solche sind in erster Linie wichtig: Pseudoglandulina melo und Cristellaria (Saracenaria) sublaevis, in zweiter Linie: Pseudoglandulina rugata und Cristellaria (Astacolus) plebeja.

Horizonthäufigkeitsform ist in dem unteren Teil der Zone Haplophragmium aequale. Dieses tritt hier ganz unvermittelt mit 2—6 % Anteil an der Gesamtfauna, also relativ individuenreich auf. In Nordwestdeutschland ist die Art nach Bartenstein (in Bartenstein u. Brand, 1937) erst vom mittleren Dogger (Coronaten-Schichten) an bekannt. Franke (1936) führt sie in seiner Monographie der Liasforaminiferen nicht auf, kannte sie also weder aus Nordwest- noch Süddeutschland. Beßler (1939) hat sie im Lias der Langenbrückener Senke ebenfalls nicht beobachtet. Im Donau-Rheinzug zeigt sich die Art später erst wieder in der Sowerbyi-Zone des Doggers γ, und zwar wiederum individuenreich.

Das Faunenbild weicht von dem der Proben aus den tieferen Horizonten der Amaltheen-Schichten merklich ab prima (27 %) ist wieder die häufigste Foraminifere. In kurzem Abstand, also sehr individuenreich, folgt Cristellaria (Lenticulina) acutiangulata (25 %), während Cristellaria (Lenticulina) cultrata und Cristellaria (Lenticulina) münsteri von zusammen 31 % (in der Bechteri-Zone) auf 10 %, also mengenmäßig sehr stark abgenommen haben. Dentalina terquemi (3 %) ist neben Dentalina matutina, die im gleichen Mengenverhältnis wie in der vorausgegangenen Zone vorhanden ist, ein wichtiges Faunenelement. Cristellaria (Saracenaria) sublaevis — oben als Zonenhäufigkeitsform schon genannt — bleibt selten, wurde aber immerhin in etwa der Hälfte der Proben festgestellt. Vaginulina listi ist plötzlich, im Einklang mit den Beobachtungen im Lias Nordwestdeutschlands. wieder in einzelnen Stücken vorhanden. Cristellaria (Astacolus) plebeja kommt nur in dieser Zone vor, zeigt aber in anderen Gebieten eine größere vertikale Verbreitung. Interessant ist das erste Auftreten der Gattung Epistomina mit Epistomina mosquensis. Die Gattung ist nach Bartenstein (in Bartenstein u. Brand, 1937) in Nordwestdeutschland erst von den Opalinus-Schichten des Doggers a, die Art sogar erst von den Sonninien-Schichten des Doggers y an nachzuweisen. In der Langenbrückener Senke kommt Epistomina mosquensis zahlreich bereits in der Radiosa-Zone des Lias ζ vor, wie ich bei Überprüfen des von Beßler gesammelten Materials festgestellt habe. Beßler (1939) selbst spricht in seiner Arbeit von einer "neuen Art der Gattung Epistomina" Auf Nodosaria perlata, eine neuaufgestellte Art, sei

hingewiesen, weil diese nach meinen Beobachtungen, die aber noch durch das Ergebnis der Untersuchung weiterer Proben erhärtet werden müssen, im Schwäbischen Jura Horizontleitform für die Lias δ/ϵ -Grenze zu sein scheint.

Nach Brand (in Bartenstein u. Brand, 1937) entspricht in Nordwestdeutschland dem Mittellias (Lias $\gamma + \delta$) mikropaläontologisch die Stufe der Bolivina rhumbleri rhumbleri. Diese zerfällt in eine etwa den Lias γ umfassende Zone der Flabellina paradoxa und eine den Lias δ kennzeichnende Cristellaria acutiangulata-Cristellaria sublaevis-Zone. Die Grenze zwischen beiden Zonen wird nach Brand durch den Bolivina rhumbleri amalthea-Horizont bezeichnet. Wicher (1938) bestimmt mikropaläontologisch den Lias γ nach einer Ostracode (sog. γ -Ostracode), den Lias δ nach Bolivina rhumbleri, betont aber, daß sich die vertikale Verbreitung beider Leitformen etwas überschneidet.

Im mittleren Lias des Wutachgebietes fehlt *Bolivina rhumbleri*. Ich habe diese Foraminifere auch in Proben aus dem Schwäbischen Jura bisher noch nie zu Gesicht bekommen. In der Langenbrückener Senke ist sie nach Beßler (1939) sehr selten und wurde nur in einer einzigen Probe aus Unterdelta festgestellt. Für Südwestdeutschland scheidet *Bolivina rhumbleri* also als Leitform für Mittellias aus.

Über Flabellina paradoxa wurde bereits oben im Anschluß an die Faunen des Lias 7 das Nötige gesagt. Die Art kommt im Untersuchungsgebiet als Stufenleitform, ja selbst als Stufenhäufigkeitsform nicht in Frage.

Cristellaria (Lenticulina) acutiangulata tritt im Donau-Rheinzug erst in den Spinatus-Schichten auf, wie dies auch Beßler (1939) für die Langenbrückener Senke angibt. Zuzugeben ist allerdings, daß das erste Auftreten der Art infolge der Bildung von Zwischenformen zu Cristellaria (Lenticulina) cultrata und Cristellaria (Lenticulina) münsteri hin nicht sicher festzustellen ist. Cristellaria (Lenticulina) acutiangulata erreicht bei uns ihr Häufigkeitsmaximum im unteren Lias ε und steigt bis in den oberen Lias ε auf, wo ich sie zum letztenmal, immerhin noch mit 3 % an der Fauna beteiligt, in einer Probe angetroffen habe, die 0,50—1,00 m unter der Lias ε / ζ -Grenze entnommen wurde. Auch diese Foraminifere entspricht also nicht den Bedingungen einer Stufenleitform.

Lenticulina (Saracenaria) sublaevis ist im Wutachgebiet zwar nur in der Amaltheen-Stufe vorhanden, aber für eine Stufenleitform nicht häufig genug. Beßler (1939) gibt zudem an, daß die Art in der Langenbrückener Senke schon in den Acutus-Schichten des Lias a und in den Oxynoten-Schichten des Lias β auftritt. Auf die Bedeutung der *Cristellaria* (Saracenaria) sublaevis als Zonenhäufigkeitsform der Spinatus-Schichten wurde schon oben hingewiesen.

Lias

Der etwa 12,00 m mächtige Lias ε, die Stufe der Psidonien-Schiefer, beginnt im Untersuchungsgebiet, wie anscheinend ganz allgemein in Südwestdeutschland, mit einer 0,25 m messenden Grenzbank aus schokoladebraunen Fucoiden-Schiefern. Darüber folgen 0,80 m aschgraue, schlecht geschieferte, zarte Tone, mit denen die Fazies der Amaltheen-Schichten nochmals für kurze Zeit wiederkehrt. Die Hauptmasse des Profils wird durch dunkelbläuliche, braune oder schwarzbraune, dünnblättrig oder auch unregelmäßiger geschichtete, oft ungemein zähe, an Bitumen mehr oder weniger reiche Schiefer gebildet, denen 3 Bänke aus hartem, ebenfalls bituminösem Kalk, sog. "Stinkkalkbänke" eingelagert sind. Den Schluss der Schichtenfolge bilden bis 1,00 m mächtige graue, schlecht geschieferte, rauhe Mergel.

Die eigentlichen Psidonienschiefer widerstehen allen Versuchen, sie aufzulockern und schlämmbar zu machen. Einer mikropaläontologischen Untersuchung zugänglich sind lediglich die Tone der tiefsten Horizonte der Stufe — das tiefere Unterepsilon — und die Mergel im Hangendsten der Stufe — das obere Oberepsilon. Unsere Kenntnisse über die Mikrofauna der Psidonienschiefer sind also ziemlich lückenhaft.

Unterer Lias &

Die Fucoiden-Schiefer an der Basis der Stufe entsprechen den Seegrasschiefern, die darüber folgenden grauen Tone den Ectocentrites-Schichten des schwäbischen Lias.

Untersuchte Proben

Die Proben stammen von dem Aufschluß am Aubächle bei Aselfingen.

Probe Nr: 281. Fucoidenschiefer. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 91 $^{0}/_{0}$. Ostracoden 5 $^{0}/_{0}$, Holothurien 4 $^{0}/_{0}$.

Probe Nr: 282. Untere Hälfte der Ectocentrites-Schichten. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 98 %, Ostracoden 2 %.

Probe Nr: 283. Obere Hälfte der Ectocentrites-Schichten. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 91 %, Ostracoden 8 %. Holothurien 1 %.

Faunenliste:

Probe Nr:	281	282	283	Gesamtfauna
Proteonina ampullacea		e		6,
Annulina metensis	e	e.		1
Cornuspira orbicula		1		1
Dentalina communis	2	-1	2	1
Dentalina exilis	e			e
Dentalina sinemuriensis	1	—1	_	1
Dentalina subplana	e			e
Dentalina terquemi	e	14	3	5
Dentalina torta	1	-1	1	- 1
Dentalina varians		ę		e
Dentalina ventricosa	1	—1		1
Nodosaria metensis	_		G.	(·
Nodosaria mutabilis	e	1	_	1
Nodosaria simplex	1			- 1
Pseudoglandulina multicostata		e	3	1
Pseudoglandulina tenuis	_		e	e
Frondicularia sulcata	e		e	1
Frondicularia tenera tenera	14	5	1	7
Frondicularia terquemi	e			(·
Marginulina prima	14	2	7	8
Vaginulina anceps	1		191	- 1
Cristellaria eugenii	e		-	- 1
Cristellaria debilis	G,			c
Cristellaria acutiangulata	58	75	75	68
Cristellaria varians	e		2	- 1
Eoguttulina bilocularis	6		-	2
Eoguttulina liasica	e	2	4	2
Textularia racemata	_	6		e

Die in den Fucoiden-Schiefern arme, in den Ectocentrites-Schichten mäßig reiche Mikrofauna des Unterepsilon besteht ganz überwiegend aus Foraminiferen $(93\,^{0}/_{0})$. Ostracoden $(5\,^{0}/_{0})$ und Holothurien $(2\,^{0}/_{0})$, die letzten vertreten durch Rädchen der Gattung *Chirodota*, sind selten.

Es wurden 28 Arten Foraminiferen angetroffen. Die Fauna ist also gegenüber der der liegenden Zone der Spinatus-Schichten verarmt. Am wichtigsten sind die Gattungen:

Cristellaria	69	Frondicularia	7
Marginulina	8	Eoguttulina	4
Dontalina	7	Pseudoglandulina	1

Die außerdem vorhandenen Gattungen, zusammen 5 $^{0}/_{0}$, sind für das Faunenbild unwesentlich.

Über alle anderen Arten überwiegt Cristellaria (Lenticulina) acutiangulata mit 58—75 % so stark, daß von einer Cristellaria acutiangulata-Fauna gesprochen werden kann.

Zonenleitform ist keine vorhanden. Zonenhäufigkeitsform ist Cristellaria (Lenticulina) acutiangulata. Neben dieser treten im Faunenbild noch hervor: Dentalina terquemi, Frondicularia tenera tenera, Marginulina prima, Eoguttulina bilocularis und Eoguttulina liasica.

Grundsätzliche Unterschiede zur Fauna der Amaltheen-Schichten, besonders der Spinatus-Zone, bestehen nicht. Die Fauna trägt noch durchaus mittelliassisches Gepräge, vor allem wegen des Auftretens der Marginulina prima. Auch Annulina metensis sei als typisch mittelliassische Art genannt.

Oberer Lias &

Die untersuchten Schichten aus dem Hangendsten der Zone entsprechen dem "Leberboden" der schwäbischen Geologen.

Untersuchte Proben

Fundstelle ist der Aufschluß am Schleifebächle bei Achdorf.

Probe Nr: 284. 0,50—1,00 m unter der ε/ζ -Grenze. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 95 %, Ostracoden 5 %.

Probe Nr: 285. 0,00—0,50 m unter der $\epsilon/\hat{\varsigma}$ -Grenze. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 100 %, Ostracoden —1 %,

Probe Nr:							28	4 :	285	Gesamtfauna
Dentalina gladiiformis								3	2	2
Nodosaria mutabilis								e		e
Pseudoglandulina tenuis .								e		e
Lingulina pupa							_	1		-1
Marginulina prima								2		1
Vaginulina flabelloides								_	e	e
Vaginulina proxima								e		e
Cristellaria cordiformis								e	e	-1
Cristellaria crepidula								1	e	1
Cristellaria debilis								_	e	e
Cristellaria acutiangulata .								3		$\frac{1}{2}$
Cristellaria foveolata								_	92	43
Cristellaria subalata								6	2	48
Eoguttulina liasica								e		e
Nubeculinella infraoolithica	•		٠				-		e	c

Im Oberepsilon steigt, nach den beiden untersuchten Proben zu schließen, die Individuenzahl der Mikrofossilien von unten nach oben an. An der Lias ε/ξ -Grenze ist die zunächst arme Mikrofauna wieder mäßig reich geworden. Hier fehlen Ostracoden, die tiefer (mit 5 %) vorhanden sind. Skelettelemente von Holothurien wurden in beiden Proben nicht beobachtet.

Mit nur 15 Arten ist die Foraminiferenfauna sehr arm. Sie besteht ganz überwiegend (93 %) aus involuten Cristellarien, ist also eine ausgesprochene Cristellaria (Lenticulina)-Fauna.

Im Untersuchungsgebiet ist Horizontleitform für die Lias ε/ζ -Grenze Cristellaria (Lenticulina) foveolata. Diese wird hier weder tiefer, noch höher angetroffen. Nach Franke (1936) kommt die Art im Fränkischen Jura und im Gebiet von Braunschweig und Hannover, nach Brand (in Bartenstein u. Brand, 1937) in Nordwestdeutschland selten in den Jurensis-Schichten (Lias ζ) vor, und zwar anscheinend in einem ziemlich tiefen Niveau.

Im Faunenbild werden die schmalen Frondicularien, die nach Wicher (1938) für die "Faunen mit Liastendenz" bezeichnend sind, vermißt. Zum erstenmal, und zwar z. T. bereits sehr individuenreich, treten für "Faunen mit Doggertendenz" typische Arten auf, nämlich Vaginulina flabelloides, Vaginulina proxima, Cristellaria (Lenticulina) foveolata und Cristellaria (Lenticulina) subalata. Die Grenze zwischen Lias- und Doggerfauna konnte nicht genau festgelegt werden. Das Vorkommen von Marginulina prima in der Probe aus dem tieferen Horizont läßt vermuten, daß in dieser Probe noch eine "Fauna mit Liastendenz" miterfaßt wurde. Jedenfalls liegt die Faunengrenze nur wenig unterhalb der Lias ε/ζ -Grenze. Auch für Schwaben dürfte dies nach meinen bisherigen Beobachtungen an Faunen aus "Leberboden" zutreffen.

Lias ζ

Die Stufe besteht in der Umgegend von Blumberg aus einem 3,00—4,50 m mächtigen Wechsel weicher, hellgrauer oder gelblichbis blaugrauer, schiefriger, toniger und meist infolge von Sandgehalt etwas rauher, belemnitenreicher Mergel mit hellgrauen, spröden, meist laibartig abgesonderten, seltener geschlossene Bänke bildenden Kalkmergeln. In der oberen Hälfte der Stufe treten die kalkigen Bänke mehr und mehr zurück, so daß diese in ihren obersten Teilen fast nur noch aus Mergelschiefern und Schiefer-

letten besteht. Eine scharfe petrographische Grenze zwischen Lias ζ und Dogger α ist nicht vorhanden. Die Grenze zwischen Lias und Dogger wurde dort angenommen, wo im Profil dunkelgraue ziemlich fette Tone beginnen, die ganz erfüllt sind mit den Schalen der kleinen Posidonia süssi O p p e l, zu denen sich bald die ersten flach gepreßten Stücke von Leioceras opalinum R e i n. gesellen.

Eine Gliederung der Stufe läßt sich nur soweit durchführen, als zwischen Jurensis- und Aalensis-Schichten unterschieden werden kann. Bei den ersten dürfte es sich hauptsächlich um mittleren Lias & handeln, d. h. um die Zonen des Harpoceras striatulum Sow., des Harpoceras fallaciosum Bayle und des Harpoceras dispansum Lycett. Reste von unterem Lias 5, der Bicarinatus-Schichten, mit den Zonen der Lillia lilli Dum. und der Haugia variabilis d'Orb., liegen offenbar in den rauhen Mergeln an der Basis der Stufe vor, die vollstecken mit abgerollten und oft bis zur Unkenntlichkeit abgeschliffenen Rostren von Belemniten, also deutliche Spuren einer Aufarbeitung zeigen. Aus diesem Horizont dürften die wenigen Exemplare von Hauqia variabilis d'Orb. stammen, die im Untersuchungsgebiet bisher gefunden wurden, von denen aber keiner dem Anstehenden entnommen zu sein scheint. Eine Zerlegung des oberen Lias \(\zeta \) in die beiden Zonen der Dumortieria radiosa Seeb. und des Grammoceras aalense Ziet, ist bisher nicht gelungen. Im folgenden verstehen wir also unter Aalensis-Schichten den oberen Lias n seiner Gesamtheit.

Jurensis-Schichten

Untersuchte Proben

Die Proben stammen von dem durch Schalch (1880, 1893) bekannt gewordenen Aufschluß im Schleifebächle bei Achdorf, gleich oberhalb 'dem letzten Haus an der Straße nach Füetzen.

Probe Nr: 286. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 88 %, Ostracoden 11 %, Holothurien 1 %.

Probe Nr: 287. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 86 %, Ostracoden 13 %, Holothurien 1 %.

Probe Nr: 288. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 81 %, Ostracoden 17 %, Holothurien 2 %.

Probe Nr: 289. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 64 %, Ostracoden 31 %, Holothurien 5 %.

Probe Nr: 290. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 80 %, Ostracoden 19 %. Holothurien 1 %.

Probe Nr: 291. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 82 $^{0}/_{0}$, Ostracoden 17 $^{0}/_{0}$, Holothurien 1 $^{0}/_{0}$.

Probe Nr:	286	287	288	289	290	291	Gesamtfauna
						52	13
Thurammina jurensis	1	6	1 —1	10 4	11	92	—1
Cornuspira orbicula	_	1	—ı 1		_	<u> </u>	—ı 1
Dentalina communis	-1	1	1	1	2		1
Dentalina crenata	e	_		e	_	e	1 1
Dentalina sinemuriensis	е		_	e	_		ı 1
Dentalina subplana	е	_		-1		е	—1 e
Dentalina ventricosa	e		_				e
Nodosaria fontinensis	e 		_		_		e
Nodosaria germanica		_	e	_	_		—1
Nodosaria metensis	_	_	e	e 2	_	2	1
Nodosaria mutabilis	1	1	2		1	2	—1
Nodosaria nitidana	_			-1 2	e —	_ _1	—1 —1
Nodosaria oculina	_	1	е	Z	_	—1	—1 —1
Nodosaria rara	1	_	_		_	_	—1 —1
Nodosaria tenera	1		е		_	e	—ı —1
Nodosaria tuberosa	—1	е	-		<u></u> 1	С	—1 —1
Pseudoglandulina metensis	e	_	_	_	1	-	1 1
Pseudoglandulina tenuis	1	-1	—1		_	_	•
Lingulina cernua	_	e	_			_	-1
Frondicularia hauffi	е	—1				_	—ı -—1
Frondicularia lignaria	. —	e	е	_	е	1	ı 1
Marginulina breviformis	е	-1				-1	—1 —1
Marginulina oolithica	е	е	_		е	_1	—1 —1
Vaginulina anceps	_		_	1	_	_	_
Vaginulina clausa			—1	—1	_	е	1
Vaginulina cornucopiae	_	e			_	_	e 1
Vaginulina flabelloides	-1	e		e	_	_	—1 —1
Vaginulina parva	_	_		-1	_	_	—1 —1
Vaginulina proxima	4				_	_	—ı —1
Vaginulina reversa	2	1	_	_	_	_	— ı —1
Vaginulina triquetra	_	_		1	_	_	
Lagena urnula	_	_		e 4	2	_	e 2
Flabellina deslongchampsi	—1	2	1	4		1	_
Flabellina jurensis	е	_	_	_	e —1	_	-1
Flabellina rugosa	_		1	_	—1 —1	$-1 \\ 2$	$-1 \\ 2$
Cristellaria cordiformis	2		6	2	—ı	2	
Cristellaria crepidula	_		_	_	_		e —1
Cristellaria filosa	—1		$-1 \\ 2$		_		
Cristellaria matutina		_	2		_	е	-1
Cristellaria prima	_	_	2	1	1	_	-1
Cristellaria scalpta		. 1		_	_		-1 c
Cristellaria cultrata	27						6
Cristellaria d'orbignyi	1		16				7
Cristellaria münsteri	7		4				5
Cristellaria subalata	38	68	53	47	62	36	52

Probe Nr:	286	287	288	289	290	291	Gesamtfauna
Cristellaria varians	7	_	1	1	3	2	2 .
Eoguttulina bilocularis	_	_	_	1	_		-1
Eoguttulina kuhni	e	_		_	—	_	e
Eoguttulina liasica	3	_	-1	1	1	_	1
Ramulina spandeli	_	_		e	_	-1	—1
Bullopora rostrata	—1	_	e	_		_	—1
Nubeculinella infraoolithica	_	_	_	_		e	e
Ophthalmidium orbiculare	_	_	e	_		_	e
Spirophthalmidium concentricum	_	e	-	-1	_	e	—1
Epistomina mosquensis	-	—	e	_	—	—	e

Die Mikrofauna ist reich bis sehr reich. Sie besteht zu 80 % aus Foraminiferen, zu 18 % aus Ostracoden und zu 2 % aus Holothurien. Die Holothurienreste gehen auf 2 Arten der Gattung Chirodota und je 1 Art der Gattungen Cucumaria und Stichopus zurück.

Die Foraminiferenfauna umfaßt 66 Arten, das entspricht ungefähr der mittleren Artenzahl der Foraminiferenfaunen mit Doggertendenz. Von den vorhandenen 18 Gattungen machen die unten genannten Gattungen 1 oder mehr % der Gesamtfauna aus. Die übrigen Gattungen treten im Faunenbild nicht hervor.

Cristellaria	76	Va g inulina	2
Thurammina	13	Flabellina	2
Nodosaria	3	Eoguttulina	1
Dentalina	2		

Die Fauna der Jurensis-Schichten ist hiernach eine ausgesprochene Cristellaria-Thurammina-Fauna.

Die Faunenliste führt einige Arten auf, die — sofern sie sich nicht schon in den obersten Horizonten der Posidonien-Schiefer vorfanden — zum erstenmal auftreten und die weiterhin im Dogger und z. T. auch noch im Malm eine wesentliche Rolle spielen. Sie sind es, die die Fauna des Lias ζ grundsätzlich verschieden von der des übrigen Lias machen und ihr Doggertendenz geben. Es sind: Thurammina jurensis, Frondicularia lignaria, Vaginulina clausa, V. cornucopiae, V. flabelloides, V. proxima, Flabellina deslongchampsi, Fl. jurensis, Cristellaria (Lenticulina) d'orbignyi und Cr. (L.) subalata.

Die Fauna enthält keine zur Zonenleitform geeignete Art, auch Zonenhäufigkeitsformen sind nicht vorhanden. *Thurammina jurensis* entwickelt im obersten Horizont der Jurensis-Schichten

üppigsten Individuenreichtum (58 %) und ist deshalb als Horizonthäufigkeitsform der Grenze Mittel/Oberzeta — vielleicht aber nur im Wutachgebiet — für die Profilgliederung wichtig. Das Faunenbild wird beherrscht von Cristellaria (Lenticulina) subalata und Thurammina jurensis. In allen Proben sind ziemlich häufig: Cristellaria (Lenticulina) d'orbignyi und Cristellaria (Lenticulina) cultrata, denen in kurzem Abstand Cristellaria (Lenticulina) münsteri folgt. Im ganzen selten, aber in allen oder doch fast allen Proben vorhanden sind Nodosaria mutabilis, Flabellina deslongchampsi und Cristellaria (Lenticulina) varians und stets findet sich auch die eine oder andere der oben genannten Arten der Gattung Vaginulina vor.

Aalensis-Schichten

Untersuchte Proben

Fundort der Proben: Schleifebächle bei Achdorf.

Probe Nr: 292. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 65 $^{0}/_{0}$, Ostracoden 33 $^{0}/_{0}$, Holothurien 2 $^{0}/_{0}$.

Probe Nr: 293. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 62 %. Ostracoden 36 %. Holothurien 2 %.

Probe Nr: 294. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 70 %, Ostracoden 30 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr: 295. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 60 %, Ostracoden 40 %, Holothurien -1 %.

Probe Nr: 296. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 75 %, Ostracoden 25 %, Holothurien -1 %.

Probe Nr:	292	293	294	295	296	Gesamtfauna
Thurammina jurensis	11	3		10	11	7
Cornuspira orbicula	_	1	2	—1	_	1
Dentalina communis	-1	1	1	1	1	1
Dentalina crassa	_	e	_			e
Dentalina crenata	_	_	-1		е	-1
Dentalina lateralis	_	—1	6	_	1	-1
Dentalina sinemuriensis		e	—1		-1	1
Dentalina subplana	e	1	-1	e	1	-1
Dentalina subsiliqua		1	_	_	-1	—1
Dentalina torta	-1	—1	_	_	—1	—1
Dentalina tortilis	_	_	1	_	_	-1
Dentalina varians		-1		e	_	—1
Nodosaria annulifera	e	-1	3	e	1	1
Nodosaria crispata		_	_	-	—1	1

Probe Nr:	292	293	294	295	296	Gesamtfauna
Nodosaria fontinensis		2	4	e	—1	2
Nodosaria germanica	_	e	_		_	e
Nodosaria metensis	_	e				e
Nodosaria mutabilis	1	_	e	-1	-1	-1
Nodosaria nitidana	e	_	_		_	e
Nodosaria oculina	_	—1	1		1	—1
Nodosaria primitiva	-	e	1		—1	—1
Nodosaria rara	_	1	e		_	1
Nodosaria regularis	e	e	2	2	_	-1
Nodosaria simplex	-	_	—1	e	_	-1
Nodosaria tenera	—1	-1	-1	<u>-1</u>		-1
Nodosaria tenuissima	_	_	—1		-	-1
Nodosaria tuberosa	-1	4	2	1	—1	2
Pseudoglandulina humilis		e	_		1	1
Pseudoglandulina irregularis	_	e				e
Pseudoglandulina metensis	_	1	—1	e	_	-1
Pseudoglandulina oviformis	_	e	_		_	· e
Pseudoglandulina pulchra	—1	3	_			1 .
Pseudoglandulina pygmaca	_	1		_	_	—1
Pseudoglandulina tenuis	—1	_1	6	6	e	—1
Pseudoglandulina vulgata	6.	_	e		—1	—1
Lingulina cernua		. —	_	-1	_	—1
Frondicularia hauffi		_	e	_	_	. e
Frondicularia lignaria	_	-1	1	_	—1	—1
Frondicularia varians			e			e
Marginulina breviformis	3	6	1	-1	5	. 4
Marginulina oolithica	1	2	1	1	3	. 2
Vaginulina anceps	_	е	· —	_		e
Vaginulina clausa	. –	2	-1	-1	e	-1
Vaginulina flabelloides	-1		-1	1	—1	1
Vaginulina proxima	_	_	e		_	e
T .	_	e	е			e
Lagena tenuicostata	_	—1	_	_	_	e 1
Flabellina deslongchampsi	2	—ı 5	e 5	1		3
Flabellina jurensis	_		<u>1</u>	3	1	1
Flabellina rugosa	e	4	2	2	2	2
Cristellaria cordiformis	3	7	5	4	3	4
Cristellaria filosa		1	1	e		-1
Cristellaria hannoverana			e	_	_	—1 e
Cristellaria debilis	_		_	_		e
Cristellaria matutina		-1	_1	— —1	е	—1
Cristellaria prima	_	. —1 —1				_
			1	1	1	1
-	—1 3	$\frac{1}{2}$	1 3	2 4	$-1 \\ 3$	1
Cristellaria cultrata	.3 7	8	3 7	7		3
Cristellaria d'orbignyi	1	ð	1	1	10	8

Probe Nr:	292	293	294	295	296	Gesamtfauna
Cristellaria münsteri	7	6	7	8	5	7
Cristellaria subalata	52	27	31	38	40	36
Cristellaria varians	1	1	2	-1	1	2
Eoguttulina kuhni	-1		_	_	_	—1
Eoguttulina liasica	_	1	2	1	1	1
Eoguttulina polygona	_	-	e		_	e
Ramulina spandeli	e	2	1		-1	1
Bullopora rostrata	_	_		e	—	e
Nubeculinella infraoolithica		1	2	4	_	1
Ophthalmidium orbiculare	_	e	_	-1	-1	-1
Spirophthalmidium concentricum	_	_		—1	_	—1
Trochammina squamata	_	-1	_	_	_	-1

Die ausnahmslos sehr reiche Mikrofauna der Aalensis-Schichten setzt sich zu $\frac{2}{3}$ aus Foraminiferen und zu $\frac{1}{3}$ aus Ostracoden zusammen. Holothurien, die durch dieselben Arten wie in den Jurensis-Schichten vertreten sind, fallen nur in den Proben aus der unteren Hälfte der Zone auf. Sie nehmen hier mit 2 0 /o Anteil an der Fauna, sonst sind sie nur vereinzelt vorhanden.

Für die Aalensis-Schichten wurden 72 Arten Foraminiferen ermittelt, die Artenzahl hat also gegenüber den Jurensis-Schichten etwas zugenommen. Von den Gattungen sind mit 1 % und mehr an der Zusammensetzung der Fauna beteiligt:

Cristellaria	61	Pseudoglandulina	2
Thurammina	7	Vaginulina	1
Nodosaria	7	Eoguttulina	1
Marginulina	6	Ramulina	1
Flabellina	6	Nubeculinella	1
Dentalina	3		

Die übrigen Gattungen — zusammen 4 % — fallen im Faunenbild nicht auf. Cristellaria (Lenticulina) herrscht bei weitem vor. In weitem Abstand folgen, im Mengenverhältnis kaum verschieden, Thurammina, Nodosaria, Marginulina und Flabellina. Da die Gattung Thurammina für obersten Lias und untersten Dogger ganz besonders bezeichnend ist und alle 3 Arten der Gattung Flabellina Zonenhäufigkeitsformen der Aalensis-Schichten sind, spricht man am besten von einer Cristellaria-Thurammina-Flabellina-Fauna.

Eine Zonenleitform ist nicht vorhanden. Eine ausgezeichnete Horizontleitform für das untere Drittel der Aalensis-Schichten, in dem wir das zeitliche Äquivalent der in anderen Gebieten abscheidbaren Radiosa-Zone zu sehen haben, ist *Pseudoglandulina pulchra*.

Die Art fällt, obwohl nur 3 % der Fauna ausmachend, in der Probe Nr: 293 sofort auf. Sonst ist sie nur noch in der Probe 292 aus dem Basishorizont sehr selten vorhanden. Die vertikale Verbreitung von Pseudoglandulina pulchra ist also sehr gering. Dies kann der Grund dafür sein, daß diese sehr auffallende Foraminifere bisher nur noch aus dem Lias ζ Frankens (Franke, 1936) bekannt geworden ist. Beßler (1936), der die Radiosa-Zone der Langenbrückener Senke mikropaläontologisch sehr genau untersucht hat, führt die Art nicht auf. Es kann also auch sein, daß das Verbreitungsareal der Pseudoglandulina pulchra verglichen mit dem anderer Arten klein ist und sich, soweit es der Untersuchung zugänglich ist, mit dem Bereich des südwestdeutschen Juras deckt.

Zonenhäufigkeitsformen sind: Nodosaria tuberosa, Marginulina breviformis, Flabellina deslongchampsi, Fl. jurensis, Fl. rugosa, Cristellaria (Lenticulina) d'orbignyi und — soweit es sich um die typischen, im Umriß eiförmigen Formen der Art handelt — Cristellaria (Planularia) cordiformis.

Von den Zonenhäufigkeitsformen scheint Flabellina rugosa im Lias ζ Nordwestdeutschlands zu fehlen. Über ihr Vorkommen im Jura Südwestdeutschlands ist folgendes zu sagen: Die von S c h i c k (1903, T. 6, Abb. 19) als Flabellina rugosa abgebildete Foraminifere ist eine Flabellina deslongchampsi. Die Angabe des Autors, daß Flabellina rugosa außer im Lias auch im Lias γ vorkomme, besagt also nichts. Von den von I ß l e r (1908, T. 5, Nr: 216—222) als Flabellina rugosa abgebildeten Stücken gehören nur die Nr: 217—220, die alle aus Lias ζ stammen, zu unserer Art. Bei Nr: 221 und 222 handelt es sich um Flabellina deslongchampsi. Nr: 216 aus Lias α ist sicher keine Flabellina rugosa, läßt sich aber nach der Abbildung (Balsampräparat) nicht näher bestimmen. Die vertikale Verbreitung von Flabellina rugosa ist also im Schwäbischen Jura anscheinend dieselbe wie im Donau-Rheinzug.

Das Faunenbild wird beherrscht von den involuten Cristellarien. Unter diesen überwiegt Cristellaria (Lenticulina) subalata (36 %); Cristellaria (Lenticulina) d'orbignyi (8 %) und Cr. (L.) münsteri (7 %) sind ziemlich häufig, Cr. (L.) cultrata ist nicht selten, Cr. (L.) varians selten. Nicht selten bis selten, aber auch in dem letzten Fall in jeder Probe vorhanden sind: Dentalina communis, D. subplana, Nodosaria annulifera, N. tuberosa, Pseudoglandulina tenuis, Marginulina breviformis, M. oolithica, Vaginulina

flabelloides, Flabellina deslongchampsi, Fl. rugosa, Cristellaria (Planularia) cordiformis, Cr. (Astacolus) scalpta.

Betrachtet man die Foraminiferenfauna des Lias Ç als Ganzes, so zeigt sich, daß von den 80 Arten, die im Bereich des Wutachgebietes für sie festgestellt wurden, 15 Arten (19 %), also verhältnismäßig wenige typisch sind für Faunen mit Doggertendenz. Wesentlich anders ist das Bild, das die Doggerarten in ihrer mengenmäßigen Beteiligung an der Fauna bieten. Sie machen ungefähr 75 % von dieser aus und geben ihr damit ganz überwiegend das Gepräge.

Der Dogger

Dogger

Der Dogger α des Wutachgebietes ist ein durchschnittlich 100,00 m mächtiges, örtlich bis auf etwa 115,00 m anschwellendes, sehr einförmiges Tongebirge. Eine regelmäßige Aufeinanderfolge bestimmter petrographischer oder paläontologischer Horizonte ist nicht festzustellen. Die Stufe kann deshalb nur unvollkommen gegliedert werden.

Auf die Jurensis-Schichten folgen zunächst 2,50—3.50 m mächtige dunkelgraue, bald fette, bald sandige Tone, die ganz erfüllt sind mit Schälchen der *Posidonia süssi* Opp., dann etwa 1,50 m harte, graue, sandige Mergel, die durch graue, sandige Tone mit Mergelschweifen voneinander getrennt sind. Sie enthalten zahlreiche Stücke von *Leioceras opalinum* Rein. und vereinzelt das Leitfossil der Zone, das *Pachylytoceras torulosum* Qu. Der zuletzt genannte Ammonit findet sich noch etwas höher im Profil, in den untersten 1,50 m der nun folgenden, etwa 6,00 m messenden, dunkelbraungrauen, fetten, etwas Sand und Glimmer führenden Tone, die wieder massenhaft *Posidonia süssi* Opp. enthalten. Die Grenze zwischen unterem Dogger α (Torulosus-Schichten) und oberem Dogger α liegt also im Untersuchungsgebiet etwa 6,00 m über der Lias/Doggergrenze.

Über den oberen Schichten mit *Posidonia süssi* Opp. werden die Tone ziemlich plötzlich braun, die Makrofossilien verschwinden und stellen sich spärlich erst wieder in den obersten 10,00 m der Schichtfolge, in der Region der Zopfplatten ein. Diese hat ihren Namen nach den Tonen eingeschalteten dünnen, harten, gelb- oder

graubraunen Sandsteinbänkchen erhalten, deren Oberflächen mit eigentümlich gezopften Wülsten bedeckt sind. Wenig über der untersten Zopfplatte liegt in allen Aufschlüssen eine dünne Bank aus schwarzgrauem, sandig-glimmerigem Mergelkalk, der ganz erfüllt ist von Stielgliedern des Pentacrinus württembergicus Opp., die "Pentacrinusplatte" Nur im Bereich der Zopfplatten wurde bisher ganz vereinzelt das Leitfossil der Stufe, die Clavotrigonia navis Lam. gefunden. Man ist deshalb kaum berechtigt, den oberen Teil des untersten Dogger im Untersuchungsgebiet "Schichten der Trigonia navis" zu nennen, sondern spricht besser allgemeiner von "oberem Dogger a"

Torulosus - Schichten

Untersuchte Proben

Die Proben 297—299 stammen von dem für Lias schon früher genannten Aufschluß Schleifebächle bei Achdorf, die Proben 300—302 von dem von Aselfingen auf den Wachtbuck führenden Hohlweg. Jede Probe enthält das Material aus einem 1,00 m mächtigen Komplex.

Probe Nr: 297. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 53 %, Ostracoden 47 %, Ilolothurien —1 %.

Probe Nr: 298. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 75 %, Ostracoden 24 %, Holothurien 1 %.

Probe Nr: 299. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 69 %, Ostracoden 31 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr: 300. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 68 %, Ostracoden 32 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr: 301. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 82 %, Ostracoden 17 %, Holothurien 1 %.

Probe Nr: 302. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 84 %, Ostracoden 15 %. Holothurien 1 %.

Probe Nr:	297	298	299	300	301	302	Gesamtfauna
Proteonina ampullacea	_	—1	_		_	2	1
Proteonina fusiformis	_	e	_		e	e	—1
Thurammina jurensis	18	15	11	10	16	13	15
Saccorhiza ramosa	_	_	_				—1
Cornuspira orbicula			-1	—1			—1
Reophax multilocularis	_		-1	_		_	—1
Dentalina communis				-1			1
Dentalina crenata	_				_		e
Dentalina lateralis	_	-	_				e
Dentalina sinemuriensis	_		_				—1

Probe Nr:	297	298	299	300	301	302	Gesamtfauna
Dentalina subplana	_	_		-1		_	1
Dentalina subsiliqua				_	_	_	-1
Dentalina torta	_		_		1		—1
Dentalina varians			_		_	_	
Dentalina ventricosa		_		_			e
Nodosaria annulifera	_	_		4			1
Nodosaria crispata		-1		_	_	_	<u>_1</u>
Nodosaria fontinensis	—1	1	1		—1		1
Nodosaria mutabilis	e	_		_	_	_	e
Nodosaria obscura	1	1	_	1		_	-1
Nodosaria oculina		•	_	_	_		•
Nodosaria regularis	_			_			
Nodosaria tenera	_					_	
Nodosaria torulosi	_	_	_		e	_	
Pseudoglandulina humilis	_	_		_	1	1	—1
Pseudoglandulina irregularis	_			_	•		e e
Pseudoglandulina tenuis	1		_	_			<u>_1</u>
Pseudoglandulina vulgata		_					•
Lingulina cernua			_	_			
Marginulina oolithica		e	_	_			1
Vaginulina flabelloides		1	1		—1		_i _1
Vaginulina proxima		_	•		_		e
Flabellina deslongchampsi		1	1	2	1		1
Flabellina obliqua			e	_	_		e
Flabellina rugosa	_	_	—1	-1		e	1
Cristellaria cordiformis	1	-1	1	3		1	$^{\cdot}_{2}$
Cristellaria crepidula				_	1	_	1
Cristellaria filosa	_	_	_	1	_		<u>1</u>
Cristellaria stilla		—1		_			-1
Cristellaria matutina	_	1	_	_	_		1
Cristellaria prima		1	-1	_		_	1
Cristellaria scalpta	_	_		1	_	_	1
Cristellaria cultrata	4	3	8	4	5	10	6
Cristellaria d'orbignyi	3	8		5	5	3	6
Cristellaria münsteri	7	16	21	12	14	10	11
Cristellaria subalata	51	49	40	50	46	50	49
Cristellaria varians	2	1	2	5	5	2	3
Eoguttulina oolithica	_		_	_	-1	1	—1
Eoguttulina polygona	_		_	_	e		-1
Eoguttulina simplex	_		2		-1		1
Ramulina spandeli	<u>.</u>	Ć,	-1	_	_	_	—1
Bullopora rostrata	1	1	-1				-1
Nubeculinella infraoolithica	_				_	_	e
Spirophthalmidium concentricum		_			_	_	e
Ammobaculites agglutinans		_				2	—1
Ammobaculites fontinensis			_	_	1	1	—1
Trochammina squamata	_	_	1		1	-1	1

Die Mikrofauna der Torulosus-Schichten ist reich, seltener mäßig reich. Die Foraminiferen überwiegen mit durchschnittlich 72 % stark über die mit 28 % vorhandenen Ostracoden. Holothurienreste sind selten oder sehr selten. Hauptsächlich sind es Rädchen von 2 Arten der Gattung Chirodota, selten Stäbchen einer Art der Gattung Stichopus oder Angelhaken von Ancistrum issleri Croneis.

Es wurden 57 Arten Foraminiferen festgestellt. Fahrion (1935) führt für die Torulosus-Schichten des Wutachgebietes nur 13 Arten auf. Er hat allerdings nur eine Probe vom Aubächle bei Aselfingen, also aus nächster Nähe der Aufschlüsse am Wachtbuck untersucht. Unsere artenärmste Probe (Nr: 297) enthält immerhin noch 18 Arten. Hiernach zu schließen, sind Fahrions Faunenlisten sehr unvollständig. Sicher ist auch die Artenzahl in den Torulosus-Schichten des Schwäbischen Juras wesentlich größer, als nach den Angaben des genannten Autors angenommen werden muß, der für diese nur 29 Arten, also etwa halb so viele, als das räumlich beschränkte Wutachgebiet geliefert hat, angibt.

Die folgenden Gattungen sind mit 1 und mehr % an der Zusammensetzung der Foraminiferenfauna beteiligt:

Cristellaria	76	Nodosaria	2
Thurammina	15	Flabellina	1
Dentalina	2	Eoguttulina	1

Von den restlichen 3 % entfallen etwa 2 auf Sandschaler: Proteonina, Saccorhiza, Reophax, Ammobaculites und Trochammina. Die Fauna ist eine Cristellaria-Thurammina-Fauna.

Leit- und Häufigkeitsformen fehlen. Für das Faunenbild typisch ist das Vorherrschen der involuten Cristellarien, die zusammen fast ¾ des Bestandes ausmachen. Wieder ist Cristellaria (Lenticulina) subalata die häufigste Art. Es folgen Cristellaria (Lenticulina) münsteri (11 %), Cr. (L.) cultrata und Cr. (L.) d'orbignyi (je 6 %). Thurammina jurensis (15 %) erreicht ihr Häufigkeitsmaximum. Weiter sind noch von einiger Bedeutung Nodosaria annulifera, N. fontinensis, Flabellina deslongchampsi, Cristellaria (Planularia) cordiformis und Cr. (Lenticulina) varians.

Die Fauna der Torulosus-Schichten gleicht weitgehend der der Aalensis-Schichten. *Nodosaria annulifera* ist in beiden Faunen gleich häufig und für den Komplex Aalensis-Torulosus-Schichten Häufigkeitsform. Nur in wesentlich jüngeren Stufen des Juras 190 Kurt Frentzen

kommt die Art noch vereinzelt vor. Flabellina rugosa steigt ebenfalls in das Unteralpha auf, dessen obere Grenze sie nicht überschreitet, und ist erst in der Kreide wieder vorhanden. Es dürfte hiernach schwerfallen, (im Bereich des Donau-Rheinzuges) Aalensis- und Torulosus-Zone mikropaläontologisch voneinander zu unterscheiden. Neben dem geringeren Artenreichtum der Faunen aus Torulosus-Schichten, der hauptsächlich auf Kosten der Nodosarien und Pseudoglandulinen geht, bietet eigentlich nur das Vorhandensein oder Fehlen von Marginulina breviformis einen Anhalt, ob (in dem ersten Fall) Oberzeta oder (in dem zweiten Fall) Unteralpha vorliegt.

Oberer Dogger a

Untere Tone

Untersuchte Proben

Die Proben, von denen jede Material aus einer 1,00 m mächtigen Gesteinslage enthält, stammen aus den untersten 9 m der Zone. Proben aus höheren Lagen enthielten keine Mikrofauna. Auffallend ist dieses plötzliche Sterilwerden insofern, als sich der petrographische Charakter des Gesteins nicht wesentlich ändert. Die Proben Nr: 303—305 stammen vom Wachtbuck bei Aselfingen, die Proben Nr: 306—311 aus einem Aufschluß an der Straße Aselfingen—Achdorf in der Nähe des Wutachwehres.

Probe Nr: 303. Mikrofauna sehr arm, davon Foraminiferen 90 %, Ostracoden 6 %, Holothurien 4 %.

Probe Nr: 304. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 76 %, Ostracoden 24 %, Holothurien e.

Probe Nr: 305. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 78 %, Ostracoden 22 %.

Probe Nr: 306. Mikrofauna sehr arm, davon Foraminiferen etwa 78 %, Ostracoden etwa 22 %.

Probe Nr: 307. Mikrofauna sehr arm, davon Foraminiferen etwa 88 $^{o}/_{o}$, Ostracoden etwa 12 $^{o}/_{o}$.

Probe Nr: 308. Mikrofauna sehr arm, davon Foraminiferen etwa 90 $^{\circ}/_{\circ}$, Ostracoden etwa 10 $^{\circ}/_{\circ}$.

Probe Nr: 309. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 80 %, Ostracoden 20 %.

Probe Nr: 310. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 77%, Ostracoden 23%.

Probe Nr: 311. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 83 %, Ostracoden 17 %.

Faunenliste:										
Probe Nr:	303	304	305	306	307	308	309	310	311	Gesamt- fauna
Proteonina ampullacea	+	3	+	+	44	+	1	-1	1	4
Proteonina fusiformis		-1	-	_	_	_	_	-1	e	—1
Thurammina jurensis	+		+	+	_	_	9	3	2	6
Cornuspira orbicula	_		_		_	_	e			-1
Spirillina polygyrata		_	_	_	_	_	_			—1
Reophax multilocularis		_	+	_	_		_	_	_	е
Dentalina communis	_	_	_		+	_	—1	-1	1	—1
Dentalina ensis	_	_	_	_	_	_	_		_	
Dentalina integra	_	_	_		_	_	_			e
Dentalina sinemuriensis		1	_	+	_	_			_	-1
Dentalina subplana	_			_	+	_	_	_	_	
Dentalina turgida	+		_	_	_	_			_	e
Nodosaria fontinensis	+		+	+	+	_				—1
Nodosaria irregularis Nodosaria mutabilis	_	1	_		_			_	_	e —1
Nodosaria muiabuis Nodosaria oculina		—ı —1		_	_	+	<u>-1</u>	_	-	—1 —1
Nodosaria tuberosa		-1	_	+		7	—1			—1 e
Pseudoglandulina humilis		_			_		<u>_</u> 1	_		—1
Pseudoglandulina oviformis		_		_	_		-1	1		1 1
Pseudoglandulina pupoides	_							—1	_	—1 —1
Pseudoglandulina tenuis			_		+	_		_		е
Lingulina pupa	_	_	_	_	_	_	—1	_		<u>-1</u>
Frondicularia intumescens			_	<u></u>		_	e	_	_	e
Marginulina oolithica							-1	e	_	-1
Vaginulina flabelloides		_	_		+	+	_	-1	_	1
Lagena hispida		_	_			+	_			-1
Lagena laevis			_	. —		+	_		_	e
Flabeliina deslongchampsi	_	_	_	'—	_	_	e		_	1
Cristellaria cordiformis		-1		+	_		1			1
Cristellaria filosa			_	+			e	_	_	—1
Cristellaria stilla	+		_	_	_		_		_	e
Cristellaria matutina		_	_	_	_	_	e	-1		-1
Cristellaria prima	_	_	-			_	_	_	e	—1
Cristellaria cultrata	_	2	+	_	_	+	4	2	1	2
Cristellaria d'orbignyi	+	2	+	+	+		1	—1	2	1
Cristellaria münsteri	+	11	+	+	+	+	13	5	6	9
Cristellaria subalata	+	50	60	54	18	+	54	30	32	42
Cristellaria varians	+	2	+	_	-	+	4	2	1	2
Eoguttulina bilocularis	_	_	-	_	_	_	1	1	e	1
Eoguttulina oolithica	_	e	_	_	_		1	-		—1
Eoguttulina polygona	_	-1	_		+		—1		—	-1
Eoguttulina simplex	_			_			e	_	_	1
Bullopora rostrata		_	_		+		_			e
Nubeculinella infraoolithica	+			_		_				1
,										•

Probe Nr:	303	304	305	306	307	308	309	310	311	Gesamt- fauna
Ammobaculites agglutinans	—	_	+	+		_	1	1	1.	1
Ammobaculites fontinensis	+	_	+	_	+	+	_	_		1
Ammomarginulina infrajurensi	is —		_	_	_	_		_	_	e
Trochammina squamata	_		_						-1	—1
Epistomina mosquensis		15	+		_	_		50	42	23
Epistomina stelligera	70	_	_	+	_					3

In den unteren Tonen des Doggers α verarmt die Mikrofauna, nur in einzelnen, räumlich wohl stark eingeengten Horizonten ist sie noch mäßig reich. Die Foraminiferen sind an ihr mit 82 %, die Ostracoden mit 18 % beteiligt. Holothurien, Rädchen von Chirodota, wurden nur in den tiefsten Horizonten angetroffen.

Die Foraminiferenfauna als Ganzes genommen erscheint mit 50 Arten verhältnismäßig artenreich. Ein wesentlich anderes Bild bieten die Faunen der einzelnen Horizonte. Sie enthalten im Durchschnitt nur 17 Arten, sind also artenarm. Hieraus, wie auch aus der Erscheinung, daß die Arten (mit Ausnahme einzelner normalgroßer Stücke der Gattung Cristellaria [Lenticulina]) zwerghaft klein sind, kann geschlossen werden, daß zur Zeit der Bildung der unteren Tone des Oberalpha die Bedingungen für Foraminiferenleben wenig günstig waren. Man hat den Eindruck, daß einzelne Arten wiederholt in unser Gebiet eingewandert sind, sich hier individuenreich entfalteten, aber bald wieder abstarben. Meist sind es nur 1 oder 2, seltener 3 Arten, die sehr individuenreich und dadurch in den Horizontfaunen absolut tonangebend sind: in der Probe Nr: 303 Epistomina stelligera, in den Proben Nr: 305 und 306 Cristellaria (Lenticulina) subalata, in den Proben Nr: 304, 310 und 311 Cr. (L.) subalata und Epistomina mosquensis, in der Probe Nr: 307 Proteonina ampullacea und Cr. (L.) subalata und in der Probe Nr: 309 Thurammina jurensis, Cr. (L.) münsteri und Cr. (L.) subalata.

An der Gesamtfauna sind die Gattungen, soweit sie 1 $^0/_0$ erreichen, mengenmäßig, wie folgt, beteiligt:

Cristellaria	58	Ammobaculites	2
Epistomina	26	Nodosaria	1
Thurammina	6	Eoguttulina	1
Proteonina	5		

Die Fauna der unteren Tone des Oberalpha ist im Wutachgebiet hiernach eine *Cristellaria (Lenticulina)-Epistomina-Thurammina-*Fauna.

Leitformen fehlen. Häufigkeitsformen des unteren Oberalpha sind *Epistomina mosquensis* und *Epistomina stelligera*, von denen die eine oder andere sicher angetroffen wird, sofern die Probe nicht nur Material eines eng begrenzten Horizontes enthält.

Für das Faunenbild bezeichnend ist, daß zum erstenmal Sandschaler häufiger sind (7 %) Proteonina ampullacea, Pr. fusiformis, Ammobaculites agglutinans, Amm. fontinensis und die neu erscheinende Ammomarginulina infrajurensis. Mehr als die Hälfte aller Foraminiferen sind Cristellaria, überwiegend Arten der Untergattung Lenticulina. In allen oder doch den meisten Proben werden angetroffen: Thurammina jurensis und Nodosaria fontinensis. Spirillina polygyrata tritt nach langer Pause in den obersten Horizonten der untersuchten Schichtfolge wieder in einzelnen Exemplaren auf. Der untere Teil des oberen Doggers a läßt sich also faunistisch, vor allem wegen des Auftretens der Epistomen, leicht von der Torulosus-Zone unterscheiden.

Oberer Teil des oberen Doggers a

Untersuchte Proben

Die Proben Nr: 312—316 stammen aus den Tonen 0,00—25,00 m unter der Region der Zopfplatten, die Proben Nr: 317—320 aus der Region der Zopfplatten. Aus den ersten waren weitere 20 Proben, der zweiten 6 Proben sterit. Fundstelle für alle Proben ist der "Gampen" zwischen Achdorf und Blumberg.

Probe Nr. 312. Fast steril.

Probe Nr: 313. Mikrofauna sehr davon Foraminiferen etwa 85 %. Ostracoden etwa 15 %.

Probe Nr: 314. Mikrofauna sehr davon Foraminiferen etwa 50 %, Ostracoden etwa 50 %.

Probe Nr: 315. Mikrofauna sehr davon Foraminiferen etwa 30 %. Ostracoden etwa 70 %.

Probe Nr: 316. Mikrofauna sehr davon Foraminiferen etwa 60 %, Ostracoden etwa 40 %.

Probe Nr: 317. Fast steril.

Probe Nr: 318. Mikrofauna sehr davon Foraminiferen etwa 72 %. Ostracoden etwa 28 %.

Probe Nr: 319. Mikrofauna sehr arm, davon Foraminiferen etwa 78%, Ostracoden etwa 22%.

Probe Nr: 320. Mikrofauna sehr arm, davon Foraminiferen etwa 60 %, Ostracoden etwa 40%.

Faunenliste:

Probe Nr:	312	313	314	315	316	317	318	319	320	Gesamt- fauna
Proteonina ampullacea	_	_	_			_	_		+	e
Thurammina jurensis			_		+	_	_	+		2
Cornuspira orbicula				+		_	_		_	1
Reophax multilocularis	_		+				_		_	e
Dentalina communis	_			+			_	_		e
Dentalina ensis	_	_	_	_				_	- -	e
Dentalina sinemuriensis	_	+	_	+	+	_		+	_	1
Dentalina subplana		_	+	_	_		_			e
Nodosaria fontinensis	_			+	+		+	+	+	5
Nodosaria obscura		_	+		+		+	+		1
Pseudoglandulina pupoides	_			+	_		_			e
Lingulina cernua	_		_	+	_	_		-	_	e
Lingulina dentaliniformis	_	+	+	_	+	_	_	+		1
Frondicularia dentaliniformis	_				+	_				e
Frondicularia nodosaria	_	-	+		_		+	+		2
Marginulina oolithica			+	_	_					e
Vaginulina flabelloides			+	+	+	+				4
Lagena laevis		_			+		+	_		- 1.
Flabellina deslongchampsi	_		+-	+	+.	+	+.	+	+	4
Cristellaria cordiformis	_				+	+	+	+	+-	$_2$
Cristellaria crepidula			+	+	_					1
Cristellaria filosa								+		e
Cristellaria stilla	_	_	_			_	+			1
Cristellaria matutina										1
Cristellaria scalpta		_	+			-	4-			1
Cristellaria cultrata				_	+		+-	+	+	2
Cristellaria d'orbignyi		_	+	_	+		+	+	+	5
Cristellaria minuta					+		+	+	+	4
Cristellaria münsteri		+	+	+	+		+	+	+	14
Cristellaria subalata		+	+	+	+	+	+	+	+	27
Cristellaria varians			+		+		+	+	1	13
Eoguttulina bilocularis			_	_		+	_	+		1
Eoguttulina oolithica	_		+	+	+		+	_		2
Eoguttulina polygona				+	+	_		_		1
Ophthalmidium orbiculare		_	_			_		_	+	e
Spirophth, concentricum			+		_	_		_		e
Ammobaculites fontinensis	+	_	_	_			_	+	_	1
Trochammina squamata	_			_	+	_	_	_	_	e
	-						-			77 e

Die Hauptmasse der Tone im Liegenden der Region der Zopfplatten ist steril, die in einzelnen Horizonten nachweisbare Mikrofauna sehr kümmerlich. Erst in den letzten 2 m unter der Grenze Dogger α/β , also in den höchsten Partien der Region der Zopfplatten, nimmt die Zahl der Individuen leicht zu. Foraminiferen und Ostracoden sind in horizontweise stark wechselndem Mengen-

verhältnis vorhanden; im hangendsten Teil der Stufe sind die ersten wesentlich häufiger als die zweiten. Holothurienreste fehlen.

Es wurden 38 Arten Foraminiferen bestimmt, von denen aber 13 nur ganz sporadisch auftreten. Die Fauna ist also artenarm. Ganz allgemein herrscht Zwergwuchs. Die Lebensbedingungen scheinen noch um einen Grad ungünstiger als im unteren Oberalpha gewesen zu sein. Erst zur Bildungszeit der die Zopfplatten einschließenden Tone haben sie sich leicht gebessert. Die mengenmäßige Beteiligung der Gattungen an der Foraminiferenfauna zeigt etwa folgendes Bild:

Cristellaria	70	Eoguttulina	4
Nodosaria	6	Thurammina	2
Vaginulina	4	Lingulina	2
Flabellina	4	Frondicularia	2

Es liegt also eine ausgesprochene *Cristellaria (Lenticulina)*-Fauna vor.

Leitformen fehlen; um Häufigkeitsformen erkennen zu können. ist die Fauna zu individuenarm. Das Faunenbild wird vollständig beherrscht von den involuten Cristellarien der Untergattung Lenticulina: Cr. (L.) subalata (27 %), Cr. (L.) münsteri (14 %), Cr. (L.) varians (13 %), Cr. (L.) d'orbignyi (5 %), Cr. (L.) minuta (4 %) und Cr. (L.) cultrata (2 %). Cristellaria (Planularia) cordiformis ist ziemlich selten, die evoluten Cristellarien der Untergattung Astacolus treten ganz zurück. Die Gattungen Nodosaria und Eoguttulina treten etwas stärker als im übrigen Dogger a hervor. Vaginulina flabelloides und Flabellina deslongchampsi sind sehr bezeichnend. Thurammina jurensis geht offenbar dem Aussterben entgegen und wurde nur in wenigen Proben beobachtet. Von Arten, die zum erstenmal auftreten, seien genannt: Lingulina dentaliniformis, Frondicularia dentaliniformis und Fr. nodosaria. Vom tieferen unterscheidet sich das höhere Oberalpha faunistisch sofort durch das Fehlen der Epistominen; eine Verwechslung mit Unteralpha kommt kaum in Frage, da seiner armen Zwergfauna dort eine reiche Fauna von normaler Größe gegenübersteht.

Dogger \(\beta \)

Der Komplex der Murchisonae-Schichten ist bei Blumberg durchschnittlich etwa 15,00 m mächtig. Das vorherrschende Gestein sind dunkle, meist etwas Sand, manchmal auch Glimmer enthaltende, tonige Mergel, die in der unteren Hälfte der Stufe brot196 Kurt Frentzen

laibartige Mergelgeoden und Septarien einschließen. Den Tonen sind einzelne, meist ebenfalls etwas sandige, feste Kalkbänke eingelagert. Den Abschluß der Schichtenfolge bildet das "Murchisonae-Bett", mehrere, zusammen etwa 1,00 m mächtige Bänke eines sandhaltigen rötlichgrauen Trümmerooliths. In diesem liegen nach meinen langjährigen Beobachtungen — entgegen der von Hoff mann (1913) vertretenen Auffassung — völlig miteinander vermischt die Ludwigia-Arten, die in Nordwestdeutschland streng nach Horizonten getrennt auftreten und es gestatten, den Dogger β hier in größere Anzahl Subzonen unterzugliedern. Lörcher (1934) nimmt an, daß auch im Wutachgebiet die Ludwigien zunächst in ihrer regelmäßigen Reihenfolge abgelagert worden sind. Die sie einschließenden strandnahen Sedimente sollen später, solange sie noch nicht verfestigt waren, aufgearbeitet worden sein, wobei ihr Fossilinhalt zusammen mit einer zeitlich jüngeren Fauna in die neu entstandene Ablagerung gelangte. Ist auch die Frage der Entstehung des Murchisonaebettes noch nicht in jeder Hinsicht befriedigend geklärt, so dürfte doch soviel feststehen, daß die Tone des Doggers β , die von mir auf Mikrofossilien untersucht wurden, im wesentlichen der unteren Zone der Stufe (Zone des Inoceramus fuscus Q u.) angehören.

Untersuchte Proben

Die Proben wurden im "Gampen" zwischen Achdorf und Blumberg gesammelt.

Probe Nr: 321. Mikrofauna davon Foraminiferen 81 $^{0}/_{0}$, Ostracoden 19 $^{0}/_{0}$.

Probe Nr: 322. Fast steril. (Die 3 folgenden Proben waren steril.)

Probe Nr: 323, Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 90 % Ostracoden 10 %.

Probe Nr: 324. Mikrofauna sehr davon Foraminiferen etwa 70 %/ Ostracoden etwa 30 %, Holothurien e.

Probe Nr: 325. Mikrofauna sehr davon Foraminiferen etwa 64 %, Ostracoden etwa 36 %.

Probe Nr: 326. Mikrofauna sehr davon Foraminiferen etwa Ostracoden etwa 25 %.

Probe Nr. 327. Fast steril.

Probe Nr: 328. Mikrofauna sehr arm, davon Foraminiferen etwa 80 %. Ostracoden etwa 20 %.

Probe Nr:	321	322	323	324	325	326	327	328	Gesamt- Tauna
Proteonina ampullacea	+	<u> </u>	1	+	+	+		+	10
Ammodiscus incertus								+	—1

Probe Nr:	321	322	323	324	325	326	327	328	Gesamt- fauna
Cornuspira orbicula	+	_		-	+,		_	+	. 2
Reophax multilocularis	_		_	_		_		+	e
Dentalina bicornis	+	· · ·	_	+		_	_		·1
Dentalina communis	+	.—				_	_	+	· 1
Dentalina mucronata	_	-	· — ·	-	-	+.		:	. , е
Dentalina sinemuriensis			e	+	. —	- .	.—	. +	—1
Nodosaria fontinensis	+	_	3	+ .	_		-	+	3
Nodosaria obscura	+		1	_	.			_	—1
Nodosaria opalini	+		_	_	_	_		_	—1
Nodosaria regula ris	_ '		2		_		-	+	2
Nodosaria tuberosa	+	_	_	_	_	-	.—	7.	e
Pseudoglandulina tenuis		_	1		_	,-,		_	-1
Lingulina cernua	+	. —	_		_	-		<u> </u>	e
Lingulina dentaliniformis	+		-	_	_	_	- .	+	1
Lingulina laevissima	_		e	_		· — ·		_	e
Lingulin a pupa	+	<u> </u>		-		_	_	·	e
Frondicularia nodosaria	+				_	_		- .	-1
Frondicularia varians			e	_	-	_	 .		e
Marginulina glabra	+	_			+	+	_	+	2
Vaginulina flabelloides	+	_	_	+	+		_	+	1
Vaginulina inconstans			1	_	_	_	+	+	1
Vaginulina proxima			e	_	_		+ .	_	—1
Lagena laevis	+		e	+	+	_	- ·		2
Lagena oxystoma	+	_	-	_	_	-	—	 ,*	e
Lagena tenuicostata	+		 .		_	_			e
Flabellina deslongchampsi	+		, е	_	_	_			—1
Cristellaria crepidula	_	_	_					+	—1
Cristellaria filosa			 1	— '	_			+	e
Cristellaria stilla	+	_		-	_	+		_	-1
Cristellaria inconstans	+	_	_	_	+	_	— .	, -	<u></u> -1 —1
Cristellaria scalpta	_	_	2	_	_	_		- , . ,	1
Cristellaria cultrata	_		2		_	+		+	. 1
Cristellaria d'orbignyi			1	_	_ `	_ '	_	+	1
Cristellaria minuta	+	_	_	_	_	+	-	_	2
Cristellaria münsteri	+	_	20	+	+	+	+ .	+ -	18.
Cristellaria subalata	-	+	5	_	+	+	+	+	6
Cristellaria varians	+		16		+	. —	+ .	. +	9
Eoguttulina bilocularis	_		-	_	_	+	_	-	e
Eoguttulina oolithica	+		е	+	+	+	_	+ .	4
Eoguttulina polygona		_			_	+	-	_	e
Eoguttulina simplex		_		+		_		_	e
Nubeculinella infraoolithica	+	_	37		_		_	_	18
Spirophthalmidium	٠, .								1.1
concentricum	.+	_	7	+	_	+		+	. 7
Ammobaculites fontinensis			e		_	<u> </u>			c
Ammomarginulina infrajurens	s		1	+	+	+	+	-	3

Die Mikrofauna der Murchisonae-Schichten ist im allgemeinen sehr arm; in der unteren Hälfte der Stufe sind die Tone z. T. steril. Nur etwa in der Mitte der Schichtenfolge wurde eine mäßig reiche Fauna angetroffen. Hier ist die Zunahme der Individuenzahl hauptsächlich auf die Massenentfaltung von Nubeculinella infraoolithica in einem eng begrenzten Horizont zurückzuführen. Foraminiferen (77 %) sind wesentlich häufiger als Ostracoden. Von Holothurien wurde nur einmal ein Haken von Ancistrum issleri Croneis in der Probe Nr: 324 angetroffen.

Die Artenzahl der Foraminiferen (49) zeigt gegenüber den Tonen des oberen Oberalpha eine leichte Zunahme; von 14 Arten wurden allerdings nur einzelne Stücke festgestellt. In den tieferen Horizonten herrscht Zwergwuchs. Gegen oben hin werden die Individuen langsam größer und erreichen gegen die β/γ -Grenze hin Normalmaß. An der Zusammensetzung der Gesamtfauna der Stufe sind die Gattungen in folgenden Mengenverhältnissen beteiligt:

Cristellaria	39	Ammomarginulina	3
Nubeculinella	18	Cornuspira	2
Proteonina	10	Lingulina	2
Spirophthalmidium	7	Marginulina	2
Nodosaria	5	Lagena	2
Eoguttulina	4	Dentalina	1
Vaginulina	3		

Nubeculinella kommt außer in der Probe Nr: 323 nur noch in der Probe Nr: 321 vor, die Gattung ist also für das Faunenbild der Stufe nicht typisch. Proteonina tritt — die fast sterile Probe Nr: 322 ausgenommen — regelmäßig und verhältnismäßig individuenreich auf. Da zudem von ihren beiden Arten Proteonina ampullacea in den Murchisonae-Schichten ihr Häufigkeitsmaximum hat, ist die Fauna der Stufe als Cristellaria (Lenticulina)-Proteonina-Fauna zu bewerten.

Eine Stufenleitform ist nicht vorhanden. Stufenhäufigkeitsformen sind Proteonina ampullacea, Ammomarginulina infrajurensis und die allerdings seltene Vaginulina inconstans. Für das Faunenbild ist die im Vergleich zu den älteren Stufen des Juras — den Lias β ausgenommen — erstmalig stärkere Beteiligung der Sandschaler (14 %)0) typisch. Die Cristellaria-Untergattung Lenticulina stellt in den Proben durchschnittlich mehr als $\frac{1}{3}$ aller Individuen mit Cristellaria (Lenticulina) münsteri (18 %)0, Cr. (L.) varians (9 %)0, Cr. (L.) subalata (6 %)0) als die häufigsten Arten.

Die Individuenzahl von Cristellaria (Lenticulina) d'orbignyi hat, verglichen mit dem oberen Dogger α , weiter abgenommen (2 %) und deutet das baldige Aussterben der Art an, die in typischen Stücken sich im Wutachgebiet nur bis in die Humphriesi-Zone des Doggers δ verfolgen läßt. Eoguttulina oolithica kommt in fast allen Proben vor, während Nodosaria fontinensis und Flabellina deslongchampsi nur in einzelnen Horizonten vorhanden sind. Auffallend ist das Fehlen von Cristellaria (Planularia) cordiformis. Neben den beiden Zonenhäufigkeitsformen ist von den übrigen Sandschalern Proteonina fusiformis für die Proben aus dem mittleren Teil der Schichtenfolge recht bezeichnend.

Dogger 7

Die im Mittel etwa 18,00 m mächtige Stufe des Doggers y wird im Wutachgebiet in Sowerbyi-Schichten (unteren Dogger 7) und Blaukalk (Sauzei-Schichten, oberen Dogger 7) gegliedert. Zum Blaukalk rechne ich nur den Komplex, der der Zone den Namen gegeben hat, d. h. eine durchschnittlich 2,00 m mächtige Folge frisch blaugrauer, angewittert gelbbrauner, sandhaltiger, widerstandsfähiger Kalke, die durch ganz geringfügige sandigmergelige Zwischenmittel in wenige grobe Bänke gegliedert sind. Schalch (1906, 1908) hat 4,00-4,50 m mächtige, dunkle, rauhe Mergelschiefer, die unter dem Blaukalk liegen, noch zur Sauzei-Zone gestellt. Im Untersuchungsgebiet fehlt der Leitammonit des oberen Doggers die Emileia sauzei d Orb. Die Grenze zwischen den beiden Zonen der Stufe kann also paläontologisch nicht festgelegt werden. Nach Beobachtungen in anderen Teilen Südwestdeutschlands gehört der Blaukalk sicher zur Sauzei-Zone, während dies für die Tonmergel in seinem Liegenden sehr fraglich bleibt. Ich halte es deshalb für zweckmäßig, die Zonengrenze mit der Faziesgrenze Tonmergel/Blaukalk zusammenzulegen.

Sowerbyi Schichten

Die im Mittel etwa 16,00 m mächtige Zone beginnt über dem Murchisonaebett mit einer 4,50—6,00 m messenden Folge dunkler, graubrauner oder grauschwarzer bis schwarzbrauner, schiefrigbröckeliger, infolge Sandbeimengung mehr oder weniger rauher Mergel, die oft zahlreiche bis faustgroße Eisensteingeoden einschließen. (Untere Sowerbyi-Schichten.) Die folgenden 4,00 m, also

etwa die Mitte des Profils, nehmen in geringen Abständen übereinander folgende, durch Mergelzwischenmittel voneinander getrennte Bänke aus schmutziggrauem bis grünlichgrauem, etwas sandigem Mergelkalk ein, von denen die untersten mehr oder weniger ausgeprägt oolithisch sind. Untergeordnet finden sich dichte harte, graue oder graublaue unreine Kalke und graue oder dunkle, glimmerig-sandige Mergelkalke. (Mittlere Sowerbyi-Schichten.) Den Abschluß der Zone bilden wieder 8,00—10,00 m mächtige dunkle, ziemlich karbonatreiche und daher feste, rauhe Tonmergel, die mehr oder weniger reich an Sand und feinschuppigem Glimmer sind. (Obere Sowerbyi-Schichten.)

Untersuchte Proben

Fundstelle: der "Gampen" zwischen Achdorf und Blumberg. Die Proben Nr: 329, 330, 338 stammen aus den unteren, die Proben Nr: 339, 340, 341, 342, 331 aus den mittleren, die Proben Nr: 332, 333, 334, 335, 336, 337 aus den oberen Sowerbyi-Schichten.

Probe Nr: 329. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 41%. Ostracoden 54%. Holothurien 5%.

Probe Nr: 330. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 90 %, Ostracoden 10 %, Holothurien

Probe Nr: 338. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 71 %. Ostracoden 28 %, Holothurien 1 %.

Probe Nr: 339. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 92 %. Ostracoden 8 %.

Probe Nr: 340. Mikrofauna davon Foraminiferen 91 %, Ostracoden 9 %.

Probe Nr. 341. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 94 %. Ostracoden 6 %.

Probe Nr: 342. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 88 %, Ostracoden 12 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr: 331. Mikrofauna davon Foraminiferen 88 %. Óstracoden 12 %.

Probe Nr: 332. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 73 %, Ostracoden 27 %, Holothurien -1 %.

Probe Nr: 333. Mikrofauna davon Foraminiferen 90 % Ostracoden 10 %.

Probe Nr: 334. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 89 %. Ostracoden 10 %, Holothurien 1 %.

Probe Nr: 335. Mikrofauna davon Foraminiferen 94 %. Ostracoden 6 %.

Probe Nr: 336. Mikrofauna davon Foraminiferen 80 %. Ostracoden 20 %.

Probe Nr: 337. Mikrofauna sehr davon Foraminiferen etwa 90 % Ostracoden etwa 10 %.

					Fa	Faunenliste:	liste:									
Probe Nr:	329	330	338	339	340	341	342	331	332	333	334	335	336	337 Ge	337 Gesamtfauna	าล
Proteonina ampullacea	၁	œ	-	ł	I	!	11	1		ļ	,3	15	+	-	ာဝ	
Ammodiscus incertus	İ	-			I	1	i	İ	ì	1	જ		1	1	<u>-</u>	
Ammodiscus tenuissimus		-		-	1	1	1	1	1	I			[1	<u>-</u>	C
Cornuspira liasina		0			1					I			i	!	ျ	ler
Cornuspira orbicula		!	၁	1	1	I	ဝ	၁	1	1	52	ıc	+	1	2	UI.
Reophax dentaliniformis	}	1		1		ł	6	1	ی	İ	၁	1	-	1	81	nge
Reophax sterkii	}	į		I	İ	-	İ	-	ပ	၁	-	ļ	61	1	ī	gei
Placopsilina cenomana	1	ł		1			i	ĺ	ī	Ì		1	1	1	7	IIa
Dentalina bicornis	-	1	1			}	ī	1		1	Ì	I		1	ī	VOI
Dentalina communis		-	၁	1	I	ပ	-	I	7		7	1	၁		7	ш
Dentalina crenata	1	ī	1		1	1	İ		1		7	1	1	1	7	iui
Dentalina ensis	1	1	о	1	1	Ì	1	1	ī		Ç1	i	İ	+	<u>-</u>	ш
Dentalina mucronata	1]	၁	1	1			-	Ţ	၁		1	1		-	erg
Dentalina sinemuriensis		1	1		1		ပ	Į	l	١		1	1		၀	į
Dentalina subplana	1	ī	1]	.]	ĺ	o		1		İ	1	ပ		ī	OD
Dentalina varians	1		1			1	9	I		-	I	1		1	၁	ere
Nodosaria fontinensis	+	7	+	ଧ	+	+	ic	+	e.	n	-	ΩI	က	+	က	s v
Nodosaria oculina		-	İ	1	-	1		ł	ī	j			1	l	Ţ	vu
Nodosaria opalini		ပ						-	T	-		1	1	1	ī	ıac
Nodosaria plicatilis	1		ပ		o	o		1	ΩI	ļ	1	1	i	+	1	nge
Nodosaria prima	1	1	ပ		1	ပ	-	ଚା	ļ			1		I	7	DIC
Nodosaria radicula		ن		1						1	1	1	1	1	ວ	el)
Nodosaria regularis	-	1	1	ÇI	ଦା	၁	1	-	ςı	1	ļ	1	1	l	ī	
Nodosaria simplex		1	ļ	. [1		!	o	[l	}		İ	ð	
Nodosaria tuberosa	1		ļ	1	၁	1	l	1			1		İ	[ن	
Pseudoglandulina humilis						1	ပ	I	ļ		I	1	I		ပ	
Pseudoglandulina irregularis	:		1	ì	ļ	!	-	1	1		1		1	Ì	7	

Probe Nr:-	329	330	338	339	340	341	342	331	332	333	334	335	336	337 G	337 Gesamtfauna
$Pseudoglandulina\ oviformis$	1	1	1		၁	1	1	Ì	-	I	I	1	1		Э
Pseudoglandulina pupoides		1	၁	1	1	1	1	1	ļ	1	I	1	1	1	၁
Lingulina dentaliniformis	I	ī	ಎ	ī	į	ī	-	1	7	ŀ	31		I		ī
Lingulina pupa	၁	İ	၁	1	1			ì	1	1	1			1	-
dentaliniformie	ļ			ŀ	ļ	ı	1	}		l	5	-	١	İ	-
demand of miss		l				-					. د	•	s		, <u>,</u>
Marginulina glabra				}		Ī	၁	1			24	!	N	1	Ī
Marginulina simplex	1		1		1			1	၁	ĺ	Ì		!	I	ల
$Vaginulina\ clausa$			၁				7	}	ĺ	İ			}	I	7
Vaginulina flabelloides		ī		၁	1	7	ଧ	1	9	၁	2	က	C1	+	24
Vaginulina inconstans	l	၁	၁	}	l	হা		1	-		Ì			1	7
$Vaginulina\ proxima$	-		İ			l	1	၁	၁	1	1	1	1	1	· 7
Lagena laevis	l	1	l	1	ဝ	I	7]		1	1	1	ဢ	1	<u>-</u>
Flabellina deslongchampsi			၁	ī	ဝ	1	ī	ଚା	-	1		1	0	+	-1
Flabellina obliqua	1	İ	-	-		်	-	၁	1	1	l		1	l	-
Cristellaria carinato-costata	I	1	-	1		-		l	1	1		1	i	I	7
Cristellaria cordiformis	1	1	1	1	1	_	-	_	-	၁	Ì	-	1	1	1
Cristellaria crepidula	9	7	æ	1	-	7	+	-	7	၁	1	+	ဢ	-i ·	ผ
Cristellaria filosa	l		၁	İ	1	-	၀		1		υc	1	+	+	-
Cristellaria stilla	1		-			-	ଧ	1	-	1	1		ΩI	l	-1
Cristellaria dictyodes	7	1	1		1	1	1	I	1			1	ì	1	7
Cristellaria inconstans	İ				၁				1	1	1		Í	i	၁
Cristellaria matutina	1		ပ	}	}	1	1	I	ļ			1	1	ı	7
Cristellaria micropunctata		İ		-	1	<u>-</u>				l	1	1	1	l	<u>-</u>
Cristellaria prima	1	1	-	j	ତା	ଟା	~ :	-	ī	1	1		≎1	+	-
Cristellaria vetusta	1	ల	ပ		-	١	l	[ļ		1		1	1	<u>-</u>
Cristellaria cultrata	56	1	n	-	-	ī		-	÷			1	1	1	ro
Cristellaria d'orbignyi	ن	ပ	ပ	-	ပ	c1	÷	er:	ଜା	ပ	I	1	ð	I	61

Cristellaria minuta	၁			၁		l	-	j	ī	j	၁	-	ಣ	1	<u>-</u>
Cristellaria münsteri	+	7	7	ಣ	ō	9	જા	9	6	œ	_	-	9	+	+
Cristellaria quenstedti		œ	58	62	50	30	91	99	31	29	91	33	58	+	30
Cristellaria subalata	9	2	56	24	56	25	<u>x</u>	15	<u></u>	13	9	21	58	+	16
Cristellaria varians		7	ଚା	7	-	ie	-	1	21	-	7	1	ə	ļ	1
Eoguttulina oolithica	-	ဗ	ગ	İ	၁	ī	m	}	7		7		21	+	23
Bullopora rostrata		1		1	. [.		1	ပ		1	.	1	1	၁
Nubeculinella infraoolithica		1	၁		_	1	7	၁	+	1	İ	1	1	I	1
Spirophthalmidium concentricum	1	ļ	1	l		-	.	ဝ		o		1	၁	1	7
Verneuilina mauritii	1	Į	{		၁	1	[1	I	1	I	1			၁
Ammobaculites agglutinans	၁	5	m		1	1	10	Ì	ಣ	ł	ಣ	1		l	ec
Ammobaculites fontinensis	İ	ଟା	-	Ì	}	၁		!	-	ခ	આ	i	1	i	7
Flabellammina althoffi		ī	1	1.	1	၁	İ	1	-	i	į			j	ī
Ammomarginulina infrajurensis	1~			1	.]	1	1			1	1		1	-
Haplophragmium aequale	I	12	ĺ	Í	1		31]		I	82	7		I	21
Haplophragmoides canariensis		-			1	. 1		1	1]	m	1		İ	7
Haplophraymoides rotulatus		NO.	1	1	1			ə	21		ī	1	.	1	Ħ
Haplopragmoides subglobosus		1			1	1	I	Ì	1	I	<u>-1</u>	I	1		7
Trochammina inflata		1		١	1	I	1		I	1	1	-	-	[<u>-</u>
Trochammina squamata	ဝ	1		l	1	၁	ec		_	_	I			1	7
Epistomina, costifera	1	33	21	i	١	l	i	ļ	1	ì	8 1	ì	ļ	1	ဗ

Auffallende Unterschiede in der petrographischen Zusammensetzung der auf Mikrofossilien untersuchten Mergel und Tonmergel der Sowerbyi-Schichten sind nicht vorhanden. Trotzdem müssen zu ihrer Bildungszeit ziemlich unruhige, d. h. oftmals wechselnde Sedimentationsverhältnisse geherrscht haben. Hierfür spricht die Beobachtung, daß innerhalb der Zone reiche und arme Mikrofaunen wiederholt und rasch miteinander abwechseln, aber auch die Erscheinung, daß die Faunen benachbarter Horizonte oft wesentliche Unterschiede in ihrer Zusammensetzung aufweisen. Als Ganzes genommen ist die Mikrofauna der Sowerbyi-Schichten reich, vor allem im Vergleich zu der des unteren Doggers. In den tiefsten Lagen des Profils über der Grenze des Doggers β treten die Foraminiferen (41 %) mengenmäßig hinter den Ostracoden (54 %) zurück und Reste von Holothurien (Chirodota) sind relativ häufig (5 %). Sonst machen die Foraminiferen durchschnittlich 81 %, die Ostracoden 19 % der Gesamtfauna aus während Holothurien fehlen oder nur einzeln angetroffen werden.

An der Zusammensetzung der gesamten Foraminiferenfauna der Zone sind die Sandschaler mit 17 %, also recht stark beteiligt, im einzelnen ist aber ihr Anteil an den Faunen der einzelnen Horizonte sehr veränderlich. Manchmal fehlen Sandschaler ganz oder sind nur in wenigen Stücken vorhanden, in anderen Fällen, so besonders in den Proben Nr: 330, 342 und 335, tritt diese Gruppe von Foraminiferen mit maximal 34 % im Faunenbild sehr stark hervor.

Für die Sowerbyi-Schichten wurden 75 Arten Foraminiferen festgestellt. Die Artenzahl hat also gegenüber dem Dogger β (59 Arten) eine wesentliche Steigerung erfahren. Den Prozentanteil der Gattungen an der Gesamtfauna veranschaulicht die folgende Tabelle:

Cristellaria	62	Vaginulina	2
Epistomina	6	Eoguttulina	2
Proteonina	5	Haplophragmium	2
Nodosaria	4	Haplophragm oides	2
Ammobaculites	4	Trochammina	1
Cornuspira	2	Dentalina	1
Reophax	2		

Die außerdem noch vorhandenen Gattungen machen zusammen $5^{-0}/0$ aus.

Nur verhältnismäßig wenige Foraminiferenarten sind in den Proben einigermaßen regelmäßig und in ungefähr gleichbleibendem Mengenverhältnis vorhanden. Mehrere Arten schwellen in einem oder in mehreren mehr oder weniger weit auseinanderliegenden Horizonten zu üppigem Individuenreichtum an, fehlen aber sonst oder sind nur spärlich vorhanden. Der dadurch bedingte schnelle Wechsel im Faunenbild macht es unmöglich, für die Sowerbyi-Schichten des Wutachgebietes eine Fauna abzugrenzen, die als "Normalfauna" bezeichnet werden könnte.

Die Sowerbyi-Zone führt mehrere, in der Hauptsache wohl drei unter sich verschiedene Foraminiferenfaunen, die in den einzelnen Horizonten entweder mehr oder weniger rein auftreten oder sich miteinander vermischt haben. Für die Epistomina-Fauna der Proben \r: 330 und 334 ist die starke Beteiligung der (im Wutachgebiet nur hier beobachteten) Epistomina costifera und das Zurücktreten der Cristellarien (17 und 28 % gegenüber durchschnittlich 62 % bezeichnend. Unterschiede in der Zusammensetzung der Faunen beider Proben beruhen darauf, daß in der Probe Nr: 330 Cornuspira orbicula fehlt und in der Probe Nr: 334 ungewöhnlich individuenreich (13 %) ist, während umgekehrt Haplophragmium aequale in der Probe Nr: 330 mit 12 % Anteil an der Fauna häufig. in der Probe Nr: 334 mit 2 % Anteil relativ selten ist. In den Cristellaria-Faunen beherrschen das Faunenbild Arten der Untergattung Lenticulina; Sandschaler fehlen oder treten stark zurück. Eine Ausnahme macht in dieser Hinsicht nur die Probe Nr: 329 aus dem tiefsten Horizont der Zone, in der die sonst im Untergamma nicht beobachtete Ammomarginulina infrajurensis mit 7 % ziemlich häufig und dadurch lokal für die Grenzziehung zwischen Dogger β und Dogger γ von Bedeutung ist. Eine ausgesprochene Sandschalerfauna mit 34 % agglutinierender Arten enthält vor allem die Probe Nr: 342. Besonders zahlreich vorhanden sind: Proteonina ampullacea (11 %), Reophax dentaliniformis (9 %) und Ammobaculites agglutinans (10 %). Die beiden letzten Arten erreichen innerhalb der Sowerbyi-Zone hier ihr Häufigkeitsmaximum. In der Probe Nr: 335, die ebenfalls zu diesem Faunentyp gehört, fehlen Reophax und Ammobaculites agglutinans, deren Stelle dentaliniformis Haplophragmium aequale (7 %) einnimmt.

Ausschließlich in den Sowerbyi-Schichten wurde im Wutachgebiet Epistomina costifera festgestellt. Sonst weiter verbreitet,

kann diese Foraminifere hier als Häufigkeitsform für Untergamma gelten. Regelmäßig oder wenigstens in den meisten Proben treten Proteonina ampullacea, Nodosaria fontinensis, Lingulina dentaliniformis, Vaginulina flabelloides, Flabellina deslongchampsi, Cristellaria (Planularia) crepidula, Cr. (Astacolus) prima, Cr. (Lenticulina) cultrata, Cr. (L.) d'orbignyi, Cr. (L.) münsteri, Cr. (L.) quenstedti, Cr. (L.) subalata, Cr. (L.) varians und Eoguttulina oolithica. Das sind alles Arten, die eine weite vertikale Verbreitung besitzen und deshalb für die Zone als solche nicht typisch sind. Von auftretenden Arten sind wichtig: Cristellaria (Astacolus) dictyodes, von der die meisten Stücke noch mehr oder weniger starke Anklänge an Cr. (Lenticulina) d'orbignyi zeigen, Cr. (Astacolus) micropunctata, Cr. (L.) quenstedti und Flabellammina althoffi. Cristellaria (Lenticulina) quenstedti fehlt noch in dem tiefsten Horizont der Zone, entfaltet dann aber rasch einen großen Individuenreichtum

Sauzei-Schichten, Blaukalk

Mikrofossilien lieferten lediglich die rauhen, stark sandigen Mergel, die etwa in der Mitte des Profils als dünne Lage den Kalkbänken eingeschaltet sind. Fundstelle ist der Aufschluß im Gampen unterhalb der ersten Häuser von Blumberg.

Untersuchte Proben

Probe Nr: 343. Mikrofauna sehr ausschließlich Foraminiferen bestehend.

Faunenliste:

Probe Nr:	343
	+
Reophax dentaliniformis	
Nodosaria fontinensis	+
Lagena laevis	+
Flabellina deslongchampsi	+
Cristellaria crepidula	+
Cristellaria matutina	+
Cristellaria cultrata	+
Cristellaria dictyodes	+
Cristellaria d'orbignyi	+
Cristellaria minuta	+
Cristellaria münsteri	+
Cristellaria quenstedti	÷
Cristellaria subalata	<u>-i-</u>
Cristellaria varians	+

Die kleinwüchsige Fauna besteht zu etwa 85 %, also ganz überwiegend aus Cristellarien. Am häufigsten sind *Cristellaria* (*Lenticulina*) münsteri und *Cr.* (*L.*) quenstedti. Die Fauna enthält keine Arten, nach denen die Zone als solche erkannt werden kann.

Dogger 8

Die in der Gegend um Blumberg etwa 15,00 m Mächtigkeit erreichende Stufe läßt sich in Giganteus Tone, Ostreenkalke, Blagdeni- und Subfurcatus-Schichten gliedern. Die Giganteus-Tone und die Ostreenkalke zusammen entsprechen den Humphriesi-Schichten. Die ersten sind die tonig-mergelige, die zweite die kalkige bzw. eisenoolithische Fazies dieser Zone.

Humphriesi Schichten

Giganteus-Tone

Die Giganteus-Tone erreichen in der nächsten Umgegend von Blumberg, in den Aufschlüssen im Gampen und im Bett des Schleifebächles, eine Mächtigkeit von annähernd 10,00 m. Sie bestehen in der Hauptsache aus dunkeln, graubraunen oder grünlichgrauen, etwas sandigen und deshalb rauhen Mergelschiefern. In der oberen Hälfte des Profils liegen gewöhnlich 3—4, anscheinend nicht horizontbeständige, teils sandig-glimmerige, teils oolithische Kalkmergelbänke.

Untersuchte Proben

Die Proben sind dem Aufschluß im Gampen unterhalb der ersten Häuser von Blumberg gesammelt.

Probe Nr: 344. Fast steril.

Probe Nr: 345. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen etwa 96%, Ostracoden etwa 4%, Holothurien -1%.

Probe Nr: 346. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 88 %, Ostracoden 12 %.

Probe Nr: 347. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 94 %, Ostracoden 6 %.

Probe Nr: 348. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 90 %, Ostracoden 10 %.

Probe Nr: 349. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 80 %, Ostracoden 20 %.

Probe Nr: 350. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 82 %, Ostracoden 18 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr: 351. Mikrofauna davon Foraminiferen 84 %, Ostracoden 15 %. Holothurien 1 %.

Faunenliste:

Probe Nr:	344	345	346	, 347	348	349	350	351	Gesamt- fauna
Saccammina agglutinans	-		e	_		_	- 1_	e	-—1
Proteonina ampullacea	+	+	2	—	<u> </u>	2	4	3	2
Proteonina fusiformis	_	_	e		e	_	1	1	1
Ammovertella plicata	_	_	_			e		1	1
Cornuspira orbicula	+	_	·	_		_		_	e
Spirillina conoidea		_	_	. е	e	_	2	e	1
Spirillina polygyrata			e	4	5	4	9	22	7
Reophax dentaliniformis	<u> </u>	_	_	_	e	2	1	3	1
Reophax multilocularis	_	٠	_		-	e	_		e
Reophax sterkii	_	_	e			e			1
Placopsilina cenomana	_	_	e	_	_	_		G.	1
Dentalina bicornis	_	.	-		_	e		.e	·1
Dentalina communis	+		_	G			1	1	·1
Dentalina crenata	_	_	_	_	_			1	1
Dentalina ensis	_						1		1
Dentalina mucronata	_	_		_		_	~—1		· ·-1
Dentalina sinemuriensis			_			e		e	· 1
Dentalina subplana			1	_	e	_	1	2	1
Nodosaria fontinensis			4	3	6	6	8	8	5
Nodosaria opalini			·		_	e	_	e	1
Nodosaria plicatilis		+	· e	e	_	4	2	1	2
Nodosaria regularis			e	e	e	1	—1	e	1
Nodosaria simplex		-		_		-	1	e	1
Nodosaria striatojurensis			e		, e		_		1
Pseudoglandulina pupoides	. —		_			_	_	G	, е
Lingulina dentaliniformis	_			e	4	3	5	3	3
Lingulina taevissima				_		e	1		1
Lingulina pupa		_	_	_	_	_	G		6
Frondicularia franconica	_		_	e	G	_	- —		-1
Frondicularia lignaria		_	-	_		6	_	e	1
Frondicularia nodosaria		_		_	_	6	_	e	1
Marginulina glabra		. —	_	_		e	e	e,	1
Vaginulina clausa		_		_	-	1		_	—1
Vaginulina flabelloides	_	+	2	1		G	1	3	1
Vaginulina malicenta				_	_	_	6	6	<u> </u>
Vaginulina proxima	_	-	_	_	e	1	е		-1
Lagena globosa	_	_			_	_	1	1	<u>1</u>
Lagena laevis	_	_		4	6	-	1		—1.
Lagena lanceolata		_	_	_			(·		6
Flabellina deslongchamps	i —	_	2	e	_	2	6	e	1
Cristellaria carinato-costat	a	_	_		_	2	1	_	-1
Cristellaria cordiformis		_			_	e	·	_	e
Cristellaria crepidula	+	+	3	8	6	4	6	8	6
Cristellaria filosa				1		e	2	e	1
Cristellaria stilla			_	_	e	_	_		e

Probe Nr:	344	345	346	347	348	349	350	351	Gesamt- fauna
Cristellaria dictyodes		_	_	6		_		_	6
Cristellaria micropunctata	_				-	1	_	_	-1
Cristellaria prima		_	e	1	2	1	_	6	-1
Cristellaria vetusta				e	e			_	—1
Cristellaria cultrata	_	1—	ā	5	2	14	3 ·	2	5
Cristellaria d'orbignyi	_	+	_	. е	_	3	—	e	—1
Cristellaria minuta		+	G	_		_	2		—1
Cristellaria münsteri	+	+	8	15	8	4	8	7	8
Cristellaria quenstedti	+	+	50	37	33	15	14	13	26
Cristellaria subalata	+	+	10	14	19	12	3	6	10
Cristellaria varians	÷	+	e	3	2	2	1	2	2
Eoguttulina oolithica	_	+	e	-	3	e	4	1	2
Bullopora brachypartita	_			e		e	_		—1
Nubeculinella infraoolithica	u —					1	1		—1
Spirophthalmidium			,						
concentricum	_			_	6		1		—1
Trifarina oolithica		_	_	_		e	e		-1
Ammobaculites agglutinan	s			_		1	-1		1
Ammobaculites fontinensis			1.	_			e	2	1
Flabellammina althoffi				_			e	G	1
Ammomarginulina									
infrajurensis						e	_		e
Haplophragmoides									
emaciatus								e	e
Haplophragmoides									
rotulatus	+-		. 6		_	1	1	_	—1
Haplophragmoides			•			-	-		
subglobosus				1_		. е		_	e
Trochammina nana	+			_		e	$_2$	e.	1
Trochammina squamata		_	2	_		2	_		<u>_1</u>
т госининини зуийний	_	_	4	_		_	_		1

Die tiefsten Horizonte der Giganteus-Schichten enthalten nur ärmliche Mikrofaunen. Nach oben hin nimmt die Zahl der Individuen und Arten zu. Die Horizonte der oberen Hälfte der Zone, mit Ausnahme des Grenzhorizontes gegen die Humphriesi-Schichten, führen individuen- und artenreiche Faunen. Die Hauptmasse der Mikrofossilien sind Foraminiferen (88 %). Neben Ostracoden (12 %) zeigen sich nur in wenigen Horizonten spärliche Reste von Holothurien, und zwar Haken von Ancistrum issleri C r o n e i s und Rädchen von Chirodota.

Die 70 Arten der Foraminiferenfauna verteilen sich auf 27 Gattungen. Von diesen machen die in der folgenden Liste genannten

Gattungen 1 und mehr $^{0}/_{0}$ der Gesamtfauna aus, während die übrigen mit zusammen 3 $^{0}/_{0}$ sich im Faunenbild nur wenig bemerkbar machen.

Cristellaria	63	Eoguttulina	2
Spirillina	8	Reophax	1
Nodosaria	8	Lagena	1
Proteonina	3	Flabellina	1
Lingulina	3	Ammobaculites	1
Dentalina	2	Haplophragmoides	1
Vaginulina	2	Trochammina	1

Die Giganteus-Tone führen hiernach im Untersuchungsgebiet eine Cristellaria-Spirillina-Nodosaria-Fauna. Im Unterschied zu den Faunen gleichen Alters aus anderen Gebieten Südwestdeutschlands fehlen Angehörige der Gattung Epistomina, die z. B. im Elsaß (K1ähn 1924) das Faunenbild weitgehend beherrschen. Auch die Sandschaler treten mit 8 % Anteil an der Fauna im Vergleich zu anderen Vorkommnissen mengenmäßig zurück.

Zonenleitformen sind nicht vorhanden. Als Zonenhäufigkeitsform kommt Lingulina dentaliniformis in Betracht, die in den Giganteus-Tonen ihr Häufigkeitsmaximum hat, wenn sie auch in den armen Faunen der beiden tiefsten Horizonte der Zone nicht angetroffen wurde. Für das Faunenbild typisch ist das Überwiegen der involuten Cristellarien, von denen Cristellaria (Lenticulina) quenstedti (26 %), Cr. (L.) subalata (10 %), Cr. (L.) münsteri (8 %) und Cr. (L.) cultrata (5 %) am häufigsten sind. Von den flachen Formen der Untergattung Planularia fällt besonders Cristellaria (Planularia) crepidula in den Proben durch ihre Häufigkeit auf. Die Gattung Spirillina tritt in den Giganteus-Tonen zum erstenmal individuenreich, und zwar mit nach oben zunehmender Häufigkeit auf. Im Grenzhorizont gegen die Ostreen-Schichten, in der Probe Nr: 351, ist Spirillina polygyrata mit 22 % Anteil im Faunenbild tonangebend. Auch in den tiefsten Horizonten der Ostreen-Schichten tritt diese Foraminifere sehr individuenreich auf. Massenhaftes Auftreten der Art kennzeichnet also im Wutachgebiet die grenznahen Horizonte der Giganteus- und Ostreen-Schichten und ist für die lokale Profilgliederung von Bedeutung. Nodosaria fontinensis. N. plicatilis und N. regularis

finden sich in allen reicheren Proben. In allen oder doch den meisten Horizonten kommen außer den bereits oben genannten Cristellarien außerdem vor: Proteonina ampullacea, Vaginulina flabelloides, Flabellina deslongchampsi, Cristellaria (Astacolus) prima, Cr. (Lenticulina) varians und Eoguttulina oolithica. In den Giganteus-Schichten tritt zum erstenmal Trifarina oolithica auf. Neu sind ferner Lagena lanceolata und Bullopora brachypartita, beides Arten, deren Hauptverbreitung in den obersten Dogger und den unteren Malm fällt.

Ostreen-Kalke

Die Ostreen-Kalke, deren durchschnittliche Mächtigkeit etwa 2,00 m beträgt, bestehen aus einer Folge harter, bräunlichgelber Kalkbänke, die zahlreiche Eisenoolithkörner führen und nach oben hin in dünnschichtige oolithische Kalkmergel übergehen. Die Mikrofaunen wurden durch Schlämmen dieser Kalkmergel und der als dünne Lagen die Kalkbänke unterbrechenden sandigen, gelblichen oder grauen, ebenfalls oolithischen Mergel gewonnen.

Untersuchte Proben

Fundstelle ist der Aufschluß im Gampen unterhalb der ersten Häuser von Blumberg.

Probe Nr: 352. Mikrofauna´ davon Foraminiferen 80 %, Ostracoden 20 %.

Probe Nr: 353. Mikrofauna mäßig reich., davon Foraminiferen 88 %, Ostracoden 10 %, Holothurien 2 %.

Probe Nr: 354. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 57 %, Ostracoden 41 %, Holothurien 2 %.

Probe Nr: 355. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 61 %, Ostracoden 39 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr: 356. Fast steril, nur Foraminiferen.

Probe Nr: 357. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 80 %, Ostracoden 18 %, Holothurien 2 %.

Probe Nr: 358. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 96 %, Ostracoden 4 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr: 359. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 96 %, Ostracoden 1 %, Holothurien 3 %.

Probe Nr: 360. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 90 %, Ostracoden 10 %

Probe Nr: 361. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 68%, Ostracoden 29%, Holothurien 3%.

				Faune	Faunenliste:						
Probe Nr:	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	Gesamlfauna
Proteonina ampullacea	œ	+	æ	6	ļ	ဎ	10	ณ	1	э	9
Proteonina fusiformis	1	1	9	87	I I	1	7	1	1	၁	21
Ammodiscus incertus	ļ	1		-1	1	1	l	1	1	I	-1
Tolypammina humphriesi	ļ	1	о	1	1		1	1	i	· .	၁
Ammovertella plicata	}	ə	1		1		m	1			7
Cornuspira oxbicula	l		I	١	1	-	٠ ١	İ	†	1	-
Spirillina conoidea	၁	၁	၁	1		1	1	I	ij		1
Spirillina polygyrata	17	?	7	i	İ	υţ	31	19	1	r o ,	7
Patellina oolithica		I	1	-	!	1	1	ı	1	!	7
Reophax dentaliniformis	-	l	1	-1	1		15	ļ	I		31
Reophax multilocularis	l	1	၁	1		ļ	1.]		1	.
Reophax sterkii	l	1	1	!		.	1	-	١.		Ī
Placopsilina cenomana	၁	I		1	I	ی	æ	9	I	၁	
Dentalina bicornis	ဎ	1	-	-	1		1	!	1	ی	1
Dentalina communis	ల	-	-	-1	I	٥	1	ပ	3	. 1	7
Dentalina crenata	ی	I	1	1		1	1	I	-	ပ	T
Dentalina ensis	I	1	!]			}	ن ن	i	l,	ຍ
Dentalina mucronata	İ	1	ပ	1	1	1	1	ဎ	၁	1,.	1
Dentalina subplana			1	l	1	<u>د</u>	1.	ဎ	1		1-1
Dentalina torta	İ	!	1	ə	İ		İ	1	i.	!	o
Dentalina turgida	[1	1	1		1	1	ဎ	1	1	ə
Nodosaria fontinensis	+	9	io	1	+	æ	21	+	13	સ	+
Nodosaria opalini	!	l	l	ဎ	:	1	1	ļ	I	[ઇ

Nodosaria plicatilis	1	1	1	1	:	1	j	ပ	၁	1	7
Nodosaria prima	1		ļ	į	1	ð		1	၁	l	-
Nodosaria regularis)	}	၁	-	1	1	İ			ی	-
Nodosaria simplex	1	-	l	I	1		ł	ی		1	ဎ
Nodosaria striatojurensis	၁	٥	-		1	દા	1	-	i	ပ	7
Lingulina dentaliniformis	١	5	!	7	1	1	1	-	2	1	ī
Frondicularia nodosaria	1	၁	-	Ī	1	1			1	I	7
Marginulina glabra	ဎ	٤	İ	ວ	:	ဗ	-		ی	.1	7
Vaginulina clausa	1	٤	Ç.I	1		Ì	i	1	i		7
Vaginulina flabelloides]	-	-	รา	İ		I	1	၁	1	1
Vaginulina malicenta	1	ပ	n	ł	1	1	1		1	l	-
Vaginulina proxima	ĺ	-	1	1	+	I	çι	-	ଟୀ	ေ	1
Lagena globosa	1	၁	၁	l	1]	I	1	i	-	ī
Lagena laevis	1	n	1	l	1	1		51	1	1	7
Flabellina deslongchampsi	ن	ə	ب	7		C1	n	1	၁	10	-
Cristellaria carinato-costata	ı	1	၁	-	1	1	-	ı	I	i	7
Cristellaria cordiformis	i	1	1	I	1	1	į	1	1	၁	7
Cristellaria crepidula	15	12	œ	7	1	+	ō	15	9 .	+.	10
Cristellaria filosa	1	!	7	ļ	1	1	1	ຍ	1		7
Cristellaria stilla	I	1	1	7	1	i		1	1	İ	7
Cristellaria (Sarac.) dubia	I	I	١	7	1	1	ı	l		1	-
Cristellaria dictyodes	i	1	၁	-1	!	I	1	!	I	l	7
Cristellaria matutina		1	1	၁		1	1	i	I	1	၁
Cristellaria micropunctata	1	İ	I I	ļ	i	1			!	၁	7
Cristellaria prima	1	o	o	ဝ	1	1	1	က	1	I	-

Probe Nr:	352	353	354	355	356	357	358	359	366	361	Gesamtfauna
Cristellaria vetusta	1	I	1	1	1	ļ	i	က	1	1	<u>-</u>
Cristellaria cultrata	၁	၁	5	ıc	+	ਜਾ	2	l	-	ŭ	ಜ
Cristellaria d'orbignyi	1	I	ပ	ဎ	ł	1	1	1	!		7
Cristellaria minuta	1	1	1	l	1	1	ŀ	1	၁	(э
Cristellaria mänsteri	1	n	io	+	+	က	61	ಲ	က	+	+
Cristellaria quenstedti	11	œ	56	22	+	22	ō	ļ	90	8 †	21
Cristellaria subalata	6	શ	æ	20	+	28	m	9	13	13	13
Cristellaria varians	ن	1	ə	-	i	1	1	I	I	l	-1
Eoguttulina oolithica	ie	ē.	ပ	-	1	હ	ภ	+	J	l	21
Ramulina spandeli	ļ	1	l	I	į	၁	l	1	1	l	э
Bullopora brachypartita	l	1	٤	ن	1	1	. ວ	1	1	l	7
Bullopora rostrata	1	1	I	1	!	1	1	1	l	. ၁	၁
Nubeculinella infraoolithica	l		ə	1	1	ဎ	-	၁		၁	<u></u>
Spirophthalmidium concentricum	1	ĺ	l	-1	+	1	Ð	1		!	7
Trifarina oolithica	Ì	1	9	1	ì	{	1	1	1		၁
Ammobaculites agglutinans	1	i	m	œ	ļ	၁	19	18	ē	9	7
Ammobaculites fontinensis	٥	1	ی	-	I	1	ə	i	-		ÇΊ
Flabellammina althoffi	_		ļ	I	I	1	1	1	1	1	7
Ammomarginulina infrajurensis	l	1	l	ဎ	I	١	1	1	1	1	၁
Haplophragmoides canaciensis	1	ļ	ļ	-	1	1		1	í	1	<u>-</u>
Haplophragmoides emaciatus	ပ	ð	၁	1	1	١	l	1	1	1	7
Haplaphragmoides rotulatus	1	i	અ	œ	1	হা	œ	1	Ì	1	+
Haplophragmoides subglobosus	+	١	-	+	i	1	1	Ţ	1		ଦୀ
Trochammina squamata	1	l	ţ	!	1	I		m	ಣ	-	ī

Die Mergel an der Basis der Ostreen-Schichten enthalten eine arten- und individuenarme Mikrofauna aus Foraminiferen und Ostracoden. In den folgenden Horizonten nimmt die Zahl der Arten und besonders der Individuen langsam zu und erreicht ihr Maximum in dem Mergel im Liegenden der obersten Kalkbank (Probe Nr. 355). In den unteren Ostreen-Schichten sind neben durchschnittlich 69 % Foraminiferen und 29 % Ostracoden Skelettelemente von Holothurien (Häkchen von Ancistrum und Rädchen von Chirodota) mit etwa 2 % Anteil an der Mikrofauna nicht selten. Unter dem Einfluß der geänderten Sedimentationsbedingungen, die zur Bildung der dünnschichtigen oolithischen Kalkmergel im oberen Teil der Schichtfolge führten, tritt ziemlich unvermittelt eine starke Verarmung der Mikrofauna ein (Probe Nr: 356), dann nimmt aber die Zahl der Individuen wieder rasch zu, während die Zahl der Arten - durchschnittlich 24 Arten Foraminiferen je Probe — verhältnismäßig gering bleibt. Die Lebensbedingungen waren für Foraminiferen (86 %) und Holothurien (4 %) günstiger als für Ostracoden, die durchschnittlich nur 10 % der Mikrofauna ausmachen, in der Probe Nr: 360 sogar fehlen.

Es wurden zwar 72 Arten Foraminiferen bestimmt, doch sind von diesen 13 nur in je 1 Stück angetroffen worden und 40 sehr selten. Von den 29 Gattungen, auf die sich die Arten verteilen, sind die folgenden 12 mit 1 und mehr % an der Zusammensetzung der Fauna beteiligt.

Cristellaria	50	Reophax	2
Ammobaculites	9	Dentalina	2
Proteonina	8	Vaginulina	2
Spirillina	7	Eoguttulina	2
Haplophragmoides	6	Placopsilina	1
Nodosaria	5	Flabellina	1

Die Liste bezieht sich auf die Gesamtfauna der Ostreen-Schichten. Die Faunen der einzelnen Horizonte weichen in ihrer Zusammensetzung erheblich voneinander ab. Nach den im Faunenbild besonders hervortretenden Gattungen lassen sich 3 Faunengrundtypen unterscheiden. Die Proben Nr: 352 und 353 enthalten eine ausgesprochene Spirillina-Lenticulina-Planularia-Fauna mit durchschnittlich 35 % Spirillina, 20 % Lenticulina und 14 % Planularia. Die Fauna der Probe Nr: 358 ist eine extreme Sand-

schalerfauna mit 60 % agglutinierenden Arten und verhältnismäßig wenig (17 %) Cristellarien, davon 12 % Lenticulina und 5 % Planularia. Die häufigsten Sandschaler sind: Proteonina ampullacea, Reophax dentaliniformis, Placopsilina cenomana, Ammobaculites agglutinans und Haplophragmoides rotulatus. Die Proben Nr: 357, 360 und 361 haben ausgesprochene Cristellaria-Faunen mit durchschnittlich 65 % Lenticulina und 5 % Planularia geliefert. Die übrigen Proben sind Mischungen dieser Faunengrundtypen.

Zonenleit- und Zonenhäufigkeitsformen fehlen. Horizonthäufigkeitsform der mittleren Partien der oberen Ostreen-Schichten des Wutachgebietes ist Ammobaculites agglutinans. Die Art hat in den Proben Nr: 358 und 359 mit 19 und 18 % Anteil an der Foraminiferenfauna ihr Häufigkeitsmaximum. Ob dies allgemein für die Ostreen-Schichten Südwestdeutschlands zutrifft, muß noch untersucht werden. Im Oberelsaß tritt nach Deecke (1884) Ammobaculites agglutinans d Orb. (= Haplophragmium coprolithiforme Schwag.) in tonigen Zwischenlagen der Humphriesi-Schichten (= Ostreen-Kalke) im allgemeinen nur einzeln, bei Heiligenstein und Mietesheim aber massenhaft auf, entfaltet also auch hier anscheinend großen Individuenreichtum nur in einem eng begrenzten Horizont.

In allen oder den meisten Proben treten, wenn auch horizont-weise verschieden häufig, auf: Proteonina ampullacea, Pr. fusiformis, Spirillina polygyrata, Dentalina communis, Nodosaria
fontinensis, Marginulina glabra, Vaginulina proxima, Flabellina
deslongchampsi, Cristellaria (Planularia) crepidula, Cr. (Lenticulina) cultrata, Cr. (L.) münsteri, Cr. (L.) quenstedti, Cr. (L.) subalata, Eoguttulina oolithica, Nubeculinella infraoolithica und Ammobaculites agglutinans. Allen diesen, wie auch den hier nicht
genannten seltenen Arten kommt eine mehr oder weniger weite
vertikale Verbreitung zu. Es ist deshalb nicht möglich, nach ihnen
die Ostreen-Kalke mikrofaunistisch von den Zonen in ihrem
Hangenden und Liegenden zu unterscheiden.

Blagdeni Schichten

Die im allgemeinen eine Mächtigkeit von 1,00—1,50 m nicht überschreitenden Blagdeni-Schichten setzen sich in der Umgegend von Blumberg aus grauen oder graubraunen, sandigen und einzelne Brauneisensteinkörner einschließenden Kalkmergeln und diesen

eingeschalteten, ebenfalls schwach oolithischen und etwas sandigen weicheren Mergeln zusammen.

Untersuchte Proben

Die Proben stammen von dem großen Rutsch am Westhang des Eichberges bei Blumberg.

Probe Nr: 362. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 95 %, Ostracoden 5 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr: 363. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 96 %, Ostracoden 4 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr: 364. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 91 %, Ostracoden 7 %, Holothurien 2 %.

Probe Nr: 365. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 92 %, Ostracoden 7 %, Holothurien 1 %.

Faunenliste:

Probe Nr:	362	363	364	365	Gesamtfauna
Proteonina ampullacea		e	e	1	<u> </u>
Cornuspira orbicula		_	-1		1
Spirillina conoidea			1		—1
Spirillina polygyrata		-1	1	1	1
Reophax multilocularis	_	·	_	e	e
Dentalina bicornis			_	e	e
Dentalina communis	e		-		e
Dentalina crenata		_	e .		e
Dentalina ensis			e	-1	1
Dentalina subplana			e	e	—1
Nodosaria fontinensis	1	_	1	2	1
Nodosaria mutabilis	_	_	e		e
Nodosaria opalini		_	_	e	e
Nodosaria plicatilis	e	_	e	e	<u> </u>
Nodosaria prima				e	e
Nodosaria simplex		_		1	—1
Nodosaria striatojurensis		. е	-1	<u> </u>	—1
Nodosaria striatula			-1	1	· · -1
Frondicularia lignaria		e	-1	1	—1
Marginulina glabra			_	-1	<u>—</u> i
Vaginulina flabelloides	_	1	1	1	· —1
Vaginulina harpa		6	е	_	1

Probe Nr:	362	363	364	365	Gesamtfauna
Vaginulina malicenta	_	-	e	1	—1
Lagena hispida		_	e	_	e
Lagena laevis	<u></u>	_	e	_	e
Flabellina deslongchampsi	e	_	_	3	1
Flabellina obliqua	_	_	—1		—1
Cristellaria carinato-costata	e	_	e	e	1
Cristellaria cordiformis	_	_	—1	1	1
Cristellaria crepidula	e		—1	-1	1
Cristellaria filosa	_			1	1
Cristellaria harpa	1	1	2	e	1
Cristellaria cornucopiae		e		_	e
Cristellaria micropunctata	—1	_	2	3	2
Cristellaria prima	_	_	e		e
Cristellaria pseudoradiata	6	5	5	2	4
Cristellaria tricarinella		_	_	e	G,
Cristellaria vetusta	—1	—1		1	1
Cristellaria cultrata	_	2	5	11	ā
Cristellaria münsteri	1	1	6	12	6
Cristellaria quenstedti	52	74	51	30	50
Cristellaria subalata	23	9	11	13	13
Eoguttulina oolithica	1	1	-1	e	1
Eoguttulina polygona		e			e
Ramulina spandeli		_	-	e	e
Nubeculinella infraoolithica	6	e	6	_	1
Spirophthalmidium concentricum	_	_	2	C,	1
Ammobaculites agglutinans		1	_	2	1
Ammobaculites fontinensis	1	1	1	1	1
Flabellammina althoffi	8	2	$\tilde{\mathbf{a}}$	8	6
Ammomarginulina infrajurensis		_	G		e
Haplophragmium aequale	_	_	1	_	-1
Haplophragmoides rotulatus	e		1		-1
Trochammina nana		_		е	e
Trochammina squamata	e	1	1	_	-1

Die Blagdeni-Schichten enthalten einheitlich zusammengesetzte reiche oder sehr reiche Mikrofaunen, die durchschnittlich aus 93 % Foraminiferen, 6 % Ostracoden und 1 % Holothurien bestehen. Unter den Skelettelementen der Holothurien überwiegen die Haken von Ancistrum, seltener sind Rädchen von Chirodota und Stäbchen von Stichopus.

Die Foraminiferenfauna besteht aus 55 Arten, die sich auf 22 Gattungen verteilen. 43 Arten kommen nur vereinzelt oder sehr selten vor, die Fauna ist also ziemlich eintönig. Für das Faunenbild sind nur die folgenden 6 Gattungen wichtig:

Cristellaria	83	Ammobaculites	2
Flabellammina	6	Vaginulina	1
Nodosaria	2	Flabellina	1

Die Blagdeni-Schichten führen demnach eine ausgesprochene Cristellaria (Lenticulina)-Flabellammina-Fauna.

Für die Blagdeni-Schichten konnten Leit- oder Häufigkeitsformen nicht festgestellt werden. Das Faunenbild wird völlig beherrscht von den involuten Cristellarien der Untergattung Lenticulina. Tonangebend sind von diesen die berippten Arten: Cristellaria (Lenticulina) guenstedti (50 %) und Cr. (L.) subalata (13 %). Die erste Art hat in der Blagdeni-Zone ihr Häufigkeitsmaximum. Von den Arten der Untergattung Astacolus sind Cr. (Ast.) micropunctata und Cr. (Ast.) pseudoradiata wichtig. Die letztgenannte Art erscheint zum erstenmal, und zwar gleich in beträchtlicher Individuenzahl. Neben den Cristellarien ist in den Proben Flabellammina althoffi (6 %) die auffallendste Foraminifere; die übrigen Sandschaler zeigen sich neben ihr nur vereinzelt oder sehr selten. Spirillina polygyrata tritt ziemlich regelmäßig auf, ist aber immer selten. Außer der schon genannten Cristellaria (Ast.) pseudoradiata zeigen sich in den Blagdeni-Schichten zum erstenmal Cristellaria (Saracenaria) cornucopiae und Cr. (Ast.) tricarinella.

Subfurcatus-Schichten

Zu dieser Zone ist im Untersuchungsgebiet ein etwa 1,00 m mächtiger Komplex aus oolithischen Kalkmergelbänken mit tonigmergeligen Zwischenmitteln zu rechnen. Versteinerungen sind sehr selten; das Leitfossil der Zone, das *Strenoceras subfurcatum* Ziet. wurde bei Blumberg bisher noch nicht gefunden.

Untersuchte Proben

Die Proben wurden im Bachriß des Schleifebächles unterhalb der unteren Mühle von Blumberg gesammelt.

Probe Nr: 366. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 91 %, Ostragoden 9 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr: 367. Fast steril.

Faunenliste:

Probe Nr:	366	367	Gesamtfauna
Proteonina ampullacea	e	<u> </u>	e
Dentalina torta	e		e
Nodosaria fontinensis	1	+	1
Nodosaria prima	e		е .
Nodosaria striatula	-1		-1
Lingulina dentaliniformis	e	_	. е
Marginulina glabra	1	_	<u>-1</u>
Vaginulina flabelloides	e	+	-1
Vaginulina malicenta	-1.	·	. —1
Flabellina deslongchampsi	1	_	1
Flabellina obliqua	-1		. —1 .
Cristellaria cordiformis	—1 ,		—1
Cristellaria crepidula	1	· +	. 1
Cristellaria filosa	-1	_	_1
Cristellaria harpa	1	. —	_ —1
Cristellaria triquetra	1		1
Cristellaria micropunctata	2	.+	2
Cristellaria pseudoradiata	12	, +	12
Cristellaria tricarinella	-1	. —	_ —1
Cristellaria vetusta	-1	. —	1
Cristellaria cultrata	2	+	. 2
Cristellaria münsteri	5	<u>.</u> +	5
Cristellaria quenstedti	, 37	+	37
Cristellaria subalata	21	+	21
Eoguttulina simplex	e	_	e
Ramulina spandeli	e		e
Bullopora rostrata	. е	_	, e
Nubeculinella infraoolithica	. е	:-	. е
Ammobaculites agglutinans	. 1	+	, 1
Ammobaculites fontinensis	1	+	 →1
Flabellammina althoffi	7	. +	8
Haplophragmium aequale	1		-1
Haplophragmoides rotulatus	2	+	2
$Trochammina\ gobigerini form is$	е	_	e
Trochammina squamata	1	_	—1

Die Mikrofauna der Probe Nr: 366 aus der Profilmitte ist sehr reich, diejenige der Probe Nr: 367 stark verarmt, offenbar unter der Einwirkung der sich an der Grenze Dogger δ / Dogger ε stark ändernden Sedimentationsbedingungen. Ungefähr 90 % der Mikrofossilien sind Foraminiferen, 10 % Ostracoden. Die Holothurienreste beschränken sich auf einige Haken von *Ancistrum issleri* Croneis.

Die Foraminiferenfauna umfaßt 35 Arten, ist also ziemlich artenarm. Außerdem ist sie recht eintönig, da nur 11 Arten häufig genug sind, um im Faunenbild aufzufallen. Von Bedeutung sind die in der folgenden Tabelle genannten Gattungen, die übrigen 11 Gattungen machen zusammen nur 3 % der Gesamtfauna aus.

Cristellaria	83	Haplophrag moides	2
Flabellammina	8	Nodosaria	1
Ammobaculites	2	Flabellina	1

Für die Subfurcatus-Zone ist demnach im Wutachgebiet eine ausgesprochene Cristellaria (Lenticulina)-Flabellammina-Fauna bezeichnend.

Zonenhäufigkeitsform der Subfurcatus-Schichten ist Cristellaria (Astacolus) pseudoradiata, die mit 12 % Anteil im Faunenbild stark hervortritt. Beherrscht wird dieses allerdings wieder, wie in der vorausgegangenen Zone von den berippten involuten Cristellarien: Cristellaria (Lenticulina) quenstedti (37 %) und Cr. (L.) subalata (21 %) Flabellammina althoffi (8 %) ist noch häufiger als in den Proben aus Blagdeni-Schichten. Cristellaria (Astacolus) micropunctata, die 2 % der Fauna ausmacht, stirbt in den Subfurcatus-Schichten aus. Die Art wird dadurch zu einer guten, wenn auch nicht häufigen Leitform des mittleren Doggers (Dogger + Dogger δ). Cristellaria (Saracenaria) triquetra tritt zum erstenmal auf.

Dogger &

Schalch (1899, 1906, 1908) hat in Anlehnung an ältere Arbeiten von Quenstedt den Dogger ε des Donau-Rheinzuges gegliedert in: Parkinsoni- und Subfurcatus-Schichten, Knorri-Tone und Varians-Schichten mit Lagenalis-Zone und Macrocephalus-Schichten. Die letzten rechnete Schalch schon zum Malm. Heute stellt man die Subfurcatus-Schichten als oberste Zone der Stufe noch zum Dogger δ . Schalch s Parkinsoni-Schichten entsprechen

mit ihren Hauptteilen der Zone der Parkinsonia parkinsoni Sow., die Knorri-Tone der Zone der Parkinsonia ferruginea Opp. (bzw. der Parkinsonia württembergica Opp.), die Varians-Schichten der Zone der Oppelia aspidoides Opp. Die von Schalch gegebene Gliederung ist also im wesentlichen noch heute gültig. Die Zonengrenzen sind allerdings etwas anders zu ziehen, als dies dieser Autor auf Grund seiner Beobachtungen in den s. Zt. wenig günstigen Aufschlüssen tat.

Anläßlich meines Besuches der Gegend von Blumberg im Jahre 1941 machte mich Dipl.-Ing. Ziergiebel, der Geologe der Doggererz A.G., Blumberg, dem ich hierfür zu danken habe, darauf aufmerksam, daß der "Stober-Stollen" des Werkes 18,00-20,00 m der Grenze Lagenalis - Zone / Macrocephalus Oolith unterhalb Schichten mit verkiesten Parkinsoniern angeschnitten habe. Die in der Werksammlung liegenden Funde und weitere Stücke, die mein Freund K. Hoffmann, Berlin, und ich selbst auf der Halde sammelten, konnte ich als Parkinsonia ferruginea Opp. bestimmen. Diesen Ammoniten fanden wir dann auch in sehr typischen Stücken in etwa dem gleichen Niveau am Westhang des Eichberges. Hieraus folgt, daß die obersten Partien der Parkinsoni-Schichten Schalchs schon Ferrugineus-Schichten sind. Diese sind also bei Blumberg nur in ihrem oberen Teil als Knorri-Tone entwickelt, während die unteren Horizonte faziell vollständig mit den Parkinsoni-Schichten übereinstimmen.

Herr Ziergiebel teilte mir ferner den Fund mehrerer, jetzt in der Werksammlung aufbewahrter Stücke von Cosmoceras jason Rein, in dem obersten Horizont des Eisenooliths, dem sog. Grenzkalk, mit. Dieser Grenzkalk enthält nach meinen Beobachtungen ziemlich häufig verschiedene Arten der Gattung Hecticoceras und aus ihm stammen wohl auch die von Gutmadingen bekannt gewordenen Stücke des Parapatoceras distans var. macrocephalum Qu. Aus diesen Funden ergibt sich, daß die eisenoolithische Fazies des oberen Doggers in der Gegend um Blumberg in den unteren Dogger ζ hineinreicht und dessen tiefere Horizonte, vermutlich die Parapatoceras-Schichten und die Jason-Schichten, mitumfaßt. Es muß späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, festzustellen, wo innerhalb der Eisenoolithe die Grenze zwischen Dogger ε und Dogger ε zu ziehen ist.

Parkinsoni-Schichten

Die Mächtigkeit der Zone ist, da durchgehende Profile fehlen, nirgends genau zu ermitteln, beträgt aber bei Blumberg mindestens 40,00 m. Die Schichtfolge besteht ausschließlich aus an Makrofossilien äußerst armen, schwarzgrauen, etwas sandigen, kleine Glimmerschuppen führenden, stark tonigen Mergeln, die ab und zu Knollen von Pyrit und Geoden von Toneisenstein einschließen.

Untersuchte Proben

Die Proben wurden am Hang des Schleifebächles südlich von Blumberg gesammelt. Sie enthalten Material aus den untersten 18 m des Profils. In der oberen Hälfte der Zone sind zur Zeit keine Aufschlüsse vorhanden.

Probe Nr: 368. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 86 %, Ostracoden 12 %, Holothurien 2 %.

Probe Nr: 369. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 84 %, Ostracoden 13 %. Holothurien 3 %.

Probe Nr: 370. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 90 %, Ostracoden 8 %, Holothurien 2 %.

Probe Nr: 371. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 85 %, Ostracoden 13 %, Holothurien 2 %.

Probe Nr: 372. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 88 %, Ostracoden 10 %, Holothurien 2 %.

Probe Nr: 373. Fast steril.

Probe Nr: 374. Mikrofauna davon Foraminiferen 84 %, Ostracoden 16 %, Holothurien e.

Probe Nr: 375. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 89 %, Ostracoden 10 %, Holothurien 1 %.

Probe Nr: 376. Fast steril.

Probe Nr: 377. Fast steril.

Probe Nr: 378. Mikrofauna davon Foraminiferen 83 %, Ostracoden 16 %, Holothurien 1 %.

Probe Nr: 379. Mikrofauna davon Foraminiferen 79 %, Ostracoden 21 %.

Probe Nr: 380. Mikrofauna davon Foraminiferen 85 %, Ostracoden 14 %, Holothurien 1 %.

Probe Nr: 381. Fast steril.

Probe Nr: 382. Mikrofauna davon Foraminiferen 87%, Ostracoden 9%. Holothurien 4%.

Probe Nr: 383. Mikrofauna davon Foraminiferen 79 %, Ostracoden 21 %.

Probe Nr: 384. Fast steril.

Probe Nr: 385. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 84 %, Ostracoden 16 %, Holothurien

Faunenliste:

Probe Nr:	368	369	370	370 371 372 373	372 :	373	374	375	376	377	374 375 376 377 378 379 380 381	379	380		382 383	383	384	385	Gesamt- fauna
Proteonina ampullacea		1	9	9	၁	ł	Į	၁	-	.	1	i.	1	١	-	٠.	1	.]	1
Proteonina fusiformis	1	1	1		1	1	1	ļ	}	į	{	ıc	11	1	====================================	:	1	-	-
Cornuspira orbicula	ī	ပ	1	Ī	7	1	ļ	.	+		ગ	1	1	1	1	1	. 1	-	ī
Spirillina conoidea	-	-	อเ		ગ	{	၁			1	1	1	1	1	၁	1	1	9	-
Spirillina polygyrata	r-	1	÷	၁	ဝ	1	6	G	+	+	ဗ	1	17	+	ဗ	+	1	2	∞
Spirillina punctatula	ī	7	၁		_	l	ļ	၁		1	-	1	1	1	Ì	.	.]	1.	<u>-1</u>
Reophax dentaliniformis	၁			i	ļ			1	-	1	1	ဝ	၁	1	1	1	1	'	-
Reophax horridus		-	1				, 1	Į	-		၁	1	.}.	1	Í	1	1	1	7
Placopsilina cenomana	1	၁	1	၁	1			;		1	1	၁	i	1	1	1	1	1	-
Dentalina communis	1	Ì	1	၁	, [ల	1	1	၁	1	1	1	၁	+	1	1	ī
Dentalina crenata	ပ	1	1	1	1	ł	1	1		-	1	. }	}	+	ì	1	, i	ن	<u>-</u>
Dentalina mucronata	1	7	_	၁	7		[!	1		С	1	1	1	1	÷	1	၁	-
Dentalina sinemuriensis	7			-	l	ĺ	١.	1	-	1	}	{	1	1	1	1	1		<u>-</u>
Dentalina subplana	٥	1		ئ	. 1	[1	į	[-	}	-	ì	1		ľ	,1	၁	ī
Dentalina torta	1	!	-	٤	1	-	о	}	ł	1	1		}	1	}	Ì	1		, Ţ
Dentalina varians	-	೮	1	-			-	ĺ	-		1	1	ţ		1	1	1	}	, ပ
Nodosaria fontinensis	œ	?!	10	10	10	+	٥	1~		1.	-		ပ	i	અ	+	į	₹	10
Nodosaria plicatilis	2	-	ī	7	-	1	ļ	l	-	١.	}	1			၁	+	į	1	-
Nodosaria prima	1	1	Ī	-	7	l	l	၁	-	İ	1	1	1	1	1	1		į	7
Nodosaria simplex	ī	ļ	၁	7	ī	-		i		.	1	}	1.	1	1)	1	၁	-
Nodosaria striatojurensis	-	7		7	7	ļ	၁	-		1	1	1	}	,	1	1		-	1
Nodosaria tuberosa	1	ī	ì	ઇ	1	l	ļ	ļ	Ţ	l	1	1	İ	ì	}	}	}	l	-

Pseudoglandulina tenuis	1		1	ວ	-	i	1	1		;	!	-		•	1	ł	1	၁
Lingulina dentaliniformis	ļ				1	1	1	1	į			1					1	၁
Frondicularia lignaria	1	_	ς1 	~; ~;	~	-	_	-		1			ļ	ગ	+	l		_
Frondicularia nodosaria	+	-	CI.	- 6			_		-	၁	İ	၁	1	1	+	-	-	જ
Marginulina glabra	7	-	5	-	1		10		ļ	ಬ		၁	1	ଠା	+		1	-
Marginulina simplex	7	-	<u> </u>	_			-	İ	1	Ι.	1		1	l	+		၁	Ţ
Vaginulina clausa	1	-				,			1	ļ	1				1	1	İ	7
Vaginulina Habelloides	∵	 -	-	Ī	i					1		၁		I				7
Vaginulina harpa	. ၁	1				1			1	-]	l				ļ	၁
Vaginulina malicenta	1	-		ī		1	1								1	1		7
Vaginulina proxima	İ	ı	 -	Ī		1			!									ī
Lagena ylobosa	· 0	1		-			!	j	1	l	ဝ					+	ಣ	ī
Lagena hispida	1			-	+		ന	}		ा	1	3	İ	၁		+	27	C1
Lagena laevis	- о					,		-	1		-				1		-	ပ
Flabellina deslongchampsi	<u> </u>	-		7	ı		၁	İ	[၁	. [1		1	၁	7
Flabellina obliqua	1	၁		-		-			ļ				-	1	ļ			7
Cristellaria cordiformis	<u>-</u>	Ţ 1	<u></u>	7	1	о	1	1	}					1				ī
Cristellaria crepidula	င္) 	-	1 2		ı	ှ	၁			၁	ଚା	ଠା	١,	ଧ			+	-
Cristellaria filosa	1	ا ت	<u>-</u>	1	l	-								ပ		!	ပ	7
Cristellaria harpa	၁	-	 			1	1			i		1		J				7
. Cristellaria cornucopiae	1	1	o -	7	İ		1							1	+-			-1
Cristellaria triquetra	່ ວ	1			!	i	1			i	ļ				[၁
Cristellaria inconstans	0	i 	i		!	1			i	i				1				ပ
Cristellaria matutina	l		1	٠										1		İ		၁
Gristellaria prima	o	-		٠	1	,	_		1		1	1		l	l		1	7

Probe Nr:	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	385 Gesamt- fauma	
Cristellaria pseudoradiata	13	13	7	1	ļ	1	ગ	6:	+	ŧ	6	+			ಬ	+	[ÐΊ	7	
Cristellaria tricarinella		ગ	-		ļ	1	ଚା				į,					+	1	ī	-	
Cristellaria vetusta	-			1	į	.]	1	I	ì	l	1	1			-	1	-	၁	၁	
Cristellaria cultrata	7	-	_	ಣ	_	+	iG	_	+	+	ec	6	#	.+	9	+		7	-01	
Cristellaria münsteri	-	IJ	εc	9	ΩI	+•	20	10	+	+	12	20	12	+	18	+	+	10	9	
Cristellaria quenstedti	50	35	‡	45	24	+	10	10		1,	15	œ	13	+	7	+	+	ଠା	24	
Cristellaria subalata	15	9	9	1+	55	+	35	30	+	+	56	21	13	+	16	+	+	અ	11	
Cristellaria varians	ļ	ပ	၁			1	}	1	į	1		1				1			1	
Eoguttulina oolithica	၁	o		ပ	ပ	+]	ت	+	l	o				ပ	+		7.0	<u>-</u>	
Bullopora rostrata	-	1	1		ပ	Į		1		l]]	İ	1	-	1	1	1	၁	
Nubeculinella infraoolithica	7	<u>-</u>	7		1		9	1	-	l	ပ				1	1			7	
Spirophthalmidium concentricum	7	ī	-	-	7	1	o	-	+	1	-	1	ļ		ì	ł	-	10	-	
Spiroloculina centrata	-	-	-1	1	7	Ì	ن	1		!		1	1		[1	-	7	
Tubinella inornata	œ	œ	6	က	ī.G	1		1	1	ļ	9	1	ଚା					ļ	re	
Textularia agglutinans	İ	1	{		1			1	1	1	၁			I	1				၁	
Verneuilina mauritii	Į	ł	l	1	-		1	1	į	1]	1	1	ļ				ပ	
Ammobaculites agglutinans			-	-	7	1		1	+	1	1		cı		ល	- -			<u>-</u>	
Ammobaculites fontinensis	7	-	1	ī	-	1	1	၁	1	1	о	+	o	1	υı	İ	+	-:	-	
Flabellammina althoffi			-	ī	_		į			1		ပ		1	1	[1	ī	
Ammomarginulina infrajurensis	1		ļ	၁	၁			İ		1			. ت	1	1		i	1	1	
Trochammina squamata	-	7	_	1	-	1	ಲ	1		1		ပ	ଚା	1	ļ	}		-	-	
Epistomina mosquensis	-	1	1	}	İ,	1	1	1	1	İ	ð	į			ļ	1	i	1	Ü	
Epistomina stelligera	1	1	İ	ļ	İ	-+-	ଚା	er.	+-	1	+	1~	ÇΊ	1	=	4-	i	:	-	

Die Mikrofauna der tiefsten, die untersten 5,00 m der Parkinsoni-Schichten umfassenden Horizonte sind reich oder sehr reich. Sie setzen sich durchschnittlich aus 87 % Foraminiferen, 11 % Ostracoden und 2 % Holothurien zusammen. Von Holothurienresten sind am häufigsten Häkchen von Ancistrum issleri Croneis, seltener Rädchen von Chirodota. Die übrigen auf Mikrofossilien untersuchten Horizonte der Zone enthalten arme Faunen oder sind fast steril. Nur die Probe Nr: 385, die etwa die Mitte des Parkinsoni-Schichten-Profils bezeichnet, enthält eine reiche Fauna. Es konnte nicht festgestellt werden, ob diese Erscheinung sich auf einen engbegrenzten Horizont beschränkt oder ob die Parkinsoni-Schichten in ihren oberen Teilen allgemein reicher an Mikrofossilien sind als in ihrer unteren Hälfte.

Die Foraminiferenfauna der Parkinsoni-Schichten setzt sich aus 70 Arten zusammen. Im allgemeinen ist das Faunenbild ziemlich eintönig, da nur 13 Arten regelmäßig oder doch in den meisten Proben angetroffen werden. Die Faunen der unteren fossilreichen Schichten unterscheiden sich nicht unerheblich von denen der höheren Teile des Profils. Dies zeigen die beiden folgenden Tabellen, in denen die Gattungen aufgeführt sind, die zu 1 und mehr % an der Zusammensetzung der Faunen teilhaben. Die Tabelle A bezieht sich auf die fossilreichen Schichten (Probe Nr: 368—372, die Tabelle B auf die fossilarmen Schichten (Probe Nr: 373—385).

	Æ	A .	
Cristellaria	62	Marginulina	3
Nodosaria	7	Vaginulina	2
Tubinella	7	Dentalina	1
Frondicularia	6	Flabellina	1
Spirillina	6	Ammobaculites	1
]	В.	
Cristellaria	56	Marginulina	2
Spirillina	11	Spirophthalmidium	2
Lagena	7	Dentalina	1
Proteonina	6	Frondicularia	1
Epistomina	4	Tubinella	1
Nodosaria	3	Ammobaculites	1

Die tiefsten Horizonte der Parkinsoni-Schichten enthalten hiernach eine Cristellaria (Lenticulina)-Nodosaria-Tubinella-Fauna, die höheren Horizonte der unteren Hälfte der Zone eine Cristellaria (Lenticulina)-Spirillina-Lagena-Fauna.

Horizonthäufigkeitsform der untersten Teile der Parkinsoni-Schichten ist im Wutachgebiet *Tubinella inornata*, die höher nur noch in den Proben Nr: 378 und 380 angetroffen wurde. Die Probe Nr: 385 enthält sehr häufig *Lagena hispida* (27 %), *Spirillina polygyrata* (21 %) und *Spirophthalmidium concentricum* (10 %) und nimmt damit eine Sonderstellung ein. Ob *Lagena hispida* Horizonthäufigkeitsform ist, die dann die Mitte der Parkinsoni-Schichten gut kennzeichnen würde, muß unentschieden bleiben, da höhere Schichten nicht untersucht werden konnten.

In allen Proben beherrschen das Faunenbild berippte Cristellarien: Cristellaria (Lenticulina) quenstedti, Cr. (L.) subalata und Cr. (Astacolus) pseudoradiata. Auch die glatte Cr. (L.) münsteri fehlt nie. Mehr oder weniger regelmäßig und meist in horizontweise wechselnder Häufigkeit finden sich vor: Spirillina polygyrata, Cristellaria (Planularia) crepidula, Cr. (L.) cultrata, Eoguttulina oolithica, Ammobaculites agglutinans und Amm. fontinensis. Für die Faunen der fossilreichen unteren Horizonte ist außer dem Vorkommen der oben als ihre Horizonthäufigkeitsform genannten Tubinella inornata das mehr oder weniger reichliche Auftreten von Arten der Gattungen Dentalina, Nodosaria, Frondicularia, Vaginulina und Flabellina, sowie der Spiroloculina centrata bezeichnend. die in den armen Proben der höheren Horizonte meistens so gut wie ganz fehlen. Diese enthalten dafür Epistomina stelligera und in einigen Fällen (Probe Nr: 379, 380, 382) reichlich Proteoninen. Auch die Lagena hispida ist für die fossilarmen Schichten typisch. Im Gegensatz zu der liegenden Subfurcatus- und der hangenden Ferrugineus-Zone ist Flabellammina althoffi in den Parkinsoni-Schichten sehr selten.

Ferrugineus-Schichten (Knorri-Tone)

Die Ferrugineus-(= Württembergicus) Schichten sind im Gebiet um Blumberg mindestens 15,00 m mächtig. Sie bestehen aus frisch blaugrauen, verwittert gelblichgrauen, meist etwas sandigen, kleine Schuppen von Glimmer führenden Tonen oder stark tonigen Mergeln, die einzelne Pyrit- oder Mergelknollen einschließen. In den obersten 5,00—6,00 m — den Knorri-Tonen Schalchs — tritt die

kleine Ostrea knorri Ziet. massenhaft auf. In den tieferen Lagen des Profils ist diese Auster recht selten. Hier findet sich neben verschiedenen Oppelien und Perisphincten der Leitammonit der Zone, die Parkinsonia ferruginea Opp. nicht allzu selten in Form pyritisierter Steinkerne.

Untersuchte Proben

Die Proben stammen von dem großen Rutsch am Westhang des Eichberges bei Blumberg. Die untersten 5,00 m des Profils waren nicht erschlossen.

Probe Nr: 386. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 64 %, Ostracoden 18 %, Holothurien 18 %.

Probe Nr: 387. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 75 %, Ostracoden 20 %, Holothurien 5 %.

Probe Nr: 388. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 77 %, Ostracoden 20 %, Holothurien 3 %.

Probe Nr: 389. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 72 %, Ostracoden 24 %, Holothurien 4 %.

Probe Nr: 390. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 74 %, Ostracoden 25 %, Holothurien 1 %.

Probe Nr: 391. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 56%, Ostracoden 29%, Holothurien 15%.

Probe Nr: 392. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 51 %, Ostracoden 33 %, Holothurien 16 %.

Probe Nr: 393. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 59%, Ostracoden 26%. Holothurien 15%.

Probe Nr: 394. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 41 %, Ostracoden 52 %, Holothurien 7 %.

Faunenliste:

Probe Nr:	386	387	388	389	390	391	392	393	394	Gesamt- fauna
Proteonina ampullacea	_	1	—1	-1	_	-1			_	—1
Proteonina fusiformis	1	_	_		_	—1				—1
Webbinella hemisphacrica		-1	-1	_	_	_	_	_		—1
Tolypammina humphriesi	_	1	_		_		_		_	1
Tolypammina vagans		_	_			-1	2	—1		—1
Ammovertella plicata	_	e	_	_			_		_	e
Cornuspira orbicula		-1		e			_			—1
Spirillina polygyrata	1	—1	_	5		6	_	-1	3	$oldsymbol{2}$
Reophax dentaliniformis		_	-1	—1				_		—1
Placopsilina cenomana	_		-1							—1
Placopsilina eichbergensis	_	_	_				1	_		—1
Dentalina bicornis	_	_		_		e.	_		_	e
Dentalina communis				1	_	1		1		—1

Probe Nr:	386	387	388	389	390	391	392	393	394	Gesamt- fauna
Dentalina crenata	_		_		_	1	e	e	_	-1
Dentalina ensis		_	_	_	_	1	—1	1	_	—1
Dentalina mucronata	_	-1	_	1	1	1	e	-1	_	-1
Dentalina sinemuriensis	_	_	_	e	e		e	_	_	—1
Dentalina subplana	e	1	—1	-1	_	1	-1	e	e	-1
Dentalina torta		e	_		_		_			e
Dentalina turgida	_	_	e	—1	_			_		-1
Dentalina varians	e	-1	e	1		1		1	_	-1
Nodosaria annulifera	_	_	_	_	_	e	_			G
Nodosaria fontinensis		1	—1	1	2	1	1	1	e	1
Nodosaria mutabilis	_	_	_	_	_	3		e	-	1
Nodosaria opalini		_	_	e						(,
Nodosaria plicatilis		-1	_	1	1	e		_	e	—1
Nodosaria prima			-	—1			_	-1		1
Nodosaria radicula		_	_	G			_			(*
Nodosaria regularis			_	_	-		e		_	6,
Nodosaria simplex			_					G		G
Nodosaria striatojurensis	1	1	_			1	1	1		1
Nodosaria tuberosa	_	_	—1	-			e			1
Pseudoglandulina pupoides	_	_			e					G.
Lingulina dentaliniformis	-		e	<u>—1</u>	_		e	1		1
Lingulina laevissima				_		1				- 1
Frondicularia lignaria	_	e	_		_				. –	e
Frondicularia nodosaria	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2
Marginulina glabra		1	е	1	2	– 1		1	1	1
$m{Marginulina}$ $simplex$		—1	1	1	_	2	a-1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1	6	2	1
Vaginulina flabelloides		—1	1	e		1	-	1		1
Vaginulina harpa	_		_	_		1	1	1		1
Vaginulina proxima	1	3	2	1	6	2	1	2	2	2
Lagena globosa	_	-	_	-1					-	1
Lagena hispida	2	1	е	-1	_	2		1		1
Lagena laevis	_		_	_	_	e				e
Flabellina deslongchampsi	_	—1	1	1	_	2	1	3	2	1
Flabellina semiinvoluta	-			-1					_	1
Cristellaria cordiformis	1	2	1	8	_	10	6	7	3	5
Cristellaria crepidula	1	2	2	3	2	2	1	1	_	2
Cristellaria filosa	_	5	1	5		(,	_	_	_	1
Cristellaria cornucopiae	1	1	1	4	G	-1	_		2	1
Cristellaria feifeli			_		_	1	7	—1	G	2
Cristellaria inconstans	_	_	_	_		G	e			-1
Cristellaria matutina	_	_	_			_		_	e	6
Cristellaria tricarinella	2	2	1		3	1	1 1	1	4	2
Cristellaria cultrata	3	2	5	1	_	_	_	1	e	1
Cristellaria münsteri	6	13	13	4	4	13	20	16	22	13
Cristellaria quenstedti	11	7	9	7	7	9	9	14	10	10
Cristellaria subalata	13	19	21	31	15	5	9	8	23	16

Probe Nr:	386	387	388	389	390	391	392	393	394	Gesamt- fauna
Cristellaria varians		_	_		_	_	e	—	_	e
Eoguttulina oolithica		e	e	1	e	3	_	e		-1
Bullopora rostrata	G	1	1	1	2	1	1	e	1	1
Nubeculinella infraoolithica	4	4	5	1	2	3	4	4	3	3
Spirophthalmidium -										
concentricum	_	-1	e	1	4	2		e	e	-1
Triplasia variabilis	22	9	6	2	18	7	9	6	4	8
Trifarina br <mark>adyi</mark>	_	e	1	1		-1	1	e		1
Trifarina oolithica	_	_		e	_	_	_			. е
Ammobaculites agglutinans	1	2	2	1	е	1	_	-1	e	-1
Ammobaculites fontinensis	1	1	—1	e	G				1	1
Flabellammina althoffi	11	7	15	2	12	7	8	9	9	9
Am momarginulina										
' infrajurensis	_	2	e		e	e	1	—1	1	—1
Haplophragmium aequale	3	- 1	5		2	1	3	5	_	2
Haplophragmoides emaciatus	-			_		-	_	e		e
Trochammina										
globigeriniformis	_		_	_	_	_	_	e	_	e
Trochammina nana		-1	e	_		_	_	-1	_	-1
Trochammina squamata	1	2	2	5	4	3	3	5	_	3

Für die reiche Mikrofauna der Ferrugineus-Schichten ist bezeichnend, daß in den meisten Proben Skelettelemente von Holothurien, überwiegend Stäbchen von *Stichopus*, ungewöhnlich häufig sind. Sie besteht durchschnittlich aus 63 % Foraminiferen, 27 % Ostracoden und 10 % Holothurien.

Die recht einheitlich zusammengesetzte Foraminiferenfauna ist mit 76 Arten verhältnismäßig artenreich. Ihre wichtigsten Gattungen sind:

Cristellaria	5 1	Spirillina	2
Flabellammina	9	Frondicularia	2
Triplasia	8	Haplophragmium	2
Dentalina `	3	Marginulina	1
Nodosaria	3	Flabellina	1
Vaginulina	3	Bullopora	1
Nubeculinella	3	Ammobaculites	1
Trochammina	3		

Die sonst noch vorhandenen 15 Gattungen machen zusammen 7 $^{0}/_{0}$ aus.

Die Ferrugineus - Schichten führen demnach eine ausgesprochene Cristellaria (Lenticulina)-Flabellammina-Triplasia-Fauna.

Zonenhäufigkeitsform der Ferrugineus - Schichten ist im Wutachgebiet *Triplasia variabilis*. Diese kommt hier nur noch, aber erheblich seltener, in den Varians-(Aspidoides-)Schichten vor und ist damit eine ausgezeichnete Leitform für den mittleren Dogger ε . Als "seltene Leitform" der gleichen Horizonte sei hier auch gleich *Trifarina bradyi* genannt, die ihr Häufigkeitsmaximum ebenfalls in den Ferrugineus-Schichten hat.

Der häufigste Bestandteil der Fauna sind zwar nach wie vor Cristellarien der Untergattung Lenticulina, doch berippten Arten, Cr. (L.) quenstedti und Cr. (L.) subalata einen leichten Rückgang, die glatte Cr. (L.) münsteri dagegen eine Zunahme der Individuenzahl. Regelmäßig finden sich in den Proben außer den oben schon genannten Arten: Proteonina ampullacea. Spirillina polygyrata, Dentalina mucronata, D. subplana, varians, Nodosaria fontinensis, N. plicatilis, Frondicularia nodosaria, Marginulina glabra, M. simplex, Vaginulina proxima, Lagena hispida, Flabellina deslongchampsi, Cristellaria (Planularia) cordiformis, Cr. (Plan.) crepidula, Cr. (Saracenaria) cornucopiae, Cr. (Astacolus) tricarinella, Cr. (Lenticulina) cultrata, Eoguttulina oolithica, Bullopora rostrata, Nubeculinella infraoolithica, Spirophthalmidium concentricum, Ammobaculites agglutinans, Ammomarginulina infrajurensis, Haplophragmium aequale und Trochammina squamata. Cristellaria (Saracenaria) feifeli ist für die oberen Horizonte der Stufe, die Knorri-Schichten, recht bezeichnend. Cristellaria (Astacolus) pseudoradiata wurde nicht mehr angetroffen.

Aspidoides Schichten

Die Aspidoides-Schichten sind eine etwa 6,00 m mächtige Folge von Bänken und Knauerlagen aus frisch graublauem, verwittert gelbgrauem, zähem Mergelkalk mit Zwischenlagen aus blaugrauem Ton oder graugelbem Mergel. In den unteren 5,00 m, den Varians-Schichten, tritt die kleine Rhynchonella varians S c h l. ungemein individuenreich auf. Das Profil schließt mit einer 0,65 m mächtigen Bank aus dichtem gelblichem Kalk ab, unter der 0,25 m dunkle, schiefrige Mergel lagern, die das Leitfossil dieser Zone, die Zeilleria lagenalis S c h l., meist ziemlich häufig enthalten. Die Mikrofaunen der Varians-Schichten und der Lagenalis-Zone weichen voneinander ziemlich ab. Sie wurden deshalb gesondert behandelt.

Varians-Schichten

Untersuchte Proben

Fundort der Proben ist der Rutsch am Westhang des Eichberges bei Blumberg.

Probe Nr: 395. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 60 %, Ostracoden 24 %, Holothurien 16 %.

Probe Nr: 396. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 59 $^{0}/_{0}$, Ostracoden 39 $^{0}/_{0}$. Holothurien 2 $^{0}/_{0}$.

Probe Nr: 397. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 46 %, Ostracoden 54 %, Holothurien —1 %.

Probe Nr: 398. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 59%, Ostracoden 41%, Holothurien —1%.

Probe Nr: 399. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 45 %, Ostracoden 54 %, Holothurien 1 %.

Probe Nr: 400. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 42 %, Ostracoden 57 %, Holothurien 1 %.

Faunenliste:

Probe Nr:	395	396	397	398	399	400	Gesamtfauna
Proteonina ampullacea		_	_	e	1	e	—1
Tolypammina vagans		e		_	_		e
	1	3	2	e	1	1	1
Reophax scorpiurus	e	e	_		_	_	-1
Reophax variabilis		2				_	-1
Dentalina bicornis			· e	e	_	_	1
Dentalina crenata	-	_		e	_	_	e
Dentalina mucronata	_		_	—1	_	_	—1
Dentalina subplana		1		e		e	-1
Dentalina varians		_	e	e	_	_	-1
Nodosaria fontinensis	4	2	2	_	_	e	1
Nodosaria mutabilis	-		G		e	_	—1
Nodosaria plicatilis	e	_	_	_			e
Nodosaria prima		1	_			_	-1
Nodosaria radicula	_		e	_		_	e
Nodosaria simplex		_	_	_	e		c
Nodosaria striatojurensis	1	1	_	1	1	e	1
Pseudoglandulina oviformis	—	_	e	_	_	_	e
Lingulina dentaliniformis	_	e	e		_		—1
Frondicularia lignaria	e	_		_			e
Frondicularia nodosaria	e	4	3	-	e	1	1
Marginulina glabra	—1	_	6	_	2		—1
Marginulina simplex	e		1	-1	_	_	—1
Vaginulina flabelloides	e	e	e	_		_	<u>-1</u>
Vaginulina harpa	e	_			e	e	—1
Vaginulina proxima	2	2	e		1	1	1

•							
Probe Nr:	395	396	397	398	399	400	Gesamtfauna
Lagena hispida	e	_		1	1	2	-1
Lagena laevis		e		e			-1
Flabellina deslongchampsi	2	2	Ŧ	3	2	5	3
Flabellina obliqua	e			_		_	e
Cristellaria carinato-costata	1	2	G,	4	4	4	3
Cristellaria cordiformis	1	e	3	1	e	4	1
Cristellaria crepidula	1	2	2	1	3		1
Cristellaria filosa	_	_	e	e	e	e	—1
Cristellaria cornucopiae	1		e	10	e		3
Cristellaria feifeli	1	1	4	18			5
Cristellaria triquetra		_	e	_	_		e
Cristellaria inconstans	1				-		<u>~1</u>
Cristellaria matutina		e					e
Cristellaria prima	2	1	1	e			1
Cristellaria tricarinella	4	7	6	2	6	2	4
Cristellaria cultrata	<u>-1</u>	_					1
Cristellaria minuta		_		C.			e
Cristellaria münsteri	47	31	37	33	50	46	39
Cristellaria quenstedti	6	.1	7	9	3	5	6
Cristellaria subalata	12	12	9	7	9	16	11
Cristellaria varians	i,		e				1
Eoguttulina oolithica	-	e	e	1	1		1
Eoguttulina polygona			_		1		-1
Bullopora rostrata	e			1	' e		1
Nubeculinella infraoolithica	<u>-</u>	e			e		1
Spiroloculina centrata			2				1
Spirophthalmidium concentricum .		e			e		1
Verneuilina mauritii			_	C,			e
Triplasia variabilis	1	1	-			1	1
Trifarina bradyi				****	2		1
Flabellammina althoffi	4	14	3	1	2	9	5
Ammomarginulina infrajurensis	2		3	1			1
Haplophragmium aequale	1	G				-	-1
Trochammina globigeriniformis	_		with the second	e	1		1
Trochammina inflata	_			—1	_		-1
Trochammina squamata		_	1	1	e	_	1

Die Mikrofaunen der Varians-Schichten sind reich oder sehr reich. Der unterste stark tonige und dem Gestein der Ferrugineus-Schichten noch sehr ähnliche Horizont über der ersten Kalkbank des Profils enthält noch sehr viele Reste von Holothurien (16 %), überwiegend Stäbchen von Stichopus. In den übrigen Horizonten der Zone haben wir durchschnittlich 50 % Foraminiferen, 49 % Ostracoden und 1 % Holothurien. Von den letzteren sind die Häkchen von Ancistrum issleri C r o n e is häufiger als die Stäb-

chen von Stichopus und die Rädchen von Chirodota. Die Varians-Schichten führen demnach eine an Ostracoden auffallend reiche Mikrofauna. Sie unterscheiden sich dadurch wesentlich von den Faunen der Zonen in ihrem Liegenden und Hangenden und haben lediglich in der Fauna der unteren Sowerbyi-Schichten des Doggers ihre Parallele.

Die Foraminiferenfauna umfaßt 62 Arten, die sich auf 26 Gattungen verteilen. Im Faunenbild spielen die Vertreter der folgenden Gattungen eine Rolle:

Cristellaria	75	Frondicularia	1
Flabellammina	5	Marginulina	1
Dentalina	3	Lagena	1
Flabellina	3	$oldsymbol{Ammomarginulina}$	1
Vaginulina	2		

Die übrigen 17 Gattungen machen zusammen 8 % der Fauna aus.

Die Fauna der Varians-Schichten ist hiernach eine Cristellaria (Lenticulina)-Flabellammina-Fauna.

Zonenleit- und Zonenhäufigkeitsformen fehlen. Horizonthäufigkeitsform für die Mitte der Varians-Schichten sind Cristellaria (Saracenaria) cornucopiae und Cr. (Sarac.) feifeli, die hier mit zusammen 28 % im Faunenbild stark hervortreten. Ihr Häufigkeitsmaximum erreicht in den Varians-Schichten auch Cristellaria (Astacolus) tricarinella. Die Art ist aber nicht viel weniger häufig in den Ferrugineus-Schichten und in der Lagenalis-Zone, so daß sie besser als Häufigkeitsform des ganzen mittleren Doggers ε aufgefaßt wird.

Angehörige der Gattung Cristellaria beherrschen wieder das Faunenbild aller Proben. Die glatte Cristellaria (Lenticulina) münsteri ist mit 39 % von nun an für die Dauer des obersten Doggers und des unteren Malms wesentlich häufiger als die gerippten involuten Cristellarien: Cr. (L.) quenstedti und Cr. (L.) subalata mit zusammen 17 %. Die komprimierten Formen der Untergattung Planularia, besonders Cr. (Planul.) carinato-costata sind verhältnismäßig häufig. Außer den schon als Häufigkeitsformen genannten Foraminiferen finden sich in den Proben regelmäßig: Spirillina polygyrata, Nodosaria striatojurensis, Frondicularia nodosaria, Vaginulina proxima, Flabellina deslongchampsi und Flabellammina althoffi.

Lagenalis-Zone

Untersuchte Proben

Die Proben stammen von dem Rutsch am Westhang des Eichberges bei Blumberg.

Probe Nr: 401. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 65 %, Ostracoden 34 %, Holothurien 1 %.

Probe Nr: 402. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 58 %, Ostracoden 39 %. Holothurien 3 %.

Probe Nr: 403. Fast steril.

Faunenliste:

Probe Nr:	401	402	403	Gesamtfauna
Proteonina ampullacea	1			—1
Proteonina fusiformis	1	_		1
Spirillina polygyrata	1	1		1
Reophax dentaliniformis	e	_	_	e
Reophax multilocularis	e	_	_	e
Dentalina varians	e		_	e
Nodosaria striatojurensis	e	e	+	1
Marginulina glabra	e			(·
Marginulina simplex	1	1	·	1
Vaginulina proxima	1	e		—1
Flabellina deslongchampsi	2	7		4
Cristellaria carinato-costata	1	2		1
Cristellaria cordiformis	—1	1	-	-1
Cristellaria crepidula	1	2	_	1
Cristellaria filosa	2	2		2
Cristellaria cornucopiae	e			e
Cristellaria feifeli		1	+	-1
Cristellaria matutina		e	+	1
Cristellaria tricarinella	-1	8	4	3
Cristellaria minuta	1	_		1
Cristellaria münsteri	31	49	<u></u>	39
Cristellaria quenstedti	3	5	+	4
Cristellaria subalata	9	4	+	7
Eoguttulina oolithica	e	e	_	1
Spirophthalmidium carinatum	e		_	6
Verneuilina mauritii	e	_	_	e
Ammobaculites agglutinans	1	_	-	-1
Flabellammina althoffi		3		1
Trochammina globigeriniformis	34	8	+	24
Trochammina nana	2			1
Trochammina squamata	3	1	4-	2

Die Mikrofauna der Lagenalis-Zone ist reich, verarmt aber sehr stark mit Annäherung an die Kalkbank, die die Grenze gegen

die Eisenoolithe der hangenden Macrocephalus-Schichten bildet. Sie besteht zu $62\,\%$ aus Foraminiferen, zu $36\,\%$ aus Ostracoden und zu $2\,\%$ aus Holothurien. Von diesen wurden Häkchen von *Ancistrum* und Stäbchen von *Stichopus* beobachtet.

Es wurden 31 Arten Foraminiferen festgestellt, die Foraminiferenfauna ist also verhältnismäßig artenarm. Von den vorhandenen 15 Gattungen machen sich im Faunenbild bemerkbar:

Cristellaria	61	Spirillina	1
Trochammina	27	Marginulina	1
Flabellina	3	Vaginulina	1
Proteonina	1	Flabellammina	1

Die Lagenalis-Zone führt hiernach eine Cristellaria (Lenticulina)-Trochammina-Fauna.

Horizonthäufigkeitsform für die Grenze der Lagenalis-Zone gegen die Varians-Schichten ist *Trochammina globigeriniformis*, die hier sehr individuenreich auftritt und etwa ½ der Fauna ausmacht.

Rund ³/₅ der Foraminiferen sind Cristellarien. An Häufigkeit steht die glatte Cristellaria (Lenticulina) münsteri (39 ⁰/₀) obenan, erst in weitem Abstand folgen die gerippten Cr. (L.) subalata (7 ⁰/₀) und Cr. (L.) quenstedti (4 ⁰/₀). In allen Proben vorhanden und in der Probe Nr: 4Q2 aus dem mittleren Teil der Zone mit 8 ⁰/₀ ziemlich häufig ist Cristellaria (Astacolus) tricarinella. Im Faunenbild treten hervor: Flabellina deslongchampsi, Cristellaria (Planularia) filosa und Trochammina squamata. Im ganzen selten, aber in den beiden reichen Proben regelmäßig vorhanden sind: Spirillina polygyrata, Marginulina simplex, Vaginulina proxima, Cristellaria (Planularia) carinato-costata, Cr. (Plan.) cordiformis und Cr. (Plan.) crepidula. Flabellammina althoffi tritt in der Lagenaliszone zum leztenmal auf. Neu ist Spirophthalmidium carinatum, eine Art, die für Faunen mit Malmtendenz charakteristisch ist.

Macrocephalus - Schichten

Die im Mittel 4,00 m mächtigen Macrocephalus-Schichten sind ein lebhaft braun oder rotbraun gefärbter Eisenoolith, der aus einer tonig-mergeligen braun- oder grünlichgrauen Grundmasse besteht, in der konzentrisch schalige Körner von Brauneisenstein liegen, die in wechselndem Mengenverhältnis, aber stets reichlich vorhanden sind. Die Brauneisensteinkörner sind verschieden groß. Die untersten Lagen des Profils sind stärker verfestigt als die mittleren. Die

238 Kurt Frentzen

hangendste Zone, der "Grenzkalk", ein hellgrauer, harter Kalkmergel, enthält verhältnismäßig wenige Oolithkörner. Wie bereits oben ausgeführt wurde, muß dieser Horizont nach seinen Makrofossilien bereits zum Dogger ζ gerechnet werden.

Der Grenzkalk erwies sich als nicht schlämmbar. Die übrigen Schichten lieferten sehr viel Rückstand, der fast ganz aus ganzen oder zerbrochenen Eisensteinkörnern besteht. Mikrofossilien fanden sich ziemlich spärlich. Die meisten sind schlecht erhalten. Ich habe nicht beobachtet, daß Foraminiferen den Kern der Brauneisensteinkörner bilden, wie dies bei Kalkoolithen häufig vorkommt.

Untersuchte Proben

Die Proben wurden in einem von der Doggererz A.G. vor einigen Jahren am Westhang des Eichberges bei Blumberg angelegten Schlitz gesammelt.

Probe Nr: 404. Mikrofauna sehr arm, davon Foraminiferen 90 $^{6}/_{0}$, Ostracoden 10 $^{9}/_{0}$.

Probe Nr: 405. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 95 %, Ostracoden 5 %, Holothurien e.

Probe Nr: 406. Mikrofauna arm, Foraminiferen 100 %, Holothurien —1 %. Probe Nr: 407. Mikrofauna arm, davon Foraminiferen 88 %. Ostraceden 12 %

Probe Nr: 408. Mikrofauna mäßig reich, davon Foraminiferen 87 %, Ostracoden 12 %, Holothurien 1 %.

Faunenliste:

Probe Nr:	404	405	406	407	408	Gesamtfau na
Proteoning fusiformis		_		e		e
Ammodiscus incertus		1				1
Ammodiscus tenuissimus	_		e	е		1
Spirillina polygyrata	+	4		9	27	10
Glomospira gordialis	_		e	e		1
Reophax sterkii	_	e	e	e		1
Reophax variabilis	_	2	e	_		1
Dentalina bicornis		_		_	6	e
Dentalina communis		_	1	6		1
Dentalina crenata		e	_	_	_	е
Dentalina ensis	_	e	_			e
Dentalina mucronata	_	1		-		1
Dentalina sinemuriensis			_		e	е
Dentalina subplana	_	e				e
Dentalina varians		е			_	C
Nodosaria fontinensis	_	6	e	_	2	1
Nodosaria mutabilis		1	_	6	3	1
Nodosaria radicula	_	e			6	1

Probe Nr:	404	405	406	407	408	Gesamtfauna
Nodosaria striatojurensis	+				_	—1
Pseudoglandulina pupoides		_		_	e	e
Marginulina glabra	+	4	1	4	3	3
Marginulina simplex	+	2	-		-	1
Vaginulina flabelloides			_	_	1	-1
Vaginulina flaccida		_	e		e	—1
Vaginulina legumen		2	_		1	1
Vaginulina parallela		_		_	e	e
Lagena hispida	+	5		e	e	2
Lagena nodosarioides		<u> </u>	1		e	—1
Flabellina deslongchampsi	+	2	e			—1
Flabellina obliqua		_	3		_	1
Cristellaria carinato-costata	+	e	e		_	—1
Cristellaria cordiformis		e	_	e	_	1
Cristellaria crepidula			G		-	e
Cristellaria filosa		_	_	4	_	1
Cristellaria triquetra		_	e		_	. e
Cristellaria prima		e		5	2	1
Cristellaria tricarinella		G	G	3	1	1
Cristellaria vetusta		. —	_	_	e	e
Cristellaria münsteri	+	30	60	49	30	41
Cristellaria quenstedti		17	5	10	5	9
Cristellaria subalata				_	2	—1
Cristellaria varians			1			—1
Eoguttulina bilocularis	+	_	e	1	1	1
Eoguttulina oolithica	+	- 3	_	1	1	2
Ramulina spandeli	+		5			1
Bullopora rostrata		e	_		· —	e
Nubecularia macrocephali	_	_			3	—1
Spirophthalmidium carinatum	+	3	е		1	2
Spirophthalmidium milioliniforme		-		_	3	—1
Spirophthalmidium tenuissimum		_	3	1	9	3
Textularia agglutinans			2	e	_	—1
Ammobaculites agglutinans	+	12	7	1		5
Ammobaculites fontinensis	_	e			-	e
Trochammina squamata	+		_		е	1
Epistomina caracolla	_	_	e			e
Epistomina mosquensis			e			e

Die Mikrofauna der Macrocephalus-Schichten ist im allgemeinen individuenarm, nur in einzelnen Horizonten mäßig reich. Durchschnittlich 92 % der Fossilien sind Foraminiferen, 8 % Ostracoden. Kalkkörperchen von Holothurien finden sich nur vereinzelt oder selten vor. Es sind Rädchen der Gattung Myriotrochus, die hier zum erstenmal auftreten. später aber, besonders im unteren Malm, ziemlich häufig sind.

Die 56 Arten Foraminiferen der Macrocephalus-Schichten gehören zu 22 Gattungen. Von diesen treten im Faunenbild hervor:

Cristellaria	55	Lagena	3
Spirillina	10	Eoguttulina	3
Spirophthalmidium	5	Dentalina	2
Ammobaculites	5	Reophax	1
Marginulina	4	Flabellina	1
Nodosaria	3		

Nach den vorherrschenden Gattungen führt die Zone also eine Cristellaria (Lenticulina)-Spirillina-Spirophthalmidium-Fauna.

Beachtung verdient, daß in den Macrocephalus-Schichten verschiedene Arten Foraminiferen auftreten, die für Malm bezeichnend sind oder doch in diesem ihr Häufigkeitsmaximum haben. Außer dem schon für die Lagenalis-Zone genannten Spirophthalmidium carinatum sind dies: Ammodiscus tenuissimus, Vaginulina flaccida, V parallela, Lagena nodosarioides, Spirophthalmidium milioliniforme, Spirophth. tenuissimum und Epistomina caracolla. Diese Erscheinung steht im Einklang mit der Beobachtung, daß auch die Makrofauna der Zone "Malmtendenz" besitzt, weshalb bekanntlich manche Geologen die Macrocephalus-Schichten zur oberen Abteilung der Juraformation, zum Malm rechnen.

Mehr als die Hälfte der Foraminiferen sind Cristellarien. Am häufigsten ist Cristellaria (Lenticulina) münsteri. Spirillina polygyrata tritt in horizontweise stark wechselnder Häufigkeit auf und ist besonders individuenreich (27 %) in der Probe Nr: 408 aus dem oberen Teil des Profils. Regelmäßig sind in den Proben vorhanden: Marginulina glabra, Lagena hispida, Cristellaria (Astacolus) tricarinella, Cr. (Lenticulina) quenstedti, Eoguttulina bilocularis, Eogutt. oolithica, Spirophthalmidium carinatum und Ammobaculites agglutinans.

Dogger

Als Ornaten - Tone oder Anceps - Cordatus - Schichten hat Schalch (1908) einen etwa 1,25 m mächtigen Komplex bezeichnet, der zwischen dem "Grenzkalk" der Eisenoolithe und den hellen Schwammergeln des unteren Malm α liegt. In der Hauptsache dürfte diese Bildung dem oberen Dogger den Schichten des Quenstedtoceras lamberti Sow. entsprechen, während die Ornaten-Tone im engeren Sinn im Wutachgebiet, wie bereits aus-

geführt wurde, ihr zeitliches Äquivalent in dem "Grenzkalk" der Eisenoolithe haben.

Das Gestein ist ein etwas sandiger und daher rauher, glimmerführender, bröckliger, schwarzgrauer oder braunschwarzer Ton. Er führt in wechselnder Häufigkeit kleine Schwefelkiesknöllchen und lagenweise angeordnete Knauer aus zähem, dunkelm Mergelkalk, in dem mehr oder weniger zahlreiche, oft auffallend große, konzentrisch schalige Eisenoolithkörner stecken. Der Schlämmrückstand der Tone besteht hauptsächlich aus dunkelgrünen Glaukonitkörnern.

Untersuchte Proben

Fundort der Proben ist der Westhang des Eichberges bei Blumberg.

Probe Nr: 409. Fast steril, ausschließlich Foraminiferen.

Probe Nr: 410. Steril.

Probe Nr: 411. Fast steril, ausschließlich Foraminiferen.

Probe Nr: 412. Mikrofauna sehr arm, davon Foraminiferen 89%, Ostracoden 11%.

Faunenliste:

Probe Nr:	409	411	412	Gesamtfauna
Proteonina ampullacea ,	+ .	_		e
Proteonina fusiformis	+			e
Spirillina polygyrata	_	_	+	5
Spirillina punctatula	_	_	+-	e
Glomospira bulbifera	_		+	e
Reophax horridus	_	_	+	5
Marginulina glabra		_	+	e
Marginulina jurassica	_		+	e
Vaginulina parallela		_	+	e
Lagena nodosarioides		_	+	1
Flabellina deslongchampsi	+		+	2
Cristellaria polypora	_	_	+	e
Cristellaria münsteri	+	+	+	23
Cristellaria quenstedti	+	_	+	8
Eoguttulina bilocularis	+		+	1
Ramulina spandeli		+	+	$\frac{1}{2}$
Spirophthalmidium carinatum.			+	18
Textularia agglutinans	_		+	4
Bigeneria deceptoria	_		+	4
Ammobaculites agglutinans	_		+	2
Epistomina caracolla	+		+	18
				10

Die sehr individuenarme Mikrofauna der ζ -Tone des Wutachgebietes besteht überwiegend (96 %) aus Foraminiferen und zu 4 % aus Ostracoden. Holothurienreste wurden nicht beobachtet.

Die Foraminiferenfauna ist so ärmlich, daß sich über ihre Zusammensetzung nicht viel aussagen läßt. Es wurden 21 Arten gefunden, die sich auf 16 Gattungen verteilen. Von diesen sind am häufigsten: Cristellaria (Lenticulina), Spirophthalmidium und Epistomina.

Alle im Dogger ζ des Wutachgebietes beobachteten Foraminiferen finden sich hier oder im benachbarten Schwaben auch im unteren Malm vor, während nur verhältnismäßig wenige von ihnen bis in den mittleren Dogger hinabreichen. Die Fauna der Zone zeigt also ausgesprochene Malmtendenz.

Im Faunenbild treten vor allem Cristellaria (Lenticulina) münsteri, Spirophthalmidium carinatum und Epistomina caracolla hervor. Es liegt also eine Cristellaria (Lenticulina)-Spirophthalmidium-Epistomina-Fauna vor.

Nach Kuhn (1936) ist im schwäbischen Ornatenton am häufigsten *Cristellaria*, dann folgen *Epistomina* und *Trocholina*, während alle andern Gattungen selten sind und nur zusammen 4 % der Gesamtfauna ausmachen. Bei uns fehlt auffallenderweise *Trocholina*. Für Schwaben führt Kuhn *Spirillina*, *Textularia* und *Bigeneria* nicht an. Man kann hieraus schließen, daß zwischen den Faunen des Doggers beider Gebiete Unterschiede bestehen, die aber im einzelnen noch festzustellen sind.

Der untere Malm

Malm

Der etwa 60,00 m mächtige Malm α läßt sich im Wutachgebiet in Transversarius-Schichten und Impressa-Tone gliedern.

Transversarius Schichten

Die nur 3,50 m mächtigen Transversarius-Schichten (Birmensdorfer - Schichten bei Schalch, 1908) bestehen aus 3 etwas festeren Bänken aus grauem, häufig gelblich geflecktem Mergelkalk, die durch ähnlich gefärbte, schiefrige Mergelzwischenmittel voneinander getrennt sind. Die tiefste, unmittelbar über den

dunkeln Tonen des Doggers gernde, nur 0,25—0,30 m mächtige, durch die in ihr in großer Zahl eingeschlossenen kleinen Glaukonitkörner kenntliche Bank, enthält zahlreiche Schwammkörper und zerfällt bei der Verwitterung grusig. Sie ist die Schwammfazies der Transversarius-Zone und entspricht den Birmensdorfer-Schichten des Aargaues.

Die Mergel und Mergelkalke der Transversarius-Schichten lieferten beim Schlämmen reiche Mikrofaunen. Sehr schön erhaltene kieselig-sandschalige Foraminiferen habe ich weiter durch Auflösen von Schwammkörpern aus den Birmensdorfer-Schichten in verdünnter Salzsäure erhalten. Diese Arten haben wohl meistens, wie auch Feifel (1930) annimmt, die Spongien noch zu deren Lebzeiten bewohnt. Hierfür scheint mir vor allem zu sprechen, daß sie in den normalen Schlämmproben teils überhaupt nicht, teils viel seltener als im Ätzrückstand angetroffen werden.

Birmensdorfer-Schichten

Untersuchte Proben

Die Proben stammen von einem Aufschluß am Westhang des Eichberges bei Blumberg.

Probe Nr: 418. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 96 %, Ostracoden 2 %, Holothurien 2 %.

Probe Nr: 419. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 95 %, Ostracoden 2 %, Holothurien 3 %.

Faunenliste:

	 ٠.			
Probe Nr:	418	419	Gesamtfauna	
Proteonina ampullacea	e	e	—1	
Ammodiscus incertus	1	2	2	
Ammodiscus tenuissimus	11	15	13	
Tolypammina vagans	<u> — 1 </u>	1	1	
Glomospira gordialis		e	e	
Reophax agglutinans	4	2	3	
Reophax horridus	8	7	8	
Dentalina communis	e	e	<u>1</u>	
Dentalina digitata	_	e	е.	
Dentalina oligostegia	e		e	
Dentalina seorsa	_	e	e	
Dentalina subplana	_	—1	—1	
Dentalina turgida	e	е .	1	
Nodosaria hispida	_	-1	1	
Nodosaria mutabilis	e	_	ė	
Nodosaria tuberosa	e		e	

Probe Nr:	418	419	Gesamtfauna
Lingulina elisa	e	_	e
Lingulina marsupifera	e	_	e
Lingulina ovalis	e		e
Marginulina jurassica	_	e	e
Marginulina undulata	-1	e	1
Vaginulina parallela	e	—1	<u>—1</u>
Vaginulina transversarii	e	_	e
Lagena nodosarioides	-1	e	—1
Flabellina deslongchampsi	e	_	e
Cristellaria polypora	1	—1	 1
Cristellaria semiinvoluta	—1	<u>_1</u>	—1
Cristellaria cornucopiae	6		· e
Cristellaria prima	<u>1</u>	—1	<u>—1</u>
Cristellaria vetusta		1	i
Cristellaria biformis	_	1	<u>-1</u>
Cristellaria cultrata	1	7	4
Cristellaria münsteri	28	10	19
Cristellaria paalzowi	—1	1	1
Cristellaria quenstedti	4	7	5
Eoguttulina bilocularis	1	1	1 .
Ramulina spandeli	1	1	1
Spirophthalmidium carinatum	3	1	$\frac{\cdot}{2}$
Spirophthalmidium tenuissimum		e e	e
Textularia agglutinans	5	4	4
Bigeneria deceptoria	$\frac{3}{22}$	34	28
Ammobaculites agglutinans	22 e	94	<u>1</u>
Ammobaculites helveto-jurassicus .		e e	
Anthoodeunes helbeto-jurassicus .		٠.	C.

Im Ätzrückstand von Schwammkörpern wurden festgestellt:

Proteonina ampullacea	1	Textularia agglutinans	31
Thurammina canaliculata	1	Textularia gibbosa	-1
Thurammina papillata	5	Bigeneria deceptoria	7
Tolypammina contorta	-1	Valvulina conica	1
Tolypammina vagans	9	Valvulina triangularis	3
Ammodiscus tenuissimus	—1	Ammobaculites agglutinans	-1
Glomospira gordialis	6	Haplophragmoides canariensis	1
Reophax multilocularis	1	Haplophraymoides emaciatus	1
Reophax scorpiurus	1	Haplophragmoides subglobosus,	4
Reophax sterkii	1	Trochammina globigeriniformis	3
Reophax suprajurensis	5	Trochammina inflata	12
Placopsilina cenomana	—1	Trochammina nana	6

Die Mikrofauna der Schwammergel des Malms a ist sehr reich. Die Schlämmproben enthalten durchschnittlich 95 $^0/_0$ Foraminiferen, 2 $^0/_0$ Ostracoden und 3 $^0/_0$ Holothurien. Von den letzten

kommen Rädchen von Chirodota und Myriotrochus, Stäbchen von Stichopus und Häkchen von Ancistrum vor.

Es wurden 24 Gattungen und 60 Arten Foraminiferen festgestellt. Von diesen kommen 17 Arten und 5 Gattungen nur im Ätzrückstand von Schwammkörpern vor. Von den Gattungen der Schlämmproben sind von Bedeutung:

Cristellaria	31	Spirophthalmidium	3
Bigeneria	28	Tolypammina	1
Ammodiscus	15	Dentalina	1
Reophax	11	Eoguttulina	1
Textularia	4	Ramulina	1

Die Schwammfazies des Mølms α enthält demnach eine Cristellaria (Lenticulina)-Bigeneria-Ammodiscus-Fauna.

Zonenhäufigkeitsform der Schwammergel ist Bigeneria deceptoria, die mit durchschnittlich 28 %, in der oberen Hälfte der Zone sogar mit 34 %, im Faunenbild stark hervortritt. Diese Textulariide kommt schon in dem oberen Dogger ζ des Wutachgebietes vor und ist in der geschichteten Fazies der Transversarius-Schichten und in den Impressa-Tonen des Malms α ziemlich häufig. Die Art ist deshalb Stufenleitform für den Komplex oberer Dogger ζ und Malm α .

Von Cristellarien sind glatte Lenticulinen viel häufiger als skulpturierte Formen, besonders gilt dies für Cristellaria (Lenticulina) münsteri. Eine auffallende Erscheinung im Faunenbild ist die allerdings recht seltene Cristellaria (Planularia) polypora. Neben dem mit durchschnittlich 13 % an der Zusammensetzung der Fauna stark beteiligten Ammodiscus tenuissimus findet sich der wesentlich größere Ammodiscus incertus nur ziemlich spärlich. Reophax horridus hat in der Zone (mit 8 %) sein Häufigkeitsmaximum. Neben ihm findet sich stets, wenn auch seltener, Reophax agglutinans. Die Gattungen Dentalina und Nodosaria sind verhältnisarten- und individuenarm. Lingulina, Marginulina und Vaainulina zeigen sich in den Proben nur vereinzelt. Hingewiesen sei auf die neue, durch ihre Form auffallende, allerdings nur in einem Stück aufgefundene Vaginulina transversarii. Vertreter der Gattung Spirophthalmidium, die im allgemeinen Riffbildungen zu meiden scheinen, sind verhältnismäßig selten, doch ist Spirophthalmidium carinatum regelmäßig vorhanden. Ziemlich häufig ist Textularia agglutinans. Sie lebte wohl hauptsächlich in Schwämmen, da sie im Ätzrückstand mit 31 % viel häufiger ist als in den Schlämmproben.

Transversarius-Schichten (i. e. S.)

Untersuchte Proben

Die Proben wurden an der gleichen Stelle wie diejenigen aus den Birmensdorfer-Schichten gesammelt.

Probe Nr: 413. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 95 %, Ostracoden 2 %, Holothurien 3 %.

Probe Nr: 414. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 89 %, Ostracoden 6 %, Holothurien 5 %.

Probe Nr: 415. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 92 %, Ostracoden 5 %, Holothurien 3 %.

Probe Nr: 416. Mikrofauna sehr reich, davon Foraminiferen 94 %, Ostracoden 3 %, Holothurien 3 %.

Probe Nr: 417. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 92 %, Ostracoden 6 %, Holothurien 2 %.

Faunenliste:

	•		 					
Probe Nr:			 413	414	415	416	417	Gesamtfauna
Proteonina ampullacea			1	1	1	2	2	1
Proteonina fusiformis			 e	1	1	G	e	1
Ammodiscus incertus			 	1			_	1
Ammodiscus tenuissimus .			17	15	15	10	23	16
Spirillina polygyrata		٠	_	2	1	1	_	1
Glomospira bulbifera			 		_	e	_	e
Glomospira gordialis			e	_		—1		1
Reophax agglutinans				3	6	9	2	4.
Reophax horridus			1	2	1	_	е	1
Dentalina bicornis			 _	6		-		e
Dentalina bingi			-		-	—1	_	1
Dentalina communis			3	5	2	9	2	4
Dentalina crenata			1	2	1	1	_	1
Dentalina digitata			е	1	_		_	—1
Dentalina laevigata				e	_		_	e
Dentalina sinemuriensis			_	—1	_		_	1
Dentalina spinata			1		_	_		1
Dentalina subplana			e	1	_	1	1	—1
Dentalina turgida			-1	e	6	-1	G	1
Dentalina varians				1	1		_	—1
Nodosaria annulata			_		_		1	-1
Nodosaria euglypha			_		e	e	e	1
Nodosaria hispida			_	_	1	_	C	—1
Nodosaria nitidana					G,	G		1

Nodosaria prima — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Probe Nr:	413	414	415	416	417	Gesamtfauna
Nodosaria schwageri	Nodosaria prima	_	_	e	_	_	e
Nodosaria striatojurensis	Nodosaria radicula	e	-1		e		—1
Pseudoglandulina laevigata	Nodosaria schwageri	_	_	e	_	e	—1
Lingulina elisa ————————————————————————————————————	Nodosaria striatojurensis		-1	_	e	_	1
Lingulina elisa ————————————————————————————————————	Pseudoglandulina laevigata	_	-1		_	_	1
Marginulina apiculata — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Lingulina elisa	_	-1	_	_		-1
Marginulina glabra — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Lingulina marsupifera	_	—1	e	_	_	—1 .
Marginulina jurassica — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Marginulina apiculata	_	_	_	-1	e	—1
Marginulina linearis — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Marginulina glabra		_	e	_	_	\mathbf{e}
Marginulina resupinata — e — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Marginulina jurassica	_		-1	_	-	—1
Marginulina solida — — — — e e e — — 1 Marginulina undulata 3 3 3 — 1 4 — 1 2 Vaginulina compressa — e — 1 1 — 1 — 1 Vaginulina flaccida — — 1 — — — — — — — — e Vaginulina implicata — — — e — — — — e Vaginulina parallela e — 1 1 e 1 — 1 Vaginulina vaginuliniformis — e — — — — e e e Lagena apiculata — — — — — e e e Lagena bullueformis — e — — — e e — — — e Lagena globosa — e — — — e e — — — e Lagena lanceolata — e — — — — e e Lagena lanceolata — e — — — — e e — — — e Lagena nodosarioides e — 1 1 e e	Marginulina linearis		1		_	_	-1
Marginulina undulata 3 3 -1 4 -1 2 Vaginulina compressa - e -1 1 -1 Vaginulina flaccida - -1 - - -1 Vaginulina implicata - e - - e Vaginulina parallela e -1 1 e 1 -1 Vaginulina vaginuliniformis - e - - - e e Lagena apiculata - - - - e e e Lagena piculata - - - - - e - e - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - <td>*</td> <td>_</td> <td>e</td> <td></td> <td>e</td> <td>-</td> <td>1</td>	*	_	e		e	-	1
Vaginulina compressa — c — 1 1 — 1 Vaginulina flaccida — — 1 — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	· ·			_	e	e	
Vaginulina flaccida ————————————————————————————————————		3	3	-1	4	—1	2
Vaginulina implicata — c — c Vaginulina parallela e — 1 e Vaginulina vaginuliniformis — e — — e Lagena apiculata — — — e e c Lagena dullaeformis — — — e — e — e — e — e — e — e — e — e — e — — e — — e — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — —				—1	1	—1	-1
Vaginulina parallela e -1 1 e 1 -1 Vaginulina vaginuliniformis - e - - e e c e c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c c	•		—1		_		1
Vaginulina vaginuliniformis — e — — e Lagena apiculata — — — e e Lagena bullaeformis — — — e — e — e — e — e — e — e — e — — e — — e — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — —						_	e
Lagena apiculata — — — — — — — — — — — — — — — — — — —		e	-	1	e	1	-1
Lagena bullaeformis — e — e — e — e — 1 Lagena flispida — 1 e — 1 — 1 — — — 1 Lagena lanceolata — e — — — e — e Lagena lanceolata — e — e — — — e — e Lagena nodosarioides e — 1 1 e e e — 1 Cristellaria crepidula — e — e — e — — — — — — — — — — — — — —			е	_			e
Lagena ylobosa — e — e — e — 1 Lagena hispida — 1 e — 1 — 1 Lagena lanceolata — e — e — e — e Lagena nodosarioides e — 1 e — 1 Cristellaria crepidula — e — e — — — — — — — — — — — — — — — — — — —				_	_		
Lagena hispida —1 c —1 —1 —1 Lagena lanceolata — e —1 1 e e —1 Lagena nodosarioides e —1 1 e e —1 Cristellaria crepidula — e — e —1 Cristellaria polypora — e —1 —1 Cristellaria semiinvoluta e —1 — —1 Cristellaria feifeli — — — e e Cristellaria feifeli — — — e e —1 Cristellaria comptula — — e — —1 —1 Cristellaria comptula — — e e — —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1	*		_	_	_		
Lagena lanceolata — e — — — e — e Lagena nodosarioides e — 1 1 e e — 1 Cristellaria crepidula — e — e — e — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	**			_		e	_
Lagena nodosarioides c -1 1 e e -1 Cristellaria crepidula - c - e -1 Cristellaria polypora - c -1 - e -1 Cristellaria semiinvoluta c -1 - - e e Cristellaria feifeli - - - e e e Cristellaria feifeli - - - e - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -	,	-1		—1	-1	_	
Cristellaria crepidula — e — e — e — e — — 1 Cristellaria polypora — e — 1 — e — 1 Cristellaria semiinvoluta e — 1 — — — — — — — — — — — — 1 Cristellaria semiinvoluta — — — — — — e — e — — — — — — — — — e — e — — — — — — — — — — — — — — — — — — — —		_		_	_		
Cristellaria polypora — e —1 — e —1 — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	•			1		G	_
Cristellaria semiinvoluta e -1					е		
Cristellaria feifeli — — — — — — — — — — — — — — — — — — —					_	е	_
Cristellaria triquetra e - e - e - e - e - e - e - e - e -			1				
Cristellaria comptula — — — — — — — — — — — — — — — — — — —					_	е	
Cristellaria prima ————————————————————————————————————				_	e	_	_
Cristellaria vetusta 2 -1 2 3 1 2 Cristellaria biformis - -1 -1 -1 -1 -1 Cristellaria cultrata - - 1 - -1 -1 Cristellaria münsteri 6 6 24 6 3 10 Cristellaria paalzowi e - 1 e e -1 Cristellaria quenstedti 1 1 1 2 1 1 2 1 1 Eoguttulina bilocularis 7 5 2 3 7 5 Ramulina spandeli 2 1 1 2 e 1 Bullopora rostrata - -1 - e - -1 Spirophthalmidium carinatum 9 12 1 -1 3 3 Spirophthalmidium stuifense - e - - e - - e Spirophthalmidium tenuissimum - 5 2 e e 2	•			0			
Cristellaria biformis — — 1 — — 1 — — — — — — — — — — — — — —		2			3		
Cristellaria cultrata — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — —							
Cristellaria münsteri 6 6 24 6 3 10 Cristellaria paalzowi e - 1 e e -1 Cristellaria quenstedti 1 1 1 2 1 1 Eoguttulina bilocularis 7 5 2 3 7 5 Ramulina spandeli 2 1 1 2 e 1 Bullopora rostrata - -1 - e - -1 Spirophthalmidium carinatum 9 12 1 -1 36 11 Spirophthalmidium milioliniforme 4 6 - 1 1 3 Spirophthalmidium stuifense - e - - e - e Spirophthalmidium tenuissimum - 5 2 e e 2	Cristellaria cultrata		_			_	-
Cristellaria paalzowi e — 1 e e — 1 e e — 1 e e — 1 e e — 1 e e — 1 e e — 1 1 e e — 1 1 e e — 1 1 e e — 1 1 e e — 1 2 2 3 7 5 8 8 8 8 8 9 1 1 1 2 2 1 1 2 e 1 1 3 8 9 1 2 1 1 3 1 3 3 1 3 3 3 3 1 3 3 3 1 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3		6	6		6	3	
Cristellaria quenstedti 1 1 1 2 1 1 Eoguttulina bilocularis 7 5 2 3 7 5 Ramulina spandeli 2 1 1 2 e 1 Bullopora rostrata — —1 —e — —1 Spirophthalmidium carinatum 9 12 1 —1 36 11 Spirophthalmidium milioliniforme 4 6 — 1 1 3 Spirophthalmidium stuifense —e — —e — —e 2 Spirophthalmidium tenuissimum — 5 2 e e 2	Cristellaria paalzowi	e	_	1			
Eoguttulina bilocularis 7 5 2 3 7 5 Ramulina spandeli 2 1 1 2 e 1 Bullopora rostrata — —1 —e — —1 Spirophthalmidium carinatum 9 12 1 —1 36 11 Spirophthalmidium milioliniforme 4 6 — 1 1 3 Spirophthalmidium stuifense —e — —e — —e Spirophthalmidium tenuissimum — 5 2 e e 2	Cristellaria quenstedti	1	1	1			
Ramulina spandeli 2 1 1 2 e 1 Bullopora rostrata — —1 — e —1 Spirophthalmidium carinatum 9 12 1 —1 36 11 Spirophthalmidium milioliniforme 4 6 — 1 1 3 Spirophthalmidium stuifense — e — — e Spirophthalmidium tenuissimum — 5 2 e e	Eoguttulina bilocularis	7	5	2	3	_	
Bullopora rostrata ————————————————————————————————————	Ramulina spandeli	2	1	1	2	e	
Spirophthalmidium milioliniforme	Bullopora rostrata		-1	_	e		
Spirophthalmidium milioliniforme	Spirophthalmidium carinatum	9	12	1	-1	36	11
Spirophthalmidium stuifense		4	6	_	1	1	
Spirophthalmidium tenuissimum — 5 2 e e 2	Spirophthalmidium stuifense		e	_		_	
No. 1. Lancolomia buthitana	Spirophthalmidium tenuissimum		5	2	e	e	
Nonopacularia bilibijera	Nodobacularia bulbifera	_	-1	e			- 1

Probe Nr:	413	414	415	416	417	Gesamtfauna
Textularia agglutinans	10	6	8	14	6	9
Textularia pusilla						e
Bigeneria deceptoria						15
Ammobaculites agglutinans	1	—1	3	5	1	2
Ammobaculites helveto-jurassicus	_	_	e	_	e	—1
Haplophragmium aequale		e	_	_	_	e
Trochammina squamata	_	-1	6		e	—1 ·

Die Mikrofauna der geschichteten Fazies der Transversarius-Schichten ist reich oder sehr reich. An ihrer Zusammensetzung sind die Foraminiferen mit durchschnittlich 93 %, die Ostracoden mit 4 % und die Holothurien mit 3 % beteiligt. Die Kalkkörperchen der Holothurien sind überwiegend Rädchen von *Myriotrochus*, seltener sind Rädchen von *Chirodota*, Stäbchen von *Stichopus* und Häkchen von *Ancistrum*.

Die Foraminiferenfauna setzt sich aus 23 Gattungen mit 77 Arten zusammen, ist also verhältnismäßig artenreich. Die meisten Gattungen machen 1 und mehr $^{0}/_{0}$ der Gesamtfauna aus:

Ammodiscus	16	Marginulina	3
Spirophthalmidium	16	Ammobaculites	2
Bigeneria	15	Proteonina	1
Cristellaria	14	Spirillina	1
Textularia	9	Nodosaria	1
Dentalina	7	Vaginulina	1
Reophax	5	Lagena	1
Eoguttulina	5	Ramulina	1

Die vier häufigsten Gattungen sind in ungefähr dem gleichen Mengenverhältnis vorhanden. Da Bigeneria für den unteren Malm typisch ist, bezeichnet man die Fauna der geschichteten Fazies der Transversarius-Schichten am besten als Ammodiscus-Spirophthalmidium-Bigeneria-Fauna.

Zonenhäufigkeitsform der geschichteten Transversarius-Schichten ist Marginulina undulata, die in allen Proben, wenn auch in wechselnder Zahl auftritt. Horizonthäufigkeitsform für die unteren Teile der Zone ist Spirophthalmidium milioliniforme mit durchschnittlich 5 % Anteil an der Fauna.

Für die Transversarius-Schichten, wie überhaupt für die normale Fazies des unteren Malms ist bezeichnend, daß die Gattung Dentalina, die im Bild der Faunen mit Doggertendenz bedeutungs-

los ist, zum erstenmal mit 7 % Anteil an der Foraminiferenfauna wieder verhältnismäßg individuen- und artenreich auftritt. Artenreicher als früher sind auch die Gattungen Nodosaria, Marginulina, Vaginulina und Lagena. Unter den Vaginulinen überwiegen schmale, glatte Formen. Von der Gattung Lagena fallen besonders Lagena lanceolata und L. nodosarioides mit bauchig aufgeblähtem Mündungsrohr auf. Die letzte Art ist möglicherweise Leitform für den Komplex oberer Dogger und Malm a. Die häufigste Foraminifere der Zone ist Ammodiscus tenuissimus (16 %), es folgen Bigeneria deceptoria (15 %), Spirophthalmidium carinatum (11 %), deren weiße Scheibchen in ieder Probe sofort in die Augen fallen. Cristellaria (Lenticulina) münsteri (10 %), Textularia agglutinans (9 %), Eoguttulina bilocularis (5 %), Reophax agglutinans (4 %) und Dentalina communis (4 %). Häufiger als im Dogger ist Cristellaria (Astacolus) vetusta. Cristellaria (Planularia) polypora bleibt selten, kommt aber in den meisten Proben vor. Nodobacularia bulbifera tritt zum erstenmal auf.

Impressa-Schichten

Die Impressa-Schichten sind im Gebiet um Blumberg etwa 60,00 m mächtig. Die unteren 8,00—9,00 m bestehen aus gleichartigen, hellgrauen, stark tonigen, bröckeligen Mergeln. Dann folgen etwa 2,00 m festere Kalkbänke (Zwischenkalke) und darüber wieder die gleichen Mergel wie im unteren Teil der Zone mit ganz vereinzelten festeren, stärker kalkigen Einschaltungen. Makrofossilien sind außer in den Zwischenkalken selten. Die gut schlämmbaren Tone der untersten 5,00 m des Profils, die untersucht wurden, ergaben wenig Rückstand mit vielen Mikrofossilien.

Untersuchte Proben

Fundort der Proben ist der Westhang des Eichberges bei Blumberg.

Probe Nr: 420. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 90 %, Ostracoden 6 %, Holothurien 4 %.

Probe Nr: 421. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 91 %, Ostracoden 5 %. Holothurien 4 %.

Probe Nr: 422. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 90 %, Ostracoden 6 %, Holothurien 4 %.

Probe Nr: 423. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 87 %, Ostracoden 8 %, Holothurien 5 %.

Probe Nr: 424. Mikrofauna reich, davon Foraminiferen 93 %, Ostracoden 6 %. Holothurien 1 %.

Faunenliste:

Probe Nr: 420 421 422 423 424 Gesamtfauna Proteonina quisiformis — — — — — 4 — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — <t< th=""><th>T tturi</th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th></t<>	T tturi						
Proteonina fusiformis	Probe Nr:	420	421	422	423	424	Gesam tfauna
Ammodiscus incertus -1 -1 Ammodiscus tenuissimus 4 18 8 17 8 10 Tolypammina vagans 3	Proteonina ampullacea	<u> </u>	_	1	1	8	2
Anmodiscus tenuissimus 4 18 8 17 8 10 Tolypammina vogans 3 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -		_	_	-1		4	1
Tolypammina vagans	Ammodiscus incertus	1					—1
Ammovertella plicata — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Ammodiscus tenuissimus	4	18	8	17	8	10
Spirillina conoidea — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Tolypammina vagans	3			_	_	—1
Spirillina polygyrata ————————————————————————————————————				_	e	_	e
Reophax agylutinans	Spirillina conoidea		_	_	e		e
Reophax dentaliniformis e — — e Reophax horridus 1 7 3 1 16 5 Reophax multilocularis e — — — e — Dentalina bicornis — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Spirillina polygyrata	_	—1		2	_	-1
Reophax horridus 1 7 3 1 16 5 Reophax multilocularis e - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -	Reophax agglutinans	1	e			_	—1
Reophax multilocularis c — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Reophax dentaliniformis	. е					e
Dentalina bicornis — — 2 1 — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	•	1	7	3	1	16	5
Dentalina bingi —1 — — — — — — — — — — — — — — — — — — —		e		_	_	_	e
Dentalina communis -1 e 3 3 5 2 Dentalina crenata - - - e e Dentalina cushmani e - - - e Dentalina seorsa - e - - e Dentalina sinemuriensis - e - - e Dentalina spinata - - e - - e Dentalina subplana - - 1 e 1 -1 Dentalina subplana - - 1 e - - e Dentalina subplana - - 1 e - - e Dentalina subplana - - 1 e - - e Dentalina subplana - - 1 - - e - - - - - - - - - - -	Dentalina bicornis	_	_	2	1	. —	1
Dentalina crenata — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Dentalina bingi	—1			_	_	-1
Dentalina cushmani e — — e Dentalina seorsa — e — e Dentalina sinemuriensis — e — — e Dentalina sinemuriensis — — e — — e Dentalina subplana — — 1 e — — — Dentalina subplana — — 1 e — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Dentalina communis	1	6	3	3	5	2
Dentalina seorsa — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Dentalina crenata	. —		_	_	e	e
Dentalina sinemuriensis — C — C Dentalina spinata — — C — C Dentalina subplana — — 1 C — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Dentalina cushmani	e		_			e
Dentalina subplana — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Dentalina seorsa	. –		e		_	e
Dentalina subplana — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Dentalina sinemuriensis	. —		e	_		e
Dentalina turgida e 1 e 1 Nodosaria euglypha	Dentalina spinata				e	-	e
Nodosaria euglypha — — — e e Nodosaria hispida — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	4	_		1	G	1	1
Nodosaria hispida -1 1 c -1 Nodosaria mutabilis - - c e -1 Nodosaria radicula - - c c c Nodosaria striatojurensis - - - c	Dentalina turgida	. е		1	G	-	1
Nodosaria mutabilis — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Nodosaria euglypha	_				e	e
Nodosaria radicula — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Nodosaria hispida	. —1	1	e	_		-1
Nodosaria schwageri — — — — — — — — — — — — — — — — — — —		•		G		e	1
Nodosaria striato jurensis — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Nodosaria radicula	. –	_		6	_	e
Nodosaria tuberosa — — 1 — — e — 1 Pseudoglandulina laevigata — — — e — e — e Lingulina ovalis — — e — e — e Marginulina apiculata e e e 1 — 1 Marginulina glabra — — e e — — 1 Marginulina inflata — — — e e — 1 Marginulina megalocephala — — — e e — 1 Marginulina resupinata — — — e e — 1 Vaginulina undulata 1 1 — 1 — 1 Vaginulina compressa e — 1 1 2 1 Vaginulina flaccida — e — 1 e — — 1 Vaginulina implicata — e — 1 e — — 1 Vagena bullaeformis — — 1 — 1 — 1 — 1 Lagena hispida e — — 1 1 — 1 Lagena lanceolata — — e e — — 1	Nodosaria schwageri		_	e	_		
Pseudoglandulina laevigata — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	·			_	—1	_	-1
Lingulina ovalis — — — — — — — — — — — — — — — — — — —			1	_		e	—1
Marginulina apiculata e e e e e e 1 -1 Marginulina glabra - - - e e -1 Marginulina inflata - - - e e -1 Marginulina megalocephala - - - e -1 Marginulina resupinata - - - e e Marginulina undulata 1 1 -1 1 1 Vaginulina compressa e - 1 1 2 1 Vaginulina flaccida - e -1 e - -1 Vaginulina implicata - - e -1 -1 -1 Vaginulina parallela - - -1 1 -1 -1 Lagena bullaeformis - - -1 1 -1 -1 Lagena lanceolata - - - -1 1 -1	Pseudoglandulina laevigata		****			_	e
Marginulina glabra — — — e e e — — — 1 Marginulina inflata — — — e e e — — 1 Marginulina megalocephala — — — e e e — — — e e e — — — 1 Marginulina resupinata — — — — e e e e — e e e — — — e e e e — — — e e e e — — — 1 Marginulina undulata 1 1 — 1 1 — 1 1 — 1 1 — 1 Vaginulina compressa e — — 1 1 2 1 1 — 1 Vaginulina flaccida — e — — 1 e — — — — — 1 Vaginulina implicata — — — — 1 1 1 — — — — — — 1 Vaginulina parallela — — 1 1 1 — — — — — — — — — — — — — — —	Lingulina ovalis	. –					
Marginulina inflata — — — e e Marginulina megalocephala — — — e e — 1 Marginulina resupinata — — — e e — e e — e e — e e — I I I — I I I — I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I </td <td></td> <td>-</td> <td>(,</td> <td></td> <td></td> <td> 1</td> <td>_</td>		-	(,			1	_
Marginulina megalocephala — — — — e e e — 1 Marginulina resupinata — — — — e e e Marginulina undulata 1 1 — 1 1 — 1 1 1 Vaginulina compressa e — 1 1 2 1 1 Vaginulina flaccida — e — 1 e — — — 1 1 Vaginulina implicata — — — 1 1 1 — — 1 — 1 Vaginulina parallela — 1 1 1 — — 1 — 1 Lagena bullaeformis — — — 1 — — — — — — 1 Lagena hispida e — — — 1 1 — 1 — 1 Lagena lanceolata — — e e e — — — 1 — — 1				6	G	_	•
Marginulina resupinata — — — e e Marginulina undulata 1 1 — 1 1 — 1 1 — 1 1 — 1 1 — 1 1 — 1 1 — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	,		_	_	_		
Marginulina undulata 1 1 -1 1 1 Vaginulina compressa e - 1 1 2 1 Vaginulina flaccida - e -1 e - -1 Vaginulina implicata - - -1 e - -1 Vaginulina parallela -1 1 -1 -1 -1 Lagena bullaeformis - -1 - -1 -1 Lagena hispida e - -1 1 -1 Lagena lanceolata - - e - -1		. —	_				
Vaginulina compressa e - 1 1 2 1 Vaginulina flaccida - e -1 e - -1 Vaginulina implicata - - -1 e - -1 Vaginulina parallela - -1 1 - -1 -1 Lagena bullaeformis - -1 - - - -1 Lagena hispida e - -1 1 -1 Lagena lanceolata - - e - -1	•						
Vaginulina flaccida — e —1 e — —1 Vaginulina implicata — — —1 e — —1 Vaginulina parallela —1 1 1 — —1 —1 Lagena bullaeformis — —1 — — — —1 Lagena hispida e — —1 1 —1 Lagena lanceolata — — e e — —1			1				
Vaginulina implicata — — — — 1 e — — — 1 Vaginulina parallela — — 1 1 1 — — 1 Lagena bullaeformis — — — 1 — — — — — — — — — — — — — — — — — — —		-	_	_	-	_	
Vaginulina parallela —1 1 1 —1 —1 Lagena bullaeformis —1 —1 —1 —1 Lagena hispida e —1 1 —1 Lagena lanceolata —1 —1 —1		•	6	-			-
Lagena bullaeformis		•		-	G		_
Lagena hispida	Vaginulina parallela	. —1		1	_	_	=
Lagena lanceolata	Lagena bullaeformis	. –	1	_			-
Lagena tanceotata	Lagena hispida	. е	_	-	—1	1	="
Lagena nodosarioides	Lagena lanceolata	. —	_	G,	e		
v	Lagena nodosarioides	. е	1	_	_	_	- 1

Probe Nr:	420	421	422	423	424	Gesamtfauna
Flabellina deslongchampsi	<u>—1</u>		_	_	e	1
Cristellaria crepidula	_	G		-1	e	—1
Cristellaria manubrium	e	e	_	_		-1
Cristellaria polypora	—1	_			_	-1
Cristellaria semiinvoluta	e	_	_	_	_	e
Cristellaria cornucopiae		—1	—1	e	_	—1
Cristellaria feifeli	e			-1	_	—1
Cristellaria comptula	_		e		e	—1
Cristellaria prima	_	_	_	_	1	-1
Cristellaria vetusta	1	2	—1	-1		1
Cristellaria biformis	2	_	-		e	—1
Cristellaria cultrata	1	_	2	_	_	—1
Cristellaria münsteri	25	15	11	7	2	13
Cristellaria paalzowi	<u>—1</u>	-1	_	_		. —1
Cristellaria quenstedti	10	2	20	—1	6	9
Cristellaria staufensis			e	_	_	e
Cristellaria subalata	_		_	_	e	е
Cristellaria varians	e		_	_		e
Eoguttulina bilocularis	4	8	7	14	3	7
Ramulina spandeli	4	1	, e	2	2	2
Bullopora rostrata		e	e	_	2	—1
Nubecularia macrocephali	1	_	e			1
Nubeculinella infraoolithica	1	-	_	_	_	—1
Nodobacularia bulbifera	_	_		e	-1	1
Spirophthalmidium carinatum	—1	17	3	6	_	5
Spirophthalmidium dilatatum			e	-1	_	—1
Spirophthalmidium milioliniforme	e	3	1	-1	_	1
Spirophthalmidium tenuissimum			1	3	2	1
Textularia agglutinans	4	õ	9	6	9	6
Textularia conica	-	1	e	1	_	—1
Textularia pusilla		e	_	e	_	-1
Bigeneria deceptoria	21	3	12	10	8	12
Ammobaculites agglutinans	1	- 3	1	e	—1	1
Haplophragmoides subglobosus	_		_	e	e	1
Trochammina globigeriniformis	-	-	_		e	e
Trochammina inflata	_		_	· —	e	e
Trochammina nana	_				<u>—1</u>	—1
Epistomina mosquensis	_	1	1	_	4	1

Die Mergel der untersten Partien der Impressa-Schichten enthalten reiche Mikrofaunen. Hinter den Foraminiferen (90 %) treten die Ostracoden (6 %) und die Holothurien (4 %) zahlenmäßig stark zurück. Die meisten Skelettelemente der Holothurien sind Rädchen von Myriotrochus. Ziemlich selten sind Häkchen von Ancistrum und nur vereinzelt kommen Rädchen von Chirodota vor.

252 Kurt Frentzen

Es wurden 28 Gattungen und 83 Arten Foraminiferen bestimmt. Die Fauna der Impressa-Schichten ist also etwas artenreicher als diejenige der Transversarius-Schichten. Im Faunenbild treten hauptsächlich die folgenden 16 Gattungen hervor:

Cristellaria	26	Proteonina	2
Bigeneria	12	Marginulina	2
Ammodiscus	10	Vaginulina	2
Eoguttulina	7	Ramulina	2
Spirophthalmidium	7	Nodosaria	1
Textularia	7	Lagena	1
Reophax	6	Ammobaculites	1
Dentalina	6	E pistomin $lpha$	1

Die Impressa-Zone enthält hiernach eine Cristellaria (Lenticulina)-Bigeneria-Ammodiscus-Fauna.

Ein Unterschied zwischen den Faunen des unteren und oberen Malms scheint zunächst im Untersuchungsgebiet dadurch gegeben zu sein, daß in der ersten die Gattung Epistomina fehlt, während diese in der zweiten durch Epistomina mosquensis vertreten ist. Es handelt sich aber hierbei um eine örtliche Erscheinung, denn nach P a a l z o w (1932) ist im benachbarten Schwäbischen Jura Epistomina mosquensis (neben Epistomina caracolla) gerade in der Transversarius-Zone besonders häufig. Auch Trocholina transversarii, nach P a a l z o w (1932) Zonenleitform der Transversarius-Schichten, hat als solche nur lokale Bedeutung, denn bei uns fehlt diese Foraminifere.

Die Faunenlisten enthalten einige Arten, die bei Blumberg teils nur in den Transversarius-Schichten vorkommen: Dentalina digitata, D. laevigata, Nodosaria annulata, Lingulina elisa, L. marsupifera, Marginulina linearis und M. solida, teils nur in den Impressa-Tonen beobachtet wurden: Dentalina cushmani, Margimegalocephala, Cristellaria (Planularia) manubrium. Cristellaria (Lenticulina) staufensis und Textularia conica. Diese sind aber entweder im Schwäbischen Jura in beiden Zonen der Stufe festgestellt, oder doch zu selten, um eine Unterscheidung beider Faunen zu gestatten. Unterschiede in dem Mengenverhältnis, in dem gleiche Arten in den beiden Zonen des Malms a auftreten, sind zwar vorhanden, doch im allgemeinen nicht groß genug, um das Faunenbild wesentlich zu beeinflussen. Immerhin sei darauf hingewiesen. daß Cristellaria (Lenticulina) quenstedti in manchen Horizonten der

Impressa-Schichten vielmals häufiger sein kann als in den (geschichteten) Transversarius-Schichten und dann die Möglichkeit bietet, die aus solchen Horizonten stammenden Proben als oberen Malm azu erkennen.

Stratigraphische Ergebnisse

Fauna und Sediment

Die Foraminiferen, die im Schlämmrückstand der Jurasedimente des Wutachgebietes gefunden wurden, gehören ausnahmslos zum Benthos. Arten, für die planktonische Lebensweise angenommen werden kann, wurden nicht beobachtet. Infolge ihrer geringen Eigenbewegung sind die benthonischen Foraminiferen abhängig von dem Untergrund, auf dem sie leben. Die fossilen Vertreter sind damit sedimentbedingt und deshalb mehr oder weniger ausgesprochene Faziesfossilien.

Nach Deecke (1914) und anderen lebt heute, wie dies sicher auch für die geologische Vergangenheit zutraf, die Hauptmasse der Foraminiferen ziemlich entfernt vom Strand in ruhigem Wasser, z. T über dem Boden schwebend, z. T. kriechend, z. T. im Boden steckend. Bevorzugt werden als Lebensraum Stellen des Meeresgrundes mit schlammigem, tonig-kalkigem, an organischen Substanzen reichem Sediment und reicher Vegetation, die den Tieren einerseits Schutz vor dem Andrang der Wellen, andererseits in den Diatomeen und Infusorien, die den Algen und Tangen anhaften, eine reiche Nahrungsquelle bieten. In der Strandzone gedeihen nur Foraminiferen, die einer Unterlage fest aufgewachsen sind, aber auch nur dort, wo keine stärkere Bewegung und Umlagerung von Sand oder Geröll durch das Wasser stattfindet. Sandschaler, die zum Gehäuse Quarzkörnchen ihrer verwenden. größeren Individuenreichtum nur, wenn das Sediment, auf oder in dem sie leben, terrigenes Material enthält. Seine Menge kann allerdings so gering sein, daß sie im Schlämmrückstand nicht mehr wahrgenommen wird. Die Sandschaler besitzen nämlich die Fähigkeit, die Quarzkörnchen einzeln von weither zusammenzusuchen und die geringen Sandbeimengungen aus fast reinen Tonen nahezu vollständig auszulesen.

Bei der Beurteilung des Individuenreichtums rezenter und fossiler Foraminiferenfaunen ist von Fall zu Fall zu untersuchen, ob dieser primär ist und dann tatsächlich reiches Foraminiferenleben am Bildungsort des Sedimentes anzeigt, oder ob nicht etwa postmortale Zusammenschwemmung und Anhäufung von Gehäusen ein solches nur vortäuschen. Die Gase, die bei der Verwesung des Körperprotoplasmas entstehen, geben nämlich, da sie durch die feinen Poren der Schale nicht entweichen können, den Gehäusen der Foraminiferen einen starken Auftrieb und erhalten sie lange schwebend. Diese können deshalb durch Wellen und Strömungen weithin verfrachtet und schließlich in Gebieten abgelagert und angereichert werden, in denen die Tiere selbst nie gelebt haben.

Wird von den verhältnismäßig wenigen Arten und Gattungen benthonischer Foraminiferen abgesehen, die nur unter bestimmten, mehr oder weniger eng begrenzten Lebensbedingungen gedeihen, so hängen Individuen- und meist auch Artenzahl der Foraminiferenfaunen in erster Linie von der petrographischen Beschaffenheit und damit von der Bildungsweise des sie einschließenden Sedimentes ab. Als Regel kann gelten, daß wenig verfestigte kalkreiche Mergel mit schwacher Sandbeimengung die an Stücken reichsten Foraminiferenfaunen enthalten. Mit abnehmendem Kalkund zunehmendem Tongehalt verringert sich zunächst die Zahl der Individuen, oft auch der Arten auf Kosten der Kalkschaler. Später nimmt die Größe der einzelnen Individuen ab. Sehr kalkarme Tone enthalten ausgesprochene Zwergfaunen. In reinen Tonen werden, sofern diese nicht überhaupt steril sind, nur einzelne Foraminiferen angetroffen, und zwar meist in Form von Pyritsteinkernen. Zunehmender Sandgehalt des Sedimentes, besonders an Quarzkörnchen, führt zu einer raschen Verarmung der Fauna. Zuerst fallen unter den Kalkschalern die stark skulpturierten, berippten Formen aus, die zum Aufbau ihrer Gehäuse besonders viel Kalk benötigen, dann die glatten Arten und schließlich verkümmern auch die agglutinierten Formen. Ausgesprochen sandige Gesteine enthalten, besonders wenn sie grobkörnig sind, keine autochthonen Foraminiferen, mitunter aber einzelne, mehr oder weniger stark beschädigte, d. h. abgeschliffene oder zerbrochene Gehäuse, die ihr Erhaltungszustand als postmortal verfrachtet ausweist. Die Foraderen Schlämmrückstand viel Mergeln. miniferenfaunen aus organisches Trümmermaterial, wie Echinodermengrus, von Muschel- und Brachiopodenschalen usw. enthält, können reich

oder arm sein. Das hängt in erster Linie davon ab, ob das Schalenzerreibsel auf mechanischem Wege entstanden ist oder auf die zerkleinernde Tätigkeit von Tieren, die Muscheln, Brachiopoden, Echinodermen usw. fraßen, etwa Krebse, zurückgeht. In dem ersten Fall wurden die Gehäuse der Foraminiferen zerstört, in dem zweiten blieben sie erhalten.

Die Diagramme der Übersichtstafeln 1 a und 1 b S. 256 und 257 veranschaulichen, wie sich im Wutachgebiet die einzelnen Stufen und Zonen des Lias, Doggers und unteren Malms bezüglich des Individuenreichtums ihrer Foraminiferenfaunen verhalten.

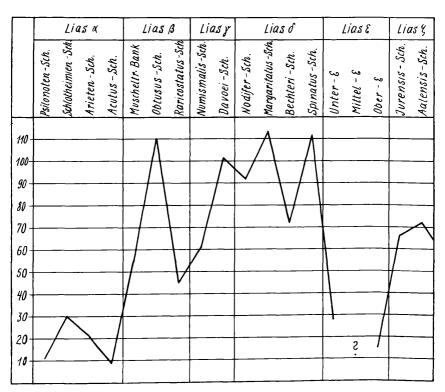
In den Diagrammen der Übersichtstafeln 2 a und 2 b S. 256 und 257 ist die zahlenmäßige Verteilung der Arten auf die Stufen und Horizonte zusammengestellt.

Die Psilonoten-Schichten, die tiefste Zone des Lias α , führen eine individuenarme Fauna, die aus 15 Arten besteht. Dies entspricht ungefähr den Beobachtungen, die auch in anderen Juragebieten gemacht wurden. In den Schlotheimien-Schichten ist die Zahl der Individuen noch geringer, die Zahl der Arten hat sich auf 30 erhöht. Die Armut der Fauna hat ihre Ursache darin, daß die Schlotheimien-Schichten des Untersuchungsgebietes durchweg in großer Nähe einer Küste unter offenbar sehr flacher Wasserbedeckung gebildet worden sind. Die Sedimente sind teils stark tonig und kalkarm, teils sehr reich an Sandbeimengung. Die eisenschüssige "Angulatenbank" führt grobe, angebohrte Gerölle, also eine typische Strandbildung. Im Oberalpha, in den Arietenund Acutus-Schichten, nimmt im Gegensatz zu Gebieten, die dem Beckeninnern näher lagen und wo im Profil neben Kalken auch mehr oder weniger tonige Mergel auftreten, Individuen- und Artenzahl der Foraminiferen nicht zu, sondern im Gegenteil noch ab. Besonders gilt dies für die Acutus-Schichten, die nur 9 Arten Foraminiferen geliefert haben. Zum Verständnis dieser Erscheinung muß man sich vergegenwärtigen, daß, wie dies Pratje (1924) im einzelnen ausgeführt hat, der obere Lias a der Südostabdachung des Schwarzwaldes in Küstennähe entstanden ist. Die Bedingungen für Foraminiferenleben waren auf den sich hier bildenden Sedimenten, d. h. auf den später zu Trümmerkalken verfestigten Feldern von Muschelzerreibsel und auf den tonig-mergeligen Gründen, aus denen die den Kalken eingeschalteten rauhen, mit den Schalen der Gryphaea arcuata L am. gespickten Mergel hervor-

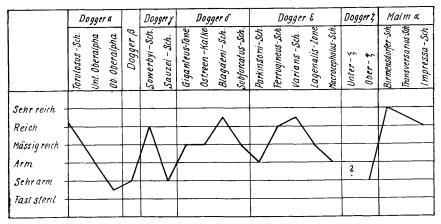
		Lia	sα			Lias B			is y	Lias o					Lias i	3	Liasy	
	Psilonoten-Sch.	Schlotheimien-Sch.	Arieten-Sch.	Acutus - Sch.	Muscheltr Bank	Obtusus - Sch.	Raricostatus -Sch.	Numismalis - Sch.	Davoei-Sch.	Nodifer-Sch.	Margaritatus -Sch.	Bechteri - Sch.	Spinatus-Seh.	Unter-E	Mittel - E	9-1-90	Jurensis-Sch.	Aalensis-Sch.
Sehr reich - Reich - Mässig reich- Arm - Sehr arm - Fast sterit -				/		\	<u> </u>	\						\		<i>-</i>		

Übersichtstafel 1a. Der Individuenreichtum der Foraminiferenfaunen

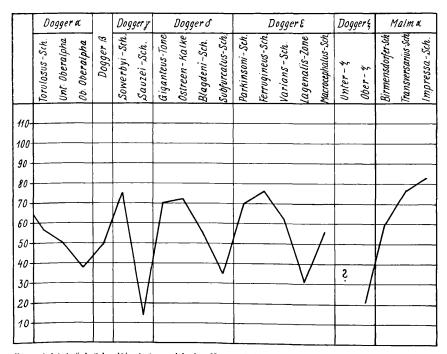
Lias



Übersichtstafel 2 a. Die Artenzahl der Foraminiferen im Lias



Übersichtstafel 1 b. Der Individuenreichtum der Foraminiferenfaunen im Dogger und unteren Malm



Übersichtstafel 2 b. Die Artenzahl der Foraminiferen im Dogger und unteren Malm

258 Kurt Frentzen

gingen, wenig günstig. Die Gryphaeen, die sicher Schelfbewohner waren, liegen auf sekundärem Lager und sind von stark bewegtem Wasser zusammengeschwemmt. Ihre schweren hin- und hergerollten Schalen haben alle zarter gebauten Fossilien und mit ihnen die autochthonen oder eingeschwemmten Gehäuse der Foraminiferen zerrieben und meistens zerstört.

Mit Beginn des Lias β trat in unserem Gebiet Senkung ein. Es wurden die tonigen Mergel der Obtusus-Zone sedimentiert. Mit dem sich ändernden petrographischen Charakter des Gesteins stellt sich bereits in der Muscheltrümmerbank an der Basis der Zone unvermittelt eine individuenreiche, 60 Arten zählende Fauna ein. In den eigentlichen Obtusus-Schichten verringert sich die Zahl der Stücke, während die Kurve der Artenzahl steil auf 110 ansteigt. Die Bedingungen für Foraminiferenleben waren also sicher nicht ungünstig. Die Abnahme der Individuenzahl scheint mir deshalb weniger die Folge verschlechterter Lebensbedingungen zu sein, denn das Gestein enthält immer noch reichlich Karbonat, sondern eher damit zusammenzuhängen, daß die Obtusus-Schichten schneller als die Muscheltrümmerbank sedimentiert worden sind. Das hatte zur Folge, daß in der gleichen Menge Schlämmgut hier weniger Foraminiferen enthalten sind als dort. In den kalkreichen und ziemtich sandigen Raricostatus-Schichten steigt die Stückzahl leicht während die Zahl der Arten auf 45 absinkt. Der Grund hierfür dürften die unruhigen Sedimentationsverhältnisse zur Bildungszeit dieser Zone gewesen sein. Sie sind die Folgeerscheinungen miteinander abwechselnder Hebungs- und Senkungsvorgänge am Ende der Betaund zu Beginn der Gammazeit. Wiederaufarbeitung von Sediment hat wiederholt stattgefunden. Dabei werden manche zarte Mikrofossilien zerstört worden sein.

Die Gesteine des im Untersuchungsgebiet verhältnismäßig wenig mächtigen Lias sind Sedimente eines sich langsam eintiefenden Meeres. Dieses blieb aber während der ganzen Dauer der Stufe ziemlich flach, wie das häufige Vorkommen eingeregelter und abgerollter Rostra von Belemniten andeutet. Der Gehalt an Ton nimmt von unten nach oben langsam zu und zeigt allmähliche Zurückverlegung der Küste an. Damit verbesserten sich im Vergleich zum Oberbeta die Lebensbedingungen für die Foraminiferen. In den beiden Diagrammen kommt dies deutlich in dem Aufsteigen der Kurven zum Ausdruck. Der noch ziemlich armen, aus 60 Arten bestehenden Fauna der Numismalis-Schichten steht in der Davoei-

Zone eine reiche, 101 Arten umfassende Fauna gegenüber. Das Vorkommen geringer Mengen von Glaukonit in Proben aus Davoei-Schichten deutet auf sauerstoffreiches, gut durchlüftetes Wasser hin. Dies mag mit ein Grund für die Entfaltung individuen- und artenreicher Faunen im oberen Lias gewesen sein.

Das Meer des Lias δ war, obwohl die Senkungsvorgänge, die begonnen hatten, bis zum Ende der Bildungszeit der Margaritatus-Schichten anhielten und dann von Aufsteigen abgelöst wurden, im Bereiche des heutigen Wutachgebietes verhältnismäßig flach, wenn auch im allgemeinen etwas tiefer als zur Gammazeit. Die schlämmbaren Sedimente der Nodiferzone unterscheiden sich petrographisch kaum von denen der liegenden Davoei-Zone. Das herrschende Gestein der Margaritatus- und der Bechteri-Schichten sind mehr oder weniger stark tonige, meist an Pyrit ziemlich reiche Mergel, in den Spinatus-Schichten unten ziemlich stark tonige, oben schwach sandige Mergel. Alles das sind Sedimenttypen, in denen reiche Foraminiferenfaunen von vornherein zu erwarten sind. Tatsächlich enthält im Untersuchungsgebiet der obere Mittellias die individuenreichsten Faunen, die in der unteren Abteilung der Formation und im Jura überhaupt beobachtet wurden. Die Zahl der Arten schwankt in den einzelnen Zonen etwas, sinkt aber nicht unter 72 ab. Sie hat für den gesamten Lias des Untersuchungsgebietes in den Margaritatus-Schichten mit 115 ihr Maximum, ist aber in den Spinatus-Schichten mit 112 fast ebenso groß. Für den Lias δ der Südostabdachung des Schwarzwaldes sind somit, wie dies nach meinen bisherigen Beobachtungen ganz allgemein für Südwestdeutschland zutreffen dürfte, sehr individuen- und artenreiche Foraminiferenfaunen Die Stufe kann bezeichnend. in dieser Hinsicht nur mit den Obtusus-Schichten des Lias β verglichen werden, deren Faunen aber wesentlich ärmer an Individuen sind.

Der Lias ε Südwestdeutschlands wird am besten als das Sediment eines vom offenen Weltmeer weitgehend abgeschnürten, flachen, aber räumlich ausgedehnten Nebenmeeres aufgefaßt. In seinem Bildungsbereich waren die Lebensbedingungen für sessiles und vagiles Benthos zweifellos außerordentlich ungünstig. Das geht schon daraus hervor, daß in den eigentlichen Ölschiefern keine Vertreter dieser Lebensgemeinschaft angetroffen werden, von denen sicher ist, daß sie an Ort und Stelle ihrer Einbettung gelebt haben. So ist es durchaus verständlich, wenn sofort mit dem Einsetzen der

Fazies der Posidonienschiefer die Foraminiferenfauna stark verarmt. In den Fucoidenschiefern an der Basis der Schichtfolge wurde im Wutachgebiet nur noch eine individuenarme Fauna aus 21 Arten festgestellt. Auch in den folgenden Ectocentrites-Schichten, mit denen die Fazies der an Mikrofossilien so reichen Spinatus-Schichten nochmals für einige Zeit wiederkehrt, bleibt die Fauna verarmt. Die oberen Horizonte der Posidonien-Schichten, die wieder schlämmbare Gesteine enthalten, führen Faunen, die zunächst noch individuenarm sind und erst mit Annäherung an die Zetagrenze mäßig reich werden, aber aus nur sehr wenigen Arten bestehen. Im ganzen ist also die Foraminiferenfauna der Posidonienschiefer sehr dürftig. Restlos starben während des Lias ε die Foraminiferen nicht aus. Das geht schon daraus hervor, daß sich der Faunencharakter Zusammenhang mit dem Auftreten der ersten foraminiferen erst in den Horizonten ändert, die das unmittelbare Liegende der Jurensis-Schichten bilden. Die für Faunen mit Liastendenz bezeichnenden Arten des Unterepsilons reichen bis an diesen Horizont heran, lassen sich also sehr hoch in das Profil hinauf verfolgen.

Mit dem Einsetzen der Mergelfazies des Lias — treten sofort wieder sehr individuenreiche Faunen auf. Die Kurve der Artenzahl steigt steil an, doch wird der Artenreichtum der mittelliasischen Faunen bei weitem nicht mehr erreicht.

Für das Wutachgebiet gilt allgemein, daß die Foraminiferenfaunen mit Liastendenz, sofern diese nicht, wie im oberen Lias den Raricostatus-Schichten oder den Posidonienschiefern unter besonders ungünstigen, gewissermaßen anormalen Umweltbedingungen standen oder eingebettet wurden, durchschnittlich erheblich artenreicher sind, als die Faunen mit Doggertendenz, die mit Beginn des Lias zur Herrschaft gelangten.

Die unteren Teile des Doggers a, die Torulosus-Schichten, sind zwar schon stark tonig entwickelt, doch enthält das Gestein noch reichlich Karbonat und meistens auch etwas Sand. Die Zusammensetzung des Sedimentes des während des Doggers a wohl allgemein flachen und sich mit Tonschlamm rasch immer mehr auffüllenden Meeres bot also zu diesem Zeitpunkt noch durchaus die Vorbedingungen für die Entfaltung reichen Foraminiferenlebens. Deshalb sinken auch in den Proben aus Torulosus-Schichten Stückund Artenzahl nicht wesentlich unter die Werte, die für die vor-

ausgegangenen Aalensis-Schichten des Lias festgestellt wurden. Die Fauna umfaßt 56 Arten und bleibt reich bis mäßig reich. Im Oberalpha nimmt der Gehalt des Sedimentes an Karbonat und sandiger Beimengung stetig ab. Schon ziemlich an der Basis der Zone 1st der eine oder andere Horizont rein tonig entwickelt und gegen oben hin, etwa 10 m über der Grenze Torulosus-Schichten/ Oberalpha beginnend, gewinnen im Profil Tone die Oberhand. Die Foraminiferen reagieren auf die Veränderung des Sediments sofort mit Abnahme der Individuen- und Artenzahl, dann durch Kleinerwerden der Gehäuse und schließlich künden kümmerliche Zwergfaunen das baldige Sterilwerden des Sedimentes an. Wie schon früher ausgeführt wurde, läßt sich aus der Zusammensetzung der im einzelnen artenarmen Faunen schließen, daß einzelne Arten wiederholt in den Bereich der Tongründe des Meeres des Doggers α eingewandert sind. Hier haben sie sich, unter vorübergehend etwas günstigeren Lebensbedingungen und weil sie nur wenige Nahrungskonkurrenten antrafen, individuenreich entfaltet, konnten sich aber nicht für längere Zeit halten. Als Ganzes genommen ist die Fauna des unteren Oberalphas individuenarm. Die 50 Arten, die nachgewiesen wurden, verteilen sich auf die einzelnen Horizonte so, daß diese ausnahmslos artenarm sind. Im Durchschnitt wurden in der einzelnen Probe 17, wenigstens 11 und höchstens 28 Arten festgestellt. Die Hauptmasse des oberen Doggers \alpha ist steril. Erst in den Tonen aus der Region der Zopfplatten liegt wieder die eine oder andere kümmerliche Mikrofauna. Wenn auch die Zufuhr von Sand und ein geringer Karbonatgehalt das Sediment nun wieder für Foraminiferen besiedelbar machten, so waren doch die Umweltbedingungen offenbar noch recht ungünstig, so daß sich nur sehr individuenund artenarme Faunen entwickeln konnten. Für den oberen Dogger a des Wutachgebietes ist also bezeichnend, daß er, sofern er nicht steril ist, ausnahmslos individuen- und artenarme Foraminiferenfaunen enthält. In vielen Faunen zeigen ein größerer Teil der Arten oder alle Stücke Zwergwuchs.

Die schlämmbaren Gesteine des Doggers β sind stark tonige Mergel oder fast reine Tone, die sich petrographisch von den Sedimenten des Doggers α kaum unterscheiden. In den Mergeln ist nur wenig Karbonat vorhanden. Geringe Mengen von Sand sind in fast allen Horizonten nachweisbar. Die reinen Tone sind auch hier steril. Die Faunen aus den stark tonigen Mergeln sind ähnlich ärmlich, wie die aus oberem Oberalpha. Zwergwuchs, besonders

262 Kurt Frentzen

der Kalkschaler, ist eine häufige Erscheinung. Die Fauna des Doggers β ist mit 49 Arten etwas artenreicher als die des oberen Oberalphas.

in den Sowerbyi-Schichten, steigen die Im unteren Dogger Kurven der Individuen- und Artenzahl steil an. Die an Kalk reichen, infolge Beimengung feinen Schalenzerreibsels und geringer Mengen von Quarzsand mehr oder weniger rauhen Mergel der Zone führen durchschnittlich reiche Foraminiferenfaunen. Die Zahl der Arten beträgt 75 und kommt damit dem für die Ferrugineus-Schichten festgestellten Maximum von 76 Arten sehr nahe. Überschreiten der Quarzgehalt des Sedimentes oder die Größe der Quarzkörnchen ein gewisses, übrigens sehr geringes Maß, so sehen wir die Foraminiferen hierauf sofort durch Verringerung ihrer Stückund Artenzahl antworten. Einbruch größerer Sandmengen ließ die Fauna rasch verarmen. Das zeigt sich besonders deutlich in den obersten Horizonten der Zone im Liegenden der Blaukalkbank. Der rasche und wiederholte Wechsel zwischen reichen und armen Faunen innerhalb der Sowerbvi-Schichten findet also seine Erklärung in den petrographischen Unterschieden des Sedimentes. Offen bleibt dagegen die Frage, warum die Faunen benachbarter Horizonte trotz gleicher Beschaffenheit des Gesteins in ihrer Zusammensetzung nach Arten oft ganz erheblich voneinander abweichen. Hier liegt die Vermutung nahe, daß die Arten und Gattungen der Foraminiferen auf irgendwelche geringfügigen Änderungen der Umweltbedingungen, die sich im Sediment nicht ausdrücken, verschieden stark reagiert haben. Die einen Arten mögen abgestorben sein, während die Bedingungen der Umwelt anderen Arten, die übrig geblieben oder auch neu zugewandert waren, noch genügten und diese sogar mitunter zu individuenreicher Entfaltung anregten. Die Mergel aus der Blaukalkzone (Sauzei-Schichten) des Wutachgebietes liefern beim Schlämmen viel Rückstand, der fast ausschließlich aus z. T. ziemlich groben Quarzkörnern besteht. Die Blaukalke sind zweifellos in Strandnähe entstanden. Es ist deshalb verständlich, daß sie eine sehr individuenarme Fauna aus nur 14 Arten enthalten. Jugendformen überwiegen. Einzelne aus-Schalen dürften postmortal eingeschwemmt Jedenfalls waren im Ablagerungsbereich der Blaukalke die Lebensbedingungen für die Foraminiferen sehr ungünstig und die wenigen Jungtiere, die hierher gelangten, starben nach kurzer Lebensdauer ab.

Petrographie und Makrofauna kennzeichnen den ganzen Dogger δ des Donau-Rheinzuges als Absätze eines ziemlich seichten Meeres, Das Auftreten dickschaliger Austern in einzelnen Schichten spricht, ebenso wie die Oolithbildung in anderen Horizonten, für zeitweilige Verflachung und größere Landnähe. Angebohrte und Moostierchen und Austern bewachsene Röhrenwürmern. Belemnitenrostra deuten auf zeitweilig stark verlangsamte Sedimentation hin. In den tiefsten Zonen der Giganteus-Tone war die Sandschüttung vom Lande her noch beträchtlich. Dem entsprechend sind die Mikrofaunen sehr ärmlich. Mit zunehmendem Ton- und abnehmendem Sandgehalt, der sich darin äußert, daß die Mergel fetter werden, steigen Stück- und Artenzahl der Foraminiferen rasch an. Es entwickeln sich zunächst mäßig reiche, dann reiche Faunen mit insgesamt 70 Arten. Die Ostreen-Schichten unterscheiden sich hinsichtlich des Individuen- und Artenreichtums ihrer Foraminiferenfaunen nicht von den Giganteus-Tonen. Die schwach oolithischen, etwas sandigen Kalkmergel der Blagdeni-Zone enthalten reiche, meist sogar sehr reiche Faunen, doch hat gegenüber dem Unterdelta die Zahl der Arten um fast 1 abgenommen. Diese Tendenz hält während der Subfurcatus-Zeit an. Die zunächst individuenreiche Fauna verarmt mit Annäherung an die ε-Grenze. Zu diesem Zeitpunkt erreichte in unserem Gebiete die Hebung des Grundes des Doggermeeres wieder ein Maximum und Land dürfte verhältnismäßig nahe gelegen haben.

Die Gesteine des Doggers sind die Sedimente eines sich zunächst eintiefenden, dann auffüllenden und schließlich durch Hebung wieder verflachenden Beckens. Die dunkeln Tonmergel der Parkinsoni-Schichten sind anfangs noch reich Karbonat und sandiger Beimengung, daß sich die sehr reichen oder reichen Foraminiferen entwickeln konnten, die für die unteren Horizonte der Zone bezeichnend sind. Vermehrte Zufuhr von Ton und damit Hand in Hand gehend Abnahme des Kalk- und Sandgehaltes, wie auch Verseuchung des Sedimentes durch Schwefelwasserstoff, dessen einstiges Vorhandensein sich aus dem reichlichen Vorkommen von Pyrit folgern läßt, führten in der Folge zu einer raschen Verarmung der Foraminiferenfaunen nach Stück- und Artenzahl, ließen die Individuen Zwergwuchs annehmen machten zeitweilig den Grund des Parkinsoni-Meeres für Benthos überhaupt unbewohnbar. Wenn auch horizontweise die Lebensbedingungen etwas besser waren, worauf die Foraminiferen dann 264 Kurt Frentzen

durch leichtes Ansteigen der Individuen und Artenzahlen reagierten, so sind doch allgemein für die Parkinsoni-Schichten des Wutachgebietes, die tiefsten Horizonte ausgenommen, kümmerliche Foraminiferenfaunen bezeichnend. Das Meer der Ferrugineus-Zeit mit seinen tonig-mergeligen, etwas sandigen, aber feinkörnigen Sedimenten bot, wie unter anderem das massenhafte Vorkommen von Holothurienresten in den Schlämmproben beweist, dem Benthos damit den Foraminiferen wieder sehr und günstige Lebensbedingungen. Die Kurven der Individuen und der Artenzahl steigen steil an. Die letztere erreicht ihr absolutes Maximum, das allerdings mit 76 Arten nur unwesentlich größer ist, als die Maxima in den Sowerbyi-Schichten (75) und in den Giganteus-Ostreen-Schichten (70 bzw. 72). Trotz weiter fortschreitender Verflachung blieb auch in der Varians-Zeit das Meer noch so tief, daß in unserem Gebiet sein Grund außerhalb der stärkeren Wirkung von Wellen und Gezeiten lag. Der tonig-mergelige Schlick, der sedimentiert wurde. war außerdem, wie die riesigen Mengen der zum sessilen Benthos gehörenden Rhunchonella varians Schl., die in dieser Zone vorkommen, andeuten, sicher sehr nahrungsreich, so daß also in jeder Hinsicht die Bedingungen für das üppige Gedeihen der Foraminiferen gegeben waren. So ist es verständlich, daß für die Varians-Schichten des Donau Rheinzuges besonders individuenreiche Faunen bezeichnend sind, deren Artenzahl aber etwas unter der der Faunen aus Ferrugineus-Schichten liegt. Zur Bildungszeit der Lagenalis-Zone war das Meer bei uns noch etwas flacher als in dem vorausgegangenen Zeitabschnitt und lag im Bereich des wellenbewegten Wassers. Hierauf deuten die großen Mengen von ziemlich grobem Bruchschill hin, die sich in den Schlämmproben vorfinden. Die Fauna ist an sich reich, verarmt aber sehr rasch mit Annäherung an die Kalkbank, mit der der Komplex der Aspidoides-Schichten nach oben abschließt. Die meisten Foraminiferen sind. wie sich aus ihrem Erhaltungszustand ergibt, postmortal in das Sediment eingeschwemmt worden. Die Fazies der Eisenoolithe beschränkt sich, wie schon früher ausgeführt wurde, in der Gegend um Blumberg nicht, wie sonst in Südwestdeutschland, auf die Macrocephalus-Zone des Doggers & sondern umfaßt auch noch die Sie bezeichnet das Maximum der unteren Teile des Doggers Hebung, die gegen Ende der Parkinsoni-Zeit begonnen hatte. Die Eisenoolithe gelten allgemein als Warmwasserbildungen. Da im tropischen Meer, wie wir es für die Juraepoche bei uns anzunehmen

haben, die sog. Sprungschicht mit ihrem raschen Temperaturabfall schon in durchschnittlich 100 m Tiefe liegt, war das Meer der Macrocephalus-Zeit am Bildungsort der Eisenooide sicher nicht tiefer, wahrscheinlich aber erheblich flacher. In den Eisenoolithen der Gegend um Blumberg liegen die Ooide, wie nach Berg (1940) aus der verschiedenen Größe der im gleichen Lager nebeneinander vorkommenden Individuen geschlossen werden kann, auf sekundärem Lager. Sie sind durch Strömungen u. dgl. verfrachtet und geringer Entfernung von einer Küste in wahrscheinlich sehr flachem Wasser abgelagert worden. Hierfür spricht unter anderem, daß das Gestein vollsteckt von mehr oder weniger stark zerbrochenen Ammonitengehäusen, ganzen oder zerbrochenen und häufig abgerollten Belemniten, vollständig erhaltenen oder zertrümmerten Muscheln und Brachiopoden usw., also Resten, wie sie in Strandnähe zusammengeschwemmt werden. Die Foraminiferenfaunen der Eisenoolithe sind individuenarm, nur ausnahmsweise mäßig reich. Die 56 Arten, die festgestellt wurden, scheinen mir meistens als tote Gehäuse in das Sedimentationsbereich der Oolithe gelangt zu sein.

Die dunkeln, bröckeligen, stark sandigen und deshalb rauhen Tone, die im Untersuchungsgebiet den oberen Dogger & verkörpern, enthalten große Mengen kleiner, dunkelgrüner Glaukonitkörner meistens auch ziemlich reichlich kleine Pyritknöllchen. Bildungsraum der rezenten Glaukonitsande ist das Schelfgebiet. Dem entspricht die Vorstellung, die wir uns nach den Makrofossilien -- fast ausschließlich mehr oder weniger stark zerbrochenen, abgerollten und korrodierten Rostren von Belemniten und nach der petrographischen Beschaffenheit des Gesteins vom Bildungsort der Zetatone machen können. Die meisten Horizonte der Zone sind steril oder fast steril, nur oben im Profil stellt sich. bedingt durch etwas größeren Kalkgehalt, eine noch sehr individuen- und artenarme Foraminiferenfauna ein. Die Glaukonitbildung ist also in unserem Falle nicht, wie oft angenommen ursächlich mit Foraminiferen verknüpft, sondern in Abhängigkeit von anderen organischen Substanzen erfolgt, auf deren einstiges Vorhandensein im Sediment die Pyritknöllchen hinweisen.

Mit Beginn de. Malms a erhöht sich das Tempo des Absinkens beträchtlich. Bereits für die Bildungszeit der untersten Zone dieser Stufe, die Schwammergel der Birmensdorfer-Schichten, dürfen wir

rein kalkig.

nach Dorn (1932) eine Meerestiefe annehmen, die wahrscheinlich zwischen 100 und 150 m lag und höchstens 300 m betrug. Mit etwas größeren Tiefenwerten haben wir wohl für die geschichtete Transversarius-Schichten und für die Schichten zu rechnen, doch kann auch hier von wirklich bedeutender Tiefe natürlich nicht die Rede sein. Allgemein gilt für den unteren Malm des Untersuchungsgebietes, daß die Küste fern lag. Das ergibt sich allein schon daraus, daß terrigene Beimengungen, d. h. Quarzkörnchen, in den Schlämmrückständen nicht angetroffen wurden. In ganz geringen Mengen, vermutlich zurückgehend auf von weither eingewehten Staub, muß aber Quarz ursprünglich vorhanden gewesen sein, wie das Vorkommen der allerdings seltenen Foraminiferen, die Quarzkörnchen agglutinierten, beweist. Mergel der Birmensdorfer- und der Transversarius-Schichten enthalten sehr individuenreiche, die stärker tonigen Impressa-Schichten etwas ärmere, aber immerhin noch reiche Faunen. Die Zahl der im Schlämmrückstand beobachteten Foraminiferenarten beträgt in den Birmensdorfer-Schichten 43, bzw. unter Berücksichtigung der auf oder in Schwammkörpern lebenden Formen 60 und steigt in den Transversarius-Schichten auf 77, in den Impressa-Schichten auf 83 an. Die Kalkschaler sind großwüchsig, besonders ausgesprochen im Unteralpha, während die Ouarzkörnchen agglutinierenden Sandschaler, sofern sie frei lebten, klein sind, ohne aber ausgesprochenen Zwergwuchs zu zeigen. Die meisten Sandschaler, die sonst in sandreichen Sedimenten Ouarzkörnchen agglutinieren, haben übrigens, worauf schon Häusler (1890) und Paalzow (1932) hingewiesen haben, den besonderen Lebensbedingungen der Kalkschlammgründe des Malmmeeres dadurch angepaßt, daß sie ihre Gehäuse aus Kalkkörnchen aufbauen, die durch wenig kieseligen Zement verkittet sind, oder Schalen erzeugen, die überwiegend aus hyalinem Kalkzement bestehen, in dem nur ganz geringe Mengen kieselig-sandiger Bestandteile eingelagert sind. Bei vielen Formen sind sowohl Zement wie eingelagerte Bestandteile schließlich

Die Zusammensetzung der Mikrofaunen

Der Schlämmrückstand von Jurasedimenten enthält neben Foraminiferen zahlreiche andere organische Bestandteile, die, wie die Ostracoden, echte Mikrofossilien sind, oder als Jugendstadien oder Einzelteile von Makrofossilien eine so geringe Größe besitzen, daß sie ebenfalls die Bezeichnung Mikrofossilien verdienen.

Von diesen Mikrofossilien sind die Jugendformen von Brachiopoden, Muscheln, Schnecken und Ammoniten, weil diese bei den
verschiedensten Arten und Gattungen gleich aussehen können, in
der Regel nicht genauer bestimmbar und deshalb für stratigraphische Zwecke nur ausnahmsweise brauchbar. Schwammnadeln, Bruchstücke von Bryozoen, Rhyncholithen und winzige
Fischzähnchen kommen im allgemeinen zu selten und zu unregelmäßig vor, um für bestimmte stratigraphische Einheiten bezeichnend zu sein.

Sehr häufig sind im Schlämmrückstand Teile des Kalkskelettes von Echinodermen, die sich infolge Zersetzung der organischen Substanz der Tiere aus ihrem Verband gelöst haben und isoliert eingebettet wurden. Ich nenne hier: winzige Stiel-, Armglieder und Kelchtäfelchen von Seelilien, Platten, Stacheln und Pedicillarien von Seeigeln, Schilder, Wirbel und Armstacheln von Schlangen- und Seesternen und schließlich Kalkkörperchen aus dem Hautskelett von Holothurien, wie Rädchen, Stäbe, Angelhaken, durchlochte Platten, Kreuze usw. Ein anschauliches Bild von der Formenmannigfaltigkeit dieser Mikrofossilien geben die Abbildungen bei Mortensen (1937). Von den Echinodermen scheinen nach den bisherigen Erfahrungen nur die Kalkkörperchen Holothurien für stratigraphische Zwecke brauchbar zu sein. Sie kommen recht regelmäßig, wenn auch in stark wechselnder Häufigkeit, zwar nicht in allen, doch in den meisten Schlämmproben aus Jura vor. Ihre einzelnen Formtypen und auch einzelne Arten scheinen, soweit sich dies z. Zt. schon beurteilen läßt, weniger für einzelne engbegrenzte Horizonte, als für größere stratigraphische Einheiten als Leit- oder Häufigkeitsfossilien von Bedeutung zu sein. Was die anderen Echinodermenreste anlangt, so schließe ich mich der Auffassung von Wolburg (1939) an. Dieser kam auf Grund der Untersuchung von Ophiurenresten aus einer größeren Zahl Liasproben zu dem Ergebnis, daß "die Aussicht auf eine stratigraphische Bedeutung dieser Fossilien gering ist, weil erstens ihre Formen zum großen Teil sich auf rezente beziehen lassen, sich also 268 Kurt Frentzen

nicht stark verändern, und zweitens, weil es bessere Leitfossilien gibt, besonders die Foraminiferen"

Sehr große Bedeutung als Leit- und Häufigkeitsformen größerer und kleinerer stratigraphischer Einheiten besitzen die Ostracoden. Sie dürften in dieser Hinsicht kaum hinter den Foraminiferen zurückstehen. Das wird sich vor allem zeigen, wenn die monographische Bearbeitung der jurassischen Gattungen und Arten, mit der Triebel und Bartenstein (1938) begonnen haben, abgeschlossen sein wird. Schon jetzt hat Wicher (1938) Vertreter dieser Tiergruppe, die in den Proben oft ähnlich individuenreich, aber, was ja schließlich für die Praxis nur von Vorteil ist, bei weitem nicht so artenreich auftritt wie die Foraminiferen, zur stratigraphischen Auswertung mit herangezogen und damit eine Feingliederung erzielt, die mit den Foraminiferen allein nie erreicht worden wäre.

In den Diagrammen der Übersichtstafeln 3 a und 3 b S. 270 und 271 ist dargestellt, mit welchem Prozentsatz die drei für die stratigraphische Gliederung wichtigen Gruppen von Mikrofossilien: die Foraminiferen, die Ostracoden und die Holothurien an der Zusammensetzung der Mikrofauna des Juras im Wutachgebiet beteiligt sind.

Wie schon früher kurz angedeutet wurde, lassen sich im Jura Faunen von verschiedenem Gesamtcharakter oder, wie dies Wicher (1938) ausgedrückt hat, "Faunen verschiedener Tendenz" erkennen. So können Faunen mit Liastendenz und Faunen mit Doggertendenz, bis zu einem gewissen Grad auch Faunen mit Malmtendenz unterschieden werden. Die letzten heben sich aber nicht so scharf von den Faunen mit Doggertendenz ab, wie diese von den Faunen mit Liastendenz. Die Grenze zwischen den drei Faunenbereichen sind zu ziehen: zwischen der Lias- und Doggerfauna im oberen Lias ε , zwischen der Dogger- und Malmfauna im Bereiche des Wutachgebietes an der Grenze Lagenalis-Zone/ Macrocephalus-Schichten.

Betrachtet man die Bereiche dieser drei Faunenabschnitte als Ganzes hinsichtlich der Zusammensetzung ihrer Mikrofaunen, so ergeben sich für diese, ausgedrückt in Prozenten, folgende Durchschnittswerte:

	Liasfaunen	Doggerfaunen	Malmfaunen
Foraminiferen	68	77	93
Ostracoden	32	21	5
Holothurien	—1	2	2

Die relative Häufigkeit der Foraminiferen nimmt also von den Liasfaunen über die Doggerfaunen zu den Malmfaunen zu, die relative Häufigkeit der Ostracoden dagegen ab. Holothurien sind in allen drei Faunen relativ selten, in den Dogger- und Malmfaunen aber wesentlich häufiger als in den Liasfaunen. Die Mikrofauna des unteren Malms des Untersuchungsgebietes — nach meinen bisherigen Beobachtungen scheint dies allgemein für den Malm Südwestdeutschlands zuzutreffen — ist eine ausgesprochene Foraminiferenfauna, in der die Ostracoden stark zurücktreten. Holothurien sind etwa ebenso häufig wie durchschnittlich in den Doggerfaunen.

Über die Holothurien des Juras des Donau-Rheinzuges sei folgende vorläufige Mitteilung gemacht: Für die Faunen mit Liastendenz ist besonders eine Art der Gattung Chirodota (Rädchen) bezeichnend, die ihr Häufigkeitsmaximum im mittleren Lias hat. Für die Faunen mit Doggertendenz ist neben einer zweiten Art der Gattung Chirodota, die hauptsächlich von Lias bis Dogger angetroffen wird, die Gattung Stichopus (Stäbchen) charakteristisch. Sie tritt besonders individuenreich im Dogger δ und ε auf mit dem Häufigkeitsmaximum in den Ferrugineus-Schichten. Die Gattung Myriotrochus (Rädchen) wurde nur in den Faunen mit Malmtendenz beobachtet, besonders häufig in den Proben aus dem Malm

Über die Zusammensetzung der Mikrofaunen der einzelnen Stufen und Zonen sagen die Diagramme folgendes aus: In den tiefsten Zonen des Lias α und im ganzen mittleren Lias bestehen die Faunen etwa hälftig aus Foraminiferen und Ostracoden. Arm an Ostracoden sind die Faunen des oberen Lias des Lias β und des unteren Lias ε . Diese machen hier durchschnittlich 9 %, in den Acutus-Schichten des Lias α und in der Muscheltrümmerbank des Lias β sogar nur 3 bzw. 2 % der Gesamtfauna aus. Relativ und absolut groß ist die Zahl der Holothurienreste in den Davoei- und Nodifer-Schichten, die dadurch ihren besonderen Charakter erhalten. Von den Faunen mit Doggertendenz sind relativ reich an

	Lias a							Lia	sy		Lia	:s d		LIQSE			lias &	
	Psilonoten-Sth.	Schlotheimien -Sch.	Arieten-Sch.	Acutus-Sch.	Muscheltr · Bank	Obtusus -Sch.	Raricostatus Suh	Numismalis-Sch.	Davoei-Sch.	Nodifer-Sch.	Margaritatus-Sch.	Bechteri-Sch.	Spinatus-Sch.	Unter-E	Mittel - E	9 - 1990	Jurensis - Sch.	Aalensıs -Sch.
% 100° 90° 80° 70° 60° 50° 40° 30° 20° 10°		8			W			V					7					

Übersichtstafel 3 a. Die Zusammensetzung der Mikrofaunen im Lias. Weiß
= Foraminiferen, punktiert = Ostracoden, schwarz =
Holothurien

Ostracoden diejenigen des oberen Doggers a und des mittleren Doggers ε . In dem ersten Fall sind die Ostracoden absolut selten, da die ganze Mikrofauna sehr individuenarm ist, in dem zweiten Fall dagegen absolut häufig, entsprechend dem großen Individuenreichtum dieser Faunen. Das Häufigkeitsmaximum der Ostracoden fällt im Dogger in die Varians-Schichten. Auffallend arm an Ostracoden ist der obere Dogger δ (Blagdeni- und Subfurcatus-Schichten). Die Ferrugineus-Schichten sind von allen anderen Zonen des Doggers durch die Häufung von Holothurienresten, vorwiegend Stäbchen der Gattung Stichopus, in den Schlämmproben unterschieden und meist allein schon an diesem Merkmal kenntlich. Die Faunen mit Malmtendenz enthalten ausnahmslos nur wenige Prozent Ostracoden. Sie sind ausgesprochene Foraminiferenfaunen und unterscheiden sich dadurch wesentlich von den Faunen mit Dogger- oder Liastendenz.

	D	Doggera		Doggera		Doggera			Dog	ger y	_	Dogg	gero			Do	gger	ε .		Dog	ger ţ	M	alm	α
	Torulosus -Sch.	Unt. Oberalpha	06. Oberalpha	Dogger B	Sowerbyi - Sch.	Savzei –Sch.	Giganteus-Tone	Ostreen-Kalke	Blagdeni - Sch.	Subfurcatus-Sch.	Parkinsoni - Sch.	Ferrugineus -Sch.	Varians-Sch.	Lagenalis-Zone	Macrocephalus-Sch.	Unter-4	06er-4	Birmensdorfer-Sch.	Transversarius-S d a	Impressa - Sch.				
%100- 90- 80- 70- 60- 50- 40- 30- 20- 10-																								

Übersichtstafel 3 b. Die Zusammensetzung der Mikrof: im Dogger und untern Malm. Weiß Foraminiferen, punktiert = Ostracoden, schwarz Holothurien

Stratigraphische Verbreitung der Foraminiferen

In der Liste Seite 368—389, die die stratigraphische Verbreitung der Foraminiferen im Lias, Dogger und unteren Malm im Wutachgebiet darstellt, sind 376 Arten und Unterarten aufgeführt. Die Liasfauna, die die Faunen der Psilonoten-Schichten bis zum unteren Lias ε einschließlich umfaßt, enthält 225 Arten. Für die Doggerfauna, der die Faunen vom oberen Lias ε bis zu den Lagenalis-Schichten des Doggers ε einschließlich angehören, wurden 183 Arten festgestellt. Für den untersuchten Teil der Malmfauna mit den Faunen der Macrocephalus-Schichten, des Doggers ζ und des Malms α ergeben sich 135 Arten. Am artenreichsten ist somit, wie dies den Beobachtungen in anderen Verbreitungsgebieten der Formation entspricht, die Liasfauna.

Nach der Art ihrer stratigraphischen Verbreitung lassen sich vier Gruppen Foraminiferen unterscheiden:

- 1. Arten, die eine weite vertikale Verbreitung besitzen, dabei regelmäßig und in ungefähr dem gleichen Häufigkeitsverhältnis in allen drei oder mindestens zwei Jurafaunen auftreten.
- 2. Arten, die zwar ebenfalls eine weite vertikale Verbreitung besitzen, dabei aber vereinzelt und unregelmäßig auftreten, ohne daß für sie in einer der Faunen ein Schwerpunkt der Entwicklung festgestellt werden kann.
- 3. Arten, die bei mehr oder weniger weiter vertikaler Verbreitung den Schwerpunkt ihrer Entwicklung in einer der drei Faunen haben.
 - 4. Arten, die nur in einer der drei Faunen vorkommen.

Liste der Foraminiferen nach der Art ihrer stratigraphischen Verbreitung:

- 1. Arten mit weiter, regelmäßiger Verbreitung
- 1 a) Arten der Lias-, Dogger- und Malmfauna Cornuspira orbicula.

Dentalina communis, D. crenata, D. sinemuriensis, D. subplana. D. varians.

 $Nodosaria\ mutabilis,\ N.\ prima,\ N.\ tuberosa.$

Cristellaria (Planularia) cordiformis, Cr. (Plan.) crepidula. Cr. (Plan.) filosa.

Cristellaria (Lenticulina) münsteri, Cr. (L.) varians. Bullopora rostrata.

1 b) Arten der Lias- und Doggerfauna

Dentalina torta.

Nodosaria simplex.

Pseudoglandulina tenuis.

Cristellaria (Planularia) stilla.

Cristellaria (Astacolus) matutina.

Cristellaria (Lenticulina) minuta.

- 2. Arten mit weiter, lückenhafter Verbreitung
- 2 a) Arten der Lias-, Dogger- und Malmfauna Marginulina simplex.

Lagena globosa,

2 b) Arten der Lias- und Doggerfauna

Saccorhiza ramosa.

Dentalina lateralis.

Pseudoglandulina oviformis.

Vaginulina parva, V reversa.

Lagena laevis, L. oxystoma, L. urnula.

Flabellina obliqua.

Cristellaria (Saracenaria) hannoverana.

Cristellaria (Astacolus) scalpta.

Eoguttulina kuhni.

Tubinella inornata.

2 c) Arten der Lias- und Malmfauna

Glomospira gordialis.

Dentalina oligostegia.

Lingulina ovalis.

2 d) Arten der Dogger- und Malmfauna

Spirillina punctatula.

Reophax multilocularis, R. scorpiurus, R. sterkii, R. variabilis. Lagena hispida, L. lanceolata.

Cristellaria (Saracenaria) triquetra.

3. Arten mit Entwicklungsschwerpunkt in einer Fauna

3 a) Schwerpunkt der Entwicklung in der Liasfauna

Ammodiscus incertus.

Cornuspira liasina.

Dentalina crassa, D. gladiiformis, D. integra, D. subsiliqua, D. tortilis, D. ventricosa.

Nodosaria crispata, N. germanica, N. irregularis, N. metensis, N. nitidana, N. oculina, N. primitiva.

Pseudoglandulina humilis, Ps. irregularis, Ps. metensis, Ps. pupoides, Ps. pygmaea, Ps. vulgata.

Lingulina pupa.

Frondicularia intumescens.

Vaginulina anceps.

Cristellaria (Astacolus) debilis, Cr. (Ast.) prima, Cr. (Ast.) vetusta.

Cristellaria (Lenticulina) acutiangulata, C. (L.) cultrata.

Eoguttulina liasica, E. simplex.

Ophthalmidium orbiculare.

Verneuilina mauritii.

3 b) Schwerpunkt der Entwicklung in der Doggerfauna

Proteonina ampullacea, Pr. fusiformis.

Ammovertella plicata.

Spirillina conoidea, Sp. polygyrata.

Reophax dentaliniformis.

Placopsilina cenomana.

Dentalina bicornis, D. ensis, D. mucronata.

Nodosaria fontinensis, N regularis, N. striatojurensis, N. tenuissima.

Lingulina cernua.

Frondicularia hauffi.

Marginulina breviformis, M. glabra, M. oolithica.

Vaginulina flabelloides.

Flabellina deslongchampsi.

Cristellaria (Saracenaria) cornucopiae, Cr. (Sarac.) feifeli.

Cristellaria (Lenticulina) quenstedti, Cr. (L.) subalata.

Eoguttulina oolithica.

Nubeculinella infraoolithica.

Spirophthalmidium concentricum.

Ammobaculites agglutinans, Amm. fontinensis.

Haplophragmium aequale.

Trochammina squamata.

Epistomina mosquensis.

3 c) Schwerpunkt der Entwicklung in der Malmfauna

Ammodiscus incertus.

Tolypammina vagans.

Reophax horridus.

Dentalina turgida.

Nodosaria radicula.

Ramulina spandeli.

Spirophthalmidium carinatum.

Textularia agglutinans.

4. Nur in einer Fauna festgestellte Arten

Arten, die in anderen Juragebieten Deutschlands in anderen Faunen beobachtet wurden, sind bei Vorkommen in der Liasfauna durch (\times) , bei Vorkommen in der Doggerfauna durch $(\times\times)$ und bei Vorkommen in der Malmfauna durch $(\times\times)$ gekennzeichnet.

4 a) Arten der Liasfauna

Psammophax liasina.

Annulina metensis.

Jaculella liassica $(\times \times)$.

Ammodiscoides clypeiformis.

Lituotuba incerta.

Trocholina granosa, Tr. intermedia, Tr. turris, Tr. umbo.

Involutina liasina.

Reophax metensis $(\times \times)$.

Placopsilina complanata.

Dentalina arbuscula, D. digitalis, D. exilis, D. funiculosa, D. glandulinoides (XX), D. häusleri, D. insignis, D. matutina, D. nuda, D. paucicosta, D. paucicurvata, D. sculpta, D. sublinearis, D. submucronata, D. subulata, D. tenuistriata, D. terquemi, D. vasta, D. vetusta, D. vetustissima.

Nodosaria aciformis, N. alemannica, N. aselfingensis, N. biloculina, N. candela, N. caudata, N. columnaris, N. costata, N. denticulata-costata, N. hemimorpha, N. hirsuta (×××), N. hybrida, N. kuhni, N. laevigata, N. mitis, N. novemcostata, N. obliquecostata, N. perlata, N. procera, N. pseudissleri, N. quadrilatera, N. radiata, N. simoniana, N. subcalomorpha, N. variabilis.

Pseudoglandulina abbreviata, Ps. cincta, Ps. dubia, Ps. erucaria, Ps. major, Ps. melo, Ps. multicostata, Ps. rugata, Ps. septangularis, Ps. sexcostata, Ps. turbinata.

Lingulina hybrida, L. lanceolata, L. miserabilis, L. testudinaria.
Frondicularia baueri, Fr. bicostata, Fr. dubia, Fr. mesoliassica,

Fronticularia batteri, Fr. bicostata, Fr. dubia, Fr. mesoliassica, Fr. nitida, Fr. sacculus, Fr. spissa $(\times \times)$, Fr. sulcata, Fr. tenera octocostata, Fr. tenera prismatica, Fr. tenera tenera, Fr. terquemi.

Saracenella trigona.

Marginulina burgundiae, M. burgundiae dentaliniformis, M. incisa, M. lamellosa, M. picturata, M. porrecta (XX), M. prima, M. radiata, M. sherborni, M. spinata interrupta, M. spinata spinata.

Vaginulina constricta $(\times \times)$, V listi, V triangula.

Lagena clavata, L. elongata, L. isabella, L. mucronata, L. ovata. L. stutzeri.

Flabellina insignis, Fl. paradoxa.

Cristellaria (Planularia) arietis, Cr. (Plan.) eugenii $(\times \times)$. Cr. (Plan.) müller-stolli.

Cristellaria (Saracenaria) alatangularis, Cr. (Sarac.) sublaevis. Cristellaria (Astacolus) adunca, Cr. (Ast.) basidentata, Cr. (Ast.) breoni, Cr. (Ast.) breoni dentata, Cr. (Ast.) exarata, Cr. (Ast.) fenestrata, Cr. (Ast.) inaequistriata, Cr. (Ast.) major, Cr. (Ast.) pileolus, Cr. (Ast.) plebeja, Cr. (Ast.) protracta, Cr. (Ast.) pseudinaequistriata, Cr. (Ast.) quadricostata, Cr. (Ast.) radiata, Cr. (Ast.) rectalonga, Cr. (Ast.) terquemi, Cr. (Ast.) thuringica.

Cristellaria (Lenticulina) convoluta, Cr. (L.) polygonata.

Ophthalmidium ovale.

Textularia racemata.

Gaudryina gradata.

Discorbis planicostae.

4 b) Arten der Doggerfauna

Saccammina agglutinans.

Thurammina jurensis.

Webbinella hemisphaerica.

Tolypammina humphriesi.

Patellina oolithica (\times) .

Placopsilina eichbergensis $(\times \times \times)$.

Nodosaria annulifera, N. obscura, N. opalini, N. plicatilis, N. rara, N. striatula, N. tenera, N. torulosi.

Pseudoglandulina pulchra.

Lingulina dentaliniformis.

Frondicularia franconica ($\times \times \times$), Fr. lignaria, Fr. nodosaria (\times), Fr. varians (\times).

Vaginulina clausa, V cornucopiae, V harpa $(\times \times \times)$, V inconstans, V malicenta, V proxima $(\times \times \times)$, V triquetra.

Lagena tenuicostata (\times) .

Flabellina jurensis, Fl. rugosa, Fl. semiinvoluta.

Cristellaria (Planularia) carinato-costata, Cr. (Plan.) harpa.

Cristellaria (Saracenaria) dubia $(\times \times \times)$.

Cristellaria (Astacolus) dictyodes, Cr. (Ast.) inconstans, Cr (Ast.) tricarinella $(\times \times \times)$.

Cristellaria (Lenticulina) d'orbignyi, Cr. (L.) foveolata.

Eoguttulina polygona (\times) .

Bullopora brachypartita ($\times \times \times$).

Spiroloculina centrata.

Triplasia variabilis.

Trifarina bradyi ($\times \times \times$), Tr. oolithica ($\times \times \times$).

Flabellammina althoffi.

Ammomarginulina infrajurensis.

Haplophragmoides rotulatus.

Epistomina costifera, E. stelligera $(\times \times \times)$.

4 c) Arten der Malmfauna

Thurammina canaliculata, Th. papillata.

Tolypammina contorta.

Glomospira bulbifera.

Reophax agglutinans, R. suprajurensis.

Dentalina bingi, D. cushmani, D. digitata, D. laevigata, D. seorsa, D. spinata.

Nodosaria annulata, N. euglypha, N. hispida, N. schwageri.

Pseud<mark>og</mark>landulina laevigata.

Lingulina elisa, L. marsupifera.

Marginulina apiculata, M. inflata, M. jurassica, M. linearis, M. megalocephala, M. resupinata, M. solida, M. undulata.

Vaginulina compressa, V flaccida, V implicata, V legumen, V paralella, V transversarii, V vaginuliniformis.

Lagena apiculata (\times) , L. bullaeformis $(\times\times)$, L. nodosarioides.

Cristellaria (Planularia) manubrium, Cr. (Plan.) polypora, Cr. (Plan.) semiinvoluta.

Cristellaria (Astacolus) comptula.

Cristellaria (Lenticulina) biformis, Cr. (L.) paalzowi, Cr. (L.) staufensis.

Nubecularia macrocephali.

Nodobacularia bulbifera.

Spirophthalmidium dilatatum, Sp. milioliniforme, Sp. stuifense, Sp. tenuissimum.

Textularia conica, T gibbosa, T pusilla.

Bigeneria deceptoria.

Valvulina conica, V triangularis.

Ammobaculites helveto-jurassicus.

Epistomina caracolla.

Die Charaktere der Foraminiferenfaunen des Lias, Doggers und unteren Malms

Von den im Jura des Wutachgebietes festgestellten 57 Gattungen Foraminiferen sind nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse in ihrem Vorkommen auf die Juraformation beschränkt: Annulina, Involutina, Saracenella und Trocholina. Von ihnen kommt nur Trocholina weite vertikale Verbreitung zu. Bisher nur aus dem oberen und obersten Dogger und dem Malm bekannt, wurde diese Gattung nunmehr auch im unteren Lias festgestellt. Mit ihrem Auftreten im mittleren Lias und im Dogger muß deshalb gerechnet werden. Immerhin tritt Trocholina zu sporadisch auf, um als Leitgattung der Juraformation, bzw. der drei Faunen des Juras für die Praxis von Bedeutung zu sein.

Die Liasfauna erhält, wie allgemein, auch im Donau-Rheinzug durch folgende Merkmale ihr Gepräge:

Die Sandschaler treten mengenmäßig stark hinter den Kalkschalern zurück mit Ausnahme im Lias β . Hier tritt Ammodiscus incertus im Faunenbild stark hervor oder beherrscht dieses.

Besonders typisch für die Liasfauna sind die schmalen. gerippten Frondicularien: Frondicularia baueri, Fr. bicostata, Fr. dubia, Fr. sulcata und Fr. tenera tenera.

Auch bei vielen anderen Gattungen fällt die im Vergleich zu den Faunen des Doggers und des Malms große Zahl von Arten auf, deren Gehäuse mit Rippen oder Streifen verziert sind. Als häufigere Arten seien genannt: Dentalina häusleri, D. insignis, D. matutina, D. sculpta, D. tenuistriata, Nodosaria columnaris, N. metensis, N. mitis, N. novemcostata, N. oculina, N. procera, N. pseudissleri, N. quadrilatera, N. radiata, Pseudoglandulina erucaria, Ps. melo, Ps. multicostata, Ps. sexcostata, Lingulina pupa, L. testudinaria. Marginulina burgundiae, M. incisa, M. prima, M. radiata, M. spinata interrupta, M. spinata spinata, Flabellina insignis, Cristellaria (Planularia) arietis, Cr. (Plan.) eugenii, Cristellaria (Astacolus) breoni, Cr. (Ast.) exarata, Cr. (Ast.) inaequistriata, Cr. (Ast.) quadricostata und Cr. (Ast.) radiata.

Charakteristisch für die Liasfauna ist ferner die artenreiche Entfaltung der Gattungen Dentalina, Nodosaria, Pseudoglandulina. Frondicularia und Marginulina, sowie das Zurücktreten der Gattung Vaginulina im allgemeinen Faunenbild. Von der letzten Gattung sind nur primitive glatte Arten mit rundlichem Gehäusequerschnitt, z. B. Vaginulina listi, von Bedeutung.

Von Cristellarien sind für die Liasfauna kennzeichnend: glatte Arten der Untergattung Saracenaria: Cristellaria (Saracenaria) alatangularis und Cr. (Sarac.) sublaevis und stark evolute bis gestreckte Formen der Untergattung Astacolus, besonders Cristellaria (Astacolus) rectalonga und Cr. (Ast.) vetusta. Unter den Vertretern der Untergattung Lenticulina überwiegen die glatten Arten: Cristellaria (Lenticulina) acutiangulata, Cr. (L.) cultrata, Cr. (L.) münsteri und Cr. (L.) varians.

Ophthalmidium orbiculare ist auf die Liasfauna beschränkt.

Die Doggerfauna des Untersuchungsgebietes trägt folgende Züge:

Sandschaler, besonders Arten der Gattungen Proteonina, Thurammina, Reophax, Placopsilina, Triplasia, Ammobaculites. Flabellammina, Ammomarginulina und Haplophragmium sind viel häufiger als in der Lias- oder der Doggerfauna. Von ihnen wurden im Wutachgebiet ausschließlich im Bereich der Doggerfauna beobachtet: Thurammina jurensis, Triplasia variabilis, Flabellammina althoffi und Ammomarginulina infrajurensis.

Häufig sind Vertreter der in der Liasfauna nur sporadisch, in der Malmfauna viel seltener auftretenden Gattung Spirillina, besonders Sp. conoidea und Sp. polygyrata.

Die Gattungen *Dentalina*, *Nodosaria*, *Pseudoglandulina*, *Frondicularia* und *Marginulina* mit überwiegend glatten Formen sind wesentlich ärmer an Arten und Individuen als in der Liasfauna. Bei *Lingulina* ist die Zahl der Arten etwa ebenso groß, wie in der *Liasfauna*; im Gegensatz zu dieser tritt aber *Lingulina pupa* als einzige rippentragende Art nur vereinzelt auf.

Erheblich arten- und meist auch individuenreicher als in der Liasfauna ist die Gattung Vaginulina. Ihre Gehäuse sind flach und breit und bei den meisten Arten: Vaginulina inconstans, V malicenta, V proxima, mit mehr oder weniger ausgeprägten Rippen verziert. Die Gattung Flabellina tritt im Faunenbild ebenfalls stärker als im Lias hervor. Besonders gilt dies für die glatte Flabellina deslongchampsi. Beachtung verdient Flabellina rugosa, die eine ähnliche Gitterskulptur besitzt, wie einige für die Doggerfauna sehr bezeichnende Cristellarien.

Von Cristellarien sind aus der Untergattung *Planularia* für das Bild der Doggerfauna vor allem *Cristellaria* (*Planularia*) cordiformis und *Cr.* (*Plan.*) crepidula bezeichnend. Die beiden im Dogger relativ

häufigen Arten der Untergattung Saracenaria: Cristellaria (Saracenaria) cornucopiae und Cr. (Sarac.) feifeli sind im Gegensatz zu den älteren Arten der Liasfauna kräftig skulpturiert. Von den Untergattungen Astacolus und Lenticulina sind Arten mit Gitterskulptur: Cristellaria (Astacolus) dictyodes, Cr. (Ast.) micropunctata und Cristellaria (Lenticulina) d'orbignyi, weiter Arten mit kräftigen Radialrippen und stark ausgeprägtem Flügelsaum: Cristellaria (Astacolus) tricarinella, Cristellaria (Lenticulina) foveolata, Cr. (L.) quenstedti und Cr. (L.) subalata bezeichnend.

Im Vergleich zur Lias- und Malmfauna häufig ist Nubeculinella infraoolithica.

Nur in der Doggerfauna angetroffen wurde im Untersuchungsgebiet die Gattung *Trifarina* mit *Tr. bradyi* und *Tr. oolithica*.

Charakteristisch für den Dogger sind schließlich auch Arten der Gattung Epistomina: Epistomina costifera, E. mosquensis und E. stelligera, die, vermutlich in ihrem Vorkommen faziell bedingt, in einzelnen Zonen und Horizonten einen großen Individuenreichtum entfalten.

Ein abschließendes Bild vom Charakter der Malmfauna vermag ich noch nicht zu geben. Nach der Zusammensetzung der Faunen der Macrocephalus-Schichten, des Doggers und des Malms α des Wutachgebietes und verschiedener Malmfaunen aus Schwäbischem Jura, die ich untersuchte, scheinen ihr folgende Züge eigentümlich zu sein:

Die Sandschaler spielen im Faunenbild eine ähnlich bedeutende Rolle wie in der Doggerfauna, doch sind es meistens andere Gattungen und fast ausnahmslos andere Arten als dort, die tonangebend sind: Ammodiscus tenuissimus, der in allen Malmfaunen sehr häufig ist, Reophax agglutinans und R. horridus, Textularia agglutinans, T conica, T gibbosa und T pusilla, Bigeneria deceptoria, Valvulina conica und V triangularis.

Die Gattung Dentalina mit lauter glatten Arten ist erheblich individuenreicher als in der Doggerfauna. Die Gattungen Nodosaria, Pseudoglandulina, Lingulina und Frondicularia sind nur spärlich, und zwar vorwiegend mit glatten Arten vertreten. Verhältnismäßig artenreich, wenn auch ziemlich arm an Individuen, ist die Gattung Marginulina. Auch hier ist die Mehrzahl der Arten unskulpturiert. Die Gattung Vaginulina ist seltener als in der Doggerfauna, aber

häufiger als in der Liasfauna. Die meisten Arten sind schmal und glatt: Vaginulina compressa, V flaccida, V legumen, V parallela, doch kommen auch Arten mit Rippen vor. Von Lagena sind Formen mit bauchig aufgetriebener Mündungsröhre sehr bezeichnend, besonders Lagena nodosarioides.

Von den Angehörigen der Cristellaria-Untergattung Planularia scheint mir nach meinen bisherigen Beobachtungen Cristellaria (Planularia) polypora, eine Art mit in Knoten aufgelösten Rippen, für die Malmfauna besonders typisch zu sein. Von den Arten der Untergattung Lenticulina treten im Gegensatz zur Fauna des Doggers die noch vorhandenen Arten mit Rippen und Flügelsaum: Cristellaria (Lenticulina) quenstedti und Cr. (L.) subalata gegenüber der glatten Cr. (L.) münsteri stark in den Hintergrund.

Verhältnismäßig häufig ist in der Malmfauna Ramulina spandeli.

Im Faunenbild pflegt die Gattung Spirophthalmidium mengenmäßig stark hervorzutreten. Weit verbreitet ist besonders Spirophthalmidium carinatum.

Die Gattung *Epistomina* ist im Untersuchungsgebiet in der Mahmfauna nicht so häufig, wie in der Doggerfauna. Wichtig ist besonders *Epistomina caracolla*, die in den beiden älteren Faunen nicht beobachtet wurde.

Die mikropaläontologische Gliederung des Lias. Doggers und unteren Malms in der Gegend von Blumberg

Von den im Jura des Donau-Rheinzuges festgestellten 57 Gattungen Foraminiferen sind nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse in ihrem Vorkommen auf die Juraformation beschränkt: Annulina, Involutina, Saracenella und Trocholina. Weite vertikale Verbreitung kommt von diesen nur Trocholina zu. Bisher nur aus dem oberen und obersten Dogger und aus dem Malm bekannt, wurde sie im Untersuchungsgebiet auch im unteren Lias festgestellt. Es muß also damit gerechnet werden, daß die Gattung auch in den Stufen der Formation gefunden wird, in denen sie bisher nicht beobachtet wurde. Immerhin tritt Trocholina zu sporadisch auf, um als "Leitform für Juraformation" für die Praxis von Bedeutung zu sein.

282 Kurt Frentzen

Bereich der Liasfauna (Vgl. Übersichtstafel 4 S. 288)

Von den nur im Bereiche der Liasfauna beobachteten Gattungen Annulina, Involutina und Saracenella zeigt nur die zuletzt genannte eine große vertikale Verbreitung. Außer im Wutachgebiet ist Saracenella durch Franke (1936) mit der auch bei uns festgestellten Art, Saracenella trigona Franke, aus dem mittleren Lias Nordwestdeutschlands und mit Saracenella macfadueni Franke aus dem unteren Lias Englands bekannt geworden. Bei Durchsicht des von Beßler gesammelten Materials habe ich festgestellt, daß mehrere Arten der Gattung im Lias der Langenbrückener Senke vorkommen. Leider sind Saracenella, von denen zwar Franke (1936) Saracenella trigona als in den Margaritatus-Schichten des Lias δ von Sölenhai bei Liebenburg "nicht selten" bezeichnet, nach meinen Beobachtungen äußerst selten, so daß die Gattung trotz der anscheinend die ganze Reichweite der Liasfauna umfassenden Verbreitung ihrer Arten als "Leitgattung für Liasfauna" für die Praxis ausscheidet.

Im Wutachgebiet wurden zwei Arten Foraminiferen festgestellt, die in allen Proben aus dem Bereich der Liasfauna und nur in diesen angetroffen wurden: *Frondicularia sulcata* Born. und *Frondicularia tenera tenera* Born. Beide Arten beginnen in den Psilonoten-Schichten und enden im unteren Lias

Als Reichweite von Frondicularia sulcata*) hat Franke (1936) Psilonoten-Schichten bis oberen Lias angegeben, wobei der Autor unter "oberem Lias" vermutlich die Spinatus-Schichten des Lias δ verstanden hat. Nach Brand (in Bartenstein u. Brand, 1937) soll die Art in Nordwestdeutschland bereits an der Lias γ/δ -Grenze enden, doch scheint mir aus der Abbildung bei Wicher (1938, T-13) hervorzugehen, daß Frondicularia sulcata hier auch höher, mindestens noch im mittleren Lias δ vorkommt. Beßler (1939) hat Frondicularia sulcata in der Langenbrückener Senke vom untersten Lias α an bis zum obersten Lias δ und in einem vereinzelten Stück im Lias ε beobachtet.

Frondicularia tenera tenera reicht nach Franke (1936) vom Lias α bis zum Lias δ einschließlich. Über die Verbreitung der Art bemerkt Brand (in Bartenstein u. Brand, 1937, S. 54)

^{*)} Mit Frondicularia sulcata Born, wurde, wie dies Brand (in Barten stein Brand 1937) vorgeschlagen hat, Frondicularia pulchra Terqu. zusammengefaßt.

im Text, "daß sie an der Lias/Dogger-Faunengrenze nicht ausstirbt, sondern, wenn auch viel seltener, bis in den Dogger, vielleicht bis in den Malm durchgeht", gibt aber in seiner Tabelle (T 18) obersten Lias δ als den höchsten Horizont an, in dem von ihm Frondicularia tenera tenera in Nordwestdeutschland beobachtet wurde. Klähn (1921) hat Frondicularia tenera, außer für Lias, auch für Humphriesi-Schichten, Renggeri-Schichten und Impressa-Tone angegeben. Dieser Autor hat aber unter Frondicularia tenera Born, ganz verschiedene Arten Frondicularia und Lingulina zusammengefaßt, so daß seine Angaben über die vertikale Verbreitung von Frondicularia tenera tenera, so wie man die Art heute abgrenzt, nichts besagen. Sie können auch nicht überprüft werden, da die Belegstücke zu der Arbeit von Klähn verschollen sind. Ich vermute, daß es sich bei der angeblichen Frondicularia tenera aus Dogger und Malm um Lingulina pupa Terqu, gehandelt hat, die K lähn unter den Synonymen seiner Frondicularia tenera aufführt. In der Langenbrückener Senke beginnt nach Beßler (1939) Frondicularia tenera tenera ebenfalls in den Psilonoten-Schichten und geht mit einzelnen Exemplaren bis in den Lias also noch in die Doggerfauna hinein.

Selbst wenn Beßlers Beobachtungen hinsichtlich des sporadischen Auftretens der beiden Frondicularien im Lias richtig sind, was ich augenblicklich nicht nachprüfen kann, würde dies der Bedeutung dieser Foraminiferen als "Leitarten für Liasfauna" in der Praxis kaum Abbruch tun. Für das Untersuchungsgebiet jedenfalls gilt, daß Proben, in denen Frondicularia sulcata oder Frondicularia tenera tenera, bzw. beide Arten gleichzeitig angetroffen werden, zum Bereich der Liasfauna gehören.

Sehr typisch für die Liasfauna ist Marginulina prima. Sie fehlt im Untersuchungsgebiet nur im Lias wo sie in den beiden tiefsten Zonen durch Marginulina radiata vertreten wird. Der größere Teil des unteren Lias, die Psilonoten-Schichten und die Raricostatus-Schichten ausgenommen, entspricht dem Verbreitungsbereich der schon oben als "Liasforaminifere" genannten Involutina liasina, während die andere "Liasforaminifere", Annulina metensis, im Wutachgebiet ihr Lager im mittleren Lias, dem Komplex Lias δ bis unterer Lias ε hat.

Für Lias α sind in der Umgegend von Blumberg individuenund artenarme Foraminiferenfaunen bezeichnend. Leitform für die beiden tiefsten Zonen, die Psilonoten- und die SchlotheimienSchichten, ist Marginulina radiata, für die Mitte der Stufe, die Schlotheimien- und die Arieten-Schichten, Cristellaria (Astacolus) inaequistriata. Die letzte Art kommt sonst allgemein auch in den Acutus-Schichten vor. Wenn sie im Wutachgebiet hier fehlt. hat dies seinen Grund wohl nur in der Lückenhaftigkeit der Mikrofauna dieser Zone. Die Psilonoten-Schichten sind also kenntlich an dem alleinigen Vorkommen von Marginulina radiata, die Schlotheimien-Schichten an der Kombination Marginulina radiata + Cristellaria (Astacolus) inaequistriata, die Arieten-Schichten an dem Auftreten von Cristellaria (Astacolus) inaequistriata bei Fehlen von Marginulina radiata.

Im Lias β des Wutachgebietes nimmt die Muscheltrümmerbank mikropaläontologisch eine Sonderstellung ein. Sie ist durch ihre Zonenleitformen: Ammodiscoides clypeiformis, Trocholina granosa, Tr. intermedia, Tr. turris und Tr. umbo und ihre Häufigkeitsformen: Involutina liasina, Gaudryina gradata und Discorbis planicostae eindeutig charakterisiert.

Die Hauptmasse des Lias β , die Obtusus- und die Raricostatus-Schichten, hat in *Dentalina häusleri* eine auffallende Leitform.

Die Obtusus-Schichten sind eindeutig an der Massenentfaltung von Ammodiscus incertus zu erkennen, dessen einzelne Stücke meist ausgesprochen großwüchsig sind. Häufigkeitsformen der Zone sind ferner: Dentalina häusleri, D. matutina, Frondicularia tenera prismatica und Vaginulina listi. Recht bezeichnend ist ferner die Häufigkeit von Dentalinen, Nodosarien und stark evoluter oder gestreckter Cristellarien, besonders Cristellaria (Astacolus) rectalonga und Cr. (Ast.) vetusta.

Für die Raricostatus-Schichten*) ist das Fehlen von Ammodiscus incertus typisch. Häufigkeitsform für die obersten Horizonte der Zone ist im Wutachgebiet Verneuilina mauritii.

^{*)} Als meine Arbeit sich schon im Druck befand, teilte mein Freund Karl Hoffmann, Berlin, Reichsstelle für Bodenforschung, der mit zusammen im Juli dieses Jahres das Wutachgebiet besucht hatte, mit, daß meine "Raricostatus-Schichten" oder die Obliqua-Bank Schalchs nach ihren Makrofossilien das zeitliche Aquivalent des "Calcaire ocreux" Lothringens sind. Sie umfassen den mittleren und oberen Lias β (Schichten des Oxynoticeras oxynotum Qu. und Schichten des Echioceras raricostatum Qu. und den untersten Lias (Schichten des Deroceras nodogigas Qu.). Damit erklären sieh befriedigend die Unterschiede in der Zusammensetzung der Foraminiferenfaunen dieses Komplexes. Die Fauna der tieferen Horizonte ist noch Betafauna, die der höheren Horizonte schon

Leitform des mittleren Lias (Lias + Lias δ) ist im Wutachgebiet, wie anscheinend allgemein im deutschen Jura, Cristellaria (Astacolus) quadricostata. Flabellina insignis, die Franke (1936) und Brand (in Bartenstein u. Brand, 1937) nur für den Lias δ aufführen, ist für den mittleren Lias des Untersuchungsgebiets ebenfalls recht bezeichnend und fehlt hier nur im Untergamma, wie dies mit den Beobachtungen von Beßler (1939) in der Langenbrückener Senke übereinstimmt. Annulina metensis, nach Franke (1936) in Lothringen schon im Unterlias vorkommend, von diesem Autor und von Brand (in Bartenstein u. Brand. 1937) in Nordwestdeutschland und von Beßler (1939) im Kraichgau im ganzen Mittellias festgestellt, wurde im Donau-Rheinzug nur im Lias δ , aber auch noch im unteren Lias ε , der sich übrigens faunistisch nicht vom Mittellias trennen läßt, gefunden.

Das Faunenbild der Proben aus mittlerem Lias ist im ganzen recht einheitlich. Im allgemeinen sind, außer der schon oben genannten Cristellaria (Astacolus) quadricostata und der Flabellina insianis die folgenden Arten meist reichlich vertreten. mit (×) gekennzeichneten Spezies reicht die Verbreitung über den Mittellias hinaus, während die übrigen nur hier vorkommen, ohne aber auf eine der beiden Stufen beschränkt zu sein. Es sind: Dentalina terquemi (×), Nodosaria crispata (×), N. germanica (×), N. hirsuta, N. kuhni, N. oculina (\times) , N. quadrilatera, N. subcalomorpha, Pseudoglandulina erucaria, Ps. major (\times) , Ps. melo, Ps. sexcostata (\times), Ps. tenuis (\times), Ps. vulgata (\times), Lingulina pupa (\times) . Frondicularia baueri (\times) , Fr. bicostata (\times) , Fr. dubia (\times) . Fr. intumescens (\times) , Fr. major (\times) , Fr. sulcata (\times) , Fr. terquemi (\times ?). Marginulina burgundiae (\times), M. prima (\times), M. spinata interrupta, M. spinata spinata, Cristellaria (Planularia) cugenii (\times) . Cristellaria (Saracenaria) alatangularis (\times) , Cristellaria (Astacolus) breoni (\times). Cristellaria (Lenticulina) cultrata (\times), C_{L} (L.) varians (\times) und Ophthalmidium orbiculare (\times).

Die einzelnen Zonen des Mittellias lassen sich an folgenden Unterschieden im Faunenbild erkennen:

Im Lias sind für die Numismalis-Schichten Dentalina terquemi und Frondicularia intumescens Zonenhäufigkeitsformen. In den Proben fehlt Pseudoglandulina erucaria. Marginulina incisa, die bei uns im Mittellias sonst fehlt oder sehr selten ist, kommt relativ häufig vor. Flabellina paradoxa ist im Mittellias nur in dieser Zone festgestellt. Cristellaria (Planularia) eugenii hat für den Mittellias, Cristellaria (Lenticulina) münsteri für den Gesamtlias in den Numismalis-Schichten ihr Häufigkeitsmaximum. Verneuilina mauritii ist häufig, im Obergamma dagegen nur vereinzelt vorhanden und fehlt im ganzen Lias δ .

Die Davoei-Schichten haben, mindestens in ihrer oberen Hälfte, in Lingulina testudinaria eine allerdings nicht nur im Untersuchungsgebiet, sondern allgemein sehr seltene und deshalb für die Praxis nur geringwertige Zonenleitform. Für die Mitte der Zone ist Donau-Rheinzug Cristellaria (Astacolus) pseudinaequistriata leitend. Die Art ist von anderen Fundstellen bisher nicht bekannt geworden und deshalb vielleicht nur für die örtliche Profilgliederung von Wichtigkeit. Faunistische Unterschiede zu den Numismalis-Schichten sind darin gegeben, daß die seltene Nodosaria alemannica nur im Obergamma beobachtet wurde und daß hier Nodosaria kuhni, Pseudoglandulina erucaria, Ps. sexcostata, Marginulina spinata interrupta, M. spinata spinata, Flabellina insignis und Tubinella inornato zum ersten Male auftrelen. Im Untersuchungsgebiet sind wesentlich häufiger im Obergamma als im Untergamma: Marginulina burgundiae und vor allem Cristellaria (Lenticulina) cultrata, merklich seltener: Dentalina terquemi und Cristellaria (Lenticulina) münsteri, Marginulina incisa wurde in den Davoei-Schichten nicht festgestellt.

Der Lias δ unterscheidet sich vom Lias im Donau-Rheinzug faunistisch vor allem dadurch, daß in keiner Probe *Cristellaria* (Astacolus) vetusta angetroffen wurde. Diese Beobachtung steht im Einklang mit der Angabe von Wicher (1938), nach der in Nordwestdeutschland evolute Cristellarien nur in die untersten (Grenz-) Horizonte des Lias δ hineinreichen, in den höheren Teilen der Stufe aber fehlen. Beßler (1939) kennt aus den von ihm untersuchten Nodifer- und Spinatus-Schichten der Langenbrückener Senke *Cristellaria* (Astacolus) vetusta ebenfalls nicht.

Nodifer- und Margaritatus-Schichten einerseits und Bechteriund Spinatus-Schichten andererseits unterscheiden sich mikrofaunistisch dadurch, daß Annulina metensis nur in den ersten, Pseudoglandulina rugata nur in den zweiten festgestellt wurde. Bezeichnender ist aber das viel häufigere Vorkommen von Dentalina matutina in den beiden höheren Zonen.

Die Grenze Lias / Lias δ wird im Wutachgebiet durch das Auftreten der allerdings sehr seltenen Frondicularia mesoliassica

bezeichnet, die auch in Nordwestdeutschland und in der Langenbrückener Senke Häufigkeitsform dieses Horizontes ist.

Typisch für die Nodifer-Schichten ist bei uns der Individuenreichtum von Lingulina pupa. Horizontleitformen der Basis der Zone sind: Nodosaria aciformis, N. obliquecostata und N. pseudissleri, die bisher nur im Donau-Rheinzug gefunden wurden. Im Faunenbild der Proben aus Margaritatus-Schichten treten stärker als in den übrigen Zonen der Stufe die gerippten Frondicularien: Frondicularia baueri, Fr. dubia und Fr. sulcata hervor. häufigkeitsformen sind: Flabellina insignis, Nodosaria oculina, Frondicularia baueri und Cristellaria (Lenticulina) varians. Sehr individuenreiche Entfaltung von Marginulina spinata interrupta kennzeichnet den unteren Teil der Margaritatus-Schichten. Spinatus-Schichten haben besonders in Cristellaria (Saracenaria) sublaevis, aber auch in Pseudoglandulina melo, Ps. rugata und Cristellaria (Astacolus) plebeja typische Zonenhäufigkeitsformen. Für den mittleren Teil der Zone ist das reichliche Vorkommen des zum ersten Male erscheinenden Haplophragmium aequale sehr charakteristisch. Mit Beginn der Spinatus-Schichten tritt zum ersten Male, und zwar gleich in großer Stückzahl Cristellaria (Lenticulina) acutiangulata auf.

Die Fauna des unteren L i a s ε unterscheidet sich von der der Spinatus-Schichten vor allem durch die viel geringere Zahl der Arten. Die Zonenhäufigkeitsformen des obersten Lias δ fehlen. An ihre Stelle ist *Cristellaria* (Lenticulina) acutiangulata* getreten, die das Faunenbild völlig beherrscht. In diesem treten ferner noch hervor: Dentalina terquemi, Frondicularia tenera tenera und Marginulina prima.

Bereich der Doggerfauna (Vgl. Übersichtstafel 5 S. 289)

In der artenarmen Fauna des oberen Lias ε zeigen sich die ersten typischen "Doggerforaminiferen": Vaginulina flabelloides, V proxima und Cristellaria (Lenticulina) subalata. Zonenleitform ist im Wutachgebiet Cristellaria (Lenticulina) foveolata. Diese bezeichnet hier gleichzeitig die Lias ε /Lias ζ -Grenze, da die "Fauna mit Doggertendenz" im Lias ε nur in einem geringmächtigen Horizont im Hangendsten der Stufe liegt.

		Leitfor	men gr	öss.Koi	mplexe	Zonen-Leitformen	Horizont-Leitformen	Zonen-Häufigkeitsformen	Horizont-Häufigkeitsformen
	Psilonoten-Sch.	radiata							
a.	Schlotheimien-Sch.	Marginulina radiala	quistriata						
Lias	Arieten-Sch.		Cristellaria (Ast.) inaequistriata						
	Acutus - Sch.		Cristellari	liasina					
	Muscheltr-Bank		2	Involutina liasina			Ammodiscoides clypeiformis Trocholina granosa Trocholina intermedia Trocholina turris Trocholina umbo		Involutina liasina Gaudryina gradata Discorbis planicostae
Lias 13.	Obtusus -Sch.		Dentalina häusleri					Ammodiscus incertus Dentalina häusteri Dentalina matutina Frond. tenera prismatica Vaginulina listi	
	Raricostatus-Sch.		Dental						Vernevilina mavritii
.1.	Numismalis -Sch.	prima	110					Dentalina terquemi frondicularia intumescens	
Lias.y.	Davoei -Sch.	nulina p	a			[Lingulina testudinaria]	Cristellaria/L/psevainaequistriols		
	Nodifer-Sch.	Marginulina	quadricostata		1.5		Nodosaria aciformis Nodosaria obliguecostata Nodosaria pseudissteri		Frondicul mesoliassica
18 G.	Margaritatus Sch.		Cristellaria (Ast.) q	ensis	a insignis			Flabellina insignis Nodosaria oculina Frondicularia baveri Gistellaria[lenticolina]varians	Marg.spinata interrupta
Lias	Bechteri-Sch.		Cristella.	Annulina metensis	Flabellina				1.76
	Spinatus-Sch.			Annul				Pseudoglandulina melo Pseudoglandulina rugata. Cristellana (Sarae) sublorus Cnstellaria († 51-) plebeja.	Haplophragmium aequate
Lias E.	Unter - E							Gistell (L.) acutiangulala	STEP TO STEP

Übersichtstafel 4. Die mikropaläontologische Gliederung des Juras im Bereich der Liasfauna

Mit Beginn des Lias ζ tritt uns die Doggerfauna in reicher Entfaltung gegenüber. Keine der für sie typischen Arten scheint aber von hier bis zu den Macrocephalus-Schichten durchzuhalten, bzw. hier zu enden, so daß also "Leitformen für Doggerfauna" nicht vorhanden sind. Mehrere Doggerforaminiferen sind für größere Komplexe leitend. Wenn auch die Reichweiten dieser Leitformen sich nicht in jedem Fall berühren, in anderen Fällen überschneiden, kann doch nach ihnen die Doggerfauna in mehrere größere Abtei-

		Leitformen grösserer Komplexe						Horizont-Leitformen	Zonen-Häufigkeitsfol	rmen	Horizont-Häufigkeitsformen
Lias E.	Ober - E							Cristellaria (L.) foveolata		1	
[7]	Jurensis-Sch.		a		7			Unitettana (2) previata			Thurammina jurensis
Lias 7.	Aalensis-Sch.	Thurammina jurensis	Rabellina rugosa					Pseudoglandulina pulchra	Nodosaria tuberosa Marginulina breviformis Flabellina deslongchampsi Flabellina jurensis Tabellina rugosa Erist (Han) cordiformis Cristellaria (L.) d'orbignji	Nodosaria annolifera	
	Torulosus - Sch.	mmi	1	iyi		N. S.	16		Thurammina jurensis	Nodo	
Dogger a.	Unt Oberalpha	Thure		d'orbig!					Epistomina mosquen Epistomina stellige		
D	Ob. Oberalpha			lina)							
	Dogger B			Cristellaria (Lenticulina) d'orbigny					Proteonina ampullac Ammomarg infrajuren Vaginulina inconst	sis	
Dogger y.	Sowerbyi -Sch.		ctata	stellaric					Epistomina costifer	a	Ammomarginulina infrajurensis
Dog	Sauzei - Sch.	is A	undo.	Cri						Wind.	36 7 8 1 8 1 V
	Giganteus-Tone		Cristellaria/Astacolus) micropunctata						Lingulina dentalinifon	mis	Spirillina polygyrata
Dogger 6.	Ostreen-Kalke		ria/Astac		iffi						Ammobaculites agglutinans
7	Blagdeni - Sch.		tella		althoffi					3	
100	Subfurcatus-Sch.	dti	Cris				M		Crist (Ast.) pseudoradio	ata	
	Parkinsoni -Sch.	(Lenticulina) quenstedti			Flabellammina					tricarinella	Tubinella inornata ? Lagena hispida?
er E.	Ferrugineus-Sch.	(Lenticuli.		Triplasia variabilis					Triplasia variabilis Trifarina bradyi	(Ast.)	
Dogger E.	Varians-Sch.	Cristellaria		Triplasia			1	1 404 40		Cristellaria	Cristellaria (Sarac) cornucopiae Cristellaria (Sarac) feifeli
	Lagenalis - Ione	riste				1.31				Cr	Trochammina globigeriniformis
	Macrocephalus -Sch)		ntum				3.5.4			
	Dogger 4		53	arine	la		ra	18 - 19 1 To 19 7	Epistomina caracolle	a	
	Birmensdorfer-Sch.		sarioide	idium c	caracol	eptoria	odkjod (Bigeneria decepto	ria	
Malm a.	Transversarius - Sch.		Lagena nodosarioides	Spirophthalmidium carinatum	Epistomina caracolla	Bigeneria deceptoria	Cristellaria (Plan.) polypora		Marginulina undule	ata	Spirophthalm milioliniforme
	Impressa - Sch.		70	Sp		Bij	Criste				

Übersichtstafel 5. Die mikropaläontologische Gliederung des Juras im Bereich der Dogger- und Malmfauna.

290 Kurt Frentzen

lungen gegliedert werden. Zonenleitformen konnten nicht ermittelt werden, wohl aber wurden für die meisten Zonen Häufigkeitsformen festgestellt, die zusammen mit Horizonthäufigkeitsformen die stratigraphischen Einheiten der Makropaläontologie hinreichend kennzeichnen.

Sehr charakteristisch für die ältere Doggerfauna ist allgemein Cristellaria (Lenticulina) d'orbignyi. Ihr Verbreitungsgebiet reicht zwar bis an die Blagdeni-Schichten des Doggers δ heran, doch tritt sie individuenreich nur im Lias ζ und im Dogger α auf. Außerordentlich typisch für Lias ζ und Dogger α ist im Donau-Rheinzug Thurammina jurensis. Sie tritt, wenn von dem an Mikrofossilien sehr armen oberen Dogger α abgesehen wird, im Faunenbild stark hervor. Nach Bartenstein u. Brand (1937) hat die Art in Nordwestdeutschland das gleiche Lager inne, ist dort aber sehr selten. Beßler (1939) hat sie im Lias der Langenbrückener Senke, mit dem seine Untersuchungen abschließen, häufig und sehr häufig beobachtet. Geringer ist die Reichweite von Flabellina rugosa. Sie umfaßt den Lias Z und die Torulosus-Zone des Doggers α. Wie schon früher ausgeführt wurde, wurde diese Foraminifere bisher, außer im Wutachgebiet, nur noch im Lias Schwäbischen Juras gefunden.

Von den Sowerbyi-Schichten an, also mit Beginn des mittleren Doggers, stellt sich bei uns, wie auch in Nordwestdeutschland. Cristellaria (Lenticulina) quenstedti ein. Die Art reicht in den Malm hinauf, hat aber ihre Hauptentwicklung in der Doggerfauna. Cristellaria (Astacolus) micropunctata ist Leitform für mittleren Dogger (Dogger $+ \delta$). Bisher nur aus dem Donau-Rheinzug bekannt, ist sie wohl weiter verbreitet. Flabellammina althoffi ist im Wutachgebiet Leitform für den Komplex Sowerbyi-Schichten bis Lagenalis - Zone. In Nordwestdeutschland reicht sie nach Bartenstein (in Bartenstein u. Brand, 1937) von den oberen Parkinsoni-Schichten bis zu den Ornaten-Schichten einschließlich. Triplasia variabilis ist im Untersuchungsgebiet in den Ferrugineus-Schichten häufig, in den Varians-Schichten selten. Nach Bartenstein (in Bartenstein u. Brand, 1937) kommt die Art in Nordwestdeutschland selten schon in den Parkinsoni-Schichten vor, hat aber ihr Hauptlager auch hier in den Württembergicus-Schichten, die zeitlich unseren Ferrugineus-Schichten entsprechen. Die Differenz in der Reichweite dieser Art-erklärt sich

vermutlich dadurch, daß im Wutachgebiet die oberen Parkinsoni-Schichten nicht untersucht werden konnten.

Von den beiden Doggerfaunen, die mit der Reichweite der Thurammina jurensis zusammenfallen, unterscheidet sich die ältere Fauna des Lias ζ von der jüngeren Fauna des Doggers α im Untersuchungsgebiet hauptsächlich dadurch, daß in der ersten, von Thurammina abgesehen, Sandschaler und Angehörige der Gattung Epistomina fast ganz fehlen, in der zweiten aber eine wesentliche Rolle spielen.

Bezeichnend für Proben aus Lias sind: Nodosaria rara, N. tenera, N. tuberosa, Frondicularia hauffi, Vaginulina clausa, V flabelloides, Flabellina deslongchampsi, Fl. jurensis, Cristellaria (Planularia) cordiformis, Cristellaria (Lenticulina) cultrata, Cr. (L.) d'orbignyi, Cr. (L.) münsteri, Cr. (L.) subalata, Cr. (L.) varians und Ramulina spandeli.

Der oberste Horizont der Jurensis-Schichten führt im Wutachgebiet massenhaft (52 %) *Thurammina jurensis*. Dadurch ist im Profil die Grenze Jurensis-/Aalensis-Schichten mikropaläontologisch gut markiert.

Pseudoglandulina pulchra ist eine ausgezeichnete Horizontleitform für den tiefsten Teil der Aalensis-Schichten. Zonenhäufigkeitsformen sind: Marginulina breviformis, Flabellina rugosa, Nodosaria tuberosa, Flabellina deslongchampsi, Cristellaria (Planularia) cordiformis und Cristellaria (Lenticulina) d'orbignyi. Starkes Hervortreten der beiden ersten Arten im Faunenbild ist typisch für Oberzeta. Nodosaria annulifera ist gleich häufig in den Aalensisund in den Torulosus-Schichten.

Von den Faunen des Doggers α steht die der Torulosus-Schichten in ihrer Zusammensetzung der Fauna der liegenden Stufe noch sehr nahe. Sandschaler der Gattungen *Proteonina, Reophax, Ammobaculites* und *Trochammina* sind vorhanden, aber noch selten. *Thurammina jurensis* tritt im Faunenbild noch stärker hervor als durchschnittlich im Lias ζ und hat in der Zone ihr Häufigkeitsmaximum. Neben dem geringeren Artenreichtum der Fauna, der hauptsächlich auf Kosten der Gattungen *Nodosaria* und *Pseudoglandulina* geht, ist das Fehlen von *Marginulina breviformis* das beste Kriterium für "Fauna aus Torulosus-Schichten"

Der obere Dogger α enthält, wenn überhaupt, nur arten- und individuenarme Faunen. Zwergwuchs der Foraminiferen ist häufig.

292 Kurt Frentzen

Für das untere Oberalpha sind Epistomina mosquensis und E. stelligera, die horizontweise angereichert auftreten, Zonenhäufigkeitsformen. Proteonina ampullacea ist häufiger, Thurammina jurensis erheblich seltener als in den Torulosus-Schichten. Im oberen Oberalpha wird das Bild der sehr ärmlichen Fauna vollständig von den involuten Cristellarien beherrscht. Thurammina jurensis ist selten und fehlt in vielen Proben. Epistominen wurden nicht beobachtet. Neu treten auf: Lingulina dentaliniformis, Frondicularia dentaliniformis und Fr. nodosaria.

Für die im Untersuchungsgebiet im allgemeinen sehr arme Fauna des Doggers β ist typisch, daß Thurammina jurensis nicht mehr vorhanden ist und Cristellaria (Astacolus) micropunctata, Cristellaria (Lenticulina) quenstedti und Flabellammina althoffi noch fehlen. Stufenhäufigkeitsformen sind: Proteonina ampullacea, Vaginulina inconstans und Ammomarginulina infrajurensis. Zum ersten Male sind im Rahmen der Doggerfauna Sandschaler verhältnismäßig stark an der Zusammensetzung der Fauna beteiligt. Neben den Lenticulinen, die zahlenmäßig überwiegen, sind außer den oben als Häufigkeitsformen genannten Arten von Bedeutung: Nodosaria regularis, Eoguttulina oolithica und Spirophthalmidium concentricum. Cristellaria (Lenticulina) d'orbignyi ist selten. Marginulina glabra tritt zum ersten Male auf.

Bartenstein (in Bartenstein u. Brand, 1937) vertritt die Auffassung, daß wir mit Abschluß des Doggers β die endgültige Grenzzone für "Liasforaminiferen" vor uns haben. scharfen Formulierung trifft dies für das Gebiet des Donau-Rheinzuges nicht zu. Hier halten typische "Liasarten" erheblich länger aus, als dies in Nordwestdeutschland der Fall zu sein scheint. So gehen bei uns in den Dogger Pseudoglandulina humilis und Ps. irregularis (Sowerbyi-Schichten), bis in den Dogger ε: Nodosaria opalini (Ferrugineus - Schichten), Pseudoglandulina oviformis (Varians-Schichten) und Pseudoglandulina pupoides phalus-Schichten). Trotzdem hat Bartenstein insofern recht. als die stratigraphische Dogger β / Dogger γ - Grenze auch eine deutliche Faunengrenze ist. Mit Beginn des Doggers γ zeigen sich nämlich zusammen mit der für die Faunen aus höherem Dogger so sehr typischen Cristellaria (Lenticulina) quenstedti nicht nur andere neue Arten: Reophax sterkii, Placopsilina cenomana. plicatilis, Cristellaria (Planularia) carinato-costata. Cristellaria (Astacolus) dictyodes, Cr. (Ast.) micropunctata, Flabellammina althoffi, Trochammina inflata und Epistomina costifera, sondern auch Arten, die, früher schon vorhanden, lange Zeit in den Faunen vermißt wurden, treten plötzlich wieder auf: Reophax dentaliniformis, Cristellaria (Astacolus) vetusta, Verneuilina mauritii und Haplophragmium aequale.

Von den Faunen der beiden Zonen des Doggers γ ist im Untersuchungsgebiet die Fauna der Sauzei-Schichten (Blaukalke) so dürftig, daß sie für die mikropaläontologische Gliederung nicht herangezogen werden kann. Die für sie festgestellten Arten kommen übrigens alle auch in den Sowerbyi-Schichten vor oder besitzen eine so große vertikale Verbreitung, daß sie stratigraphisch nicht verwertbar sind.

Trotz des starken Wechsels im Faunenbild der Proben aus den Sowerbyi-Schichten ist die Fauna der Zone als Ganzes genommen individuen- und artenreich. Sie unterscheidet sich allein schon dadurch wesentlich von den Faunen des tieferen Doggers. An ihrer Zusammensetzung sind Sandschaler mit 17 %, also verhältnismäßig stark beteiligt. Häufig sind: Proteonina ampullacea, Reophax dentaliniformis, Ammobaculites agglutinans und Haplophragmium aequale. Ammomarginulina infrajurensis kommt nur in dem tiefsten Horizont der Zone vor und kennzeichnet, in großer Stückzahl auftretend (7 %), als Horizonthäufigkeitsform die Dogger β/Dogger γ-Grenze. Unter den Kalkschalern überwiegen die Cristellarien. Cristellaria (Lenticulina) quenstedti tritt von vornherein sehr individuenreich und im allgemeinen wesentlich häufiger als Cristellaria (Lenticulina) subalata auf. Cristellaria (Lenticulina) cultrata, Cr. (L.) d'orbignyi und Cr. (L.) münsteri sind im allgemeinen spärlich, die erste Art aber in der Zone unmittelbar über der β / γ - Grenze noch einmal individuenreich vertreten. Die neu auftretenden Fora-Cristellaria (Planularia) carinato-costata, Cristellaria (Astacolus) dictyodes, Cr. (Ast.) micropunctata und Flabellammina althoffi sind alle vier noch selten. Verhältnismäßig häufig ist von den Vaginulinen nur Vaginulina flabelloides. Epistomina costifera, sonst weiter verbreitet, aber im Wutachgebiet nur in den Sowerbyi-Schichten beobachtet, kann, obwohl an einzelne Horizonte gebunden, als Zonenhäufigkeitsform gelten.

Mit Beginn des Doggers δ fängt die Gattung Spirillina an, sich im Wutachgebiet individuenreich zu entfalten. Am häufigsten ist Spirillina polygyrata, seltener Spirillina conoidea.

In den artenreichen Faunen der Giganteus-Tone sind die Sandschaler schwächer vertreten als in den älteren Sowerbyi-Schichten und in den jüngeren Ostreen-Kalken. Tonangebend im Faunenbild sind die gerippten Cristellarien mit Cristellaria (Lenticulina) quenstedti als der häufigsten Art. Spirillina polugurata tritt Regelmäßig vorhanden und im Vergleich zu den älteren Zonen des Doggers häufig ist hier, wie überhaupt im unteren Dogger δ , Cristellaria (Planularia) crepidula. Selten sind: Cristellaria (Planularia) carinato-costata, Cristellaria (Astacolus) micropunctata, Cristellaria (Lenticulina) d'orbignyi und Flabellammina althoffi. Neu sind: Ammovertella plicata, Nodosaria striatojurensis. Vaginulina malicenta, die nach Bartenstein Bartenstein u. Brand. 1937) in Nordwestdeutschland schon seit den Opalinus-Schichten bekannt ist, und Trifarina oolithica. Zonenhäufigkeitsform der Giganteus-Tone ist im Untersuchungsgebiet Lingulina dentaliniformis. Massenentwicklung von Spirillina polygyrata, die hier die Rolle einer Horizonthäufigkeitsform spielt. kennzeichnet im Wutachgebiet die Grenze der Giganteus-Tone gegen die Ostreen-Kalke.

Die Ostreen-Kalke enthalten die an Sandschalern reichsten Faunen des Doggers des Donau-Rheinzuges. Die häufigsten Arten sind: Proteonina ampullacea, Pr. fusiformis, Reophax dentaliniformis, Placopsilina cenomana, Ammobaculites agglutinans, Amm. fontinensis, Haplophragmoides rotulatus und H. subglobosus. Zu üppiger Zahl schwillt Ammobaculites agglutinans in Horizonten an, die etwas über der Mitte der Zone liegen. Die Art ist hier, fast ½ der Foraminiferenfauna ausmachend, Horizonthäufigkeitsform. Spirillina polygyrata spielt dieselbe Rolle wie in den Giganteus-Tonen und entwickelt in einzelnen Horizonten einen sehr großen Individuenreichtum. Die häufigste Cristellarie ist wieder Cristellaria (Lenticulina) quenstedti. Cristellaria (Lenticulina) d'orbignyi wurde zum letzten Male und nur noch in wenigen Stücken beobachtet. Cristellaria (Astacolus) micropunctata und Flabellammina althoffi sind auch in dieser Zone noch sehr selten.

Mit Beginn der Blagdeni-Schichten verändert sich innerhalb des Doggers δ im Wutachgebiet das Bild der Foraminiferenfauna insofern, als nunmehr unter den Sandschalern die auffallende Flabellammina althoffi die Hauptrolle spielt. Die Spirillinen treten zurück. Die Stückzahl einiger schon früher vorhandener, aber seltener Arten nimmt merklich zu. Neue Arten treten auf, von denen

einige für die jüngeren Doggerfaunen typisch sind. Zu den ersten Arten gehört Cristellaria (Astacolus) micropunctata, zu den zweiten: Cristellaria (Astacolus) pseudoradiata, Cr. (Ast.) tricarinella und Cristellaria (Saracenaria) cornucopiae. Cristellaria (Lenticulina) quenstedti erreicht in den Blagdeni-Schichten den Höhepunkt ihrer Entwicklung. Neben ihr und Cristellaria (Lenticulina) subalata treten die glatten Cristellarien, Cristellaria (Lenticulina) cultrata und Cr. (L.) münsteri, zahlenmäßig stark zurück.

Die ziemlich arten- und individuenarme Fauna der Subfurcatus-Schichten unterscheidet sich bei etwa gleicher Häufigkeit von Cristellaria (Astacolus) micropunctata und Flabellammina althoffi von der Fauna der Blagdeni-Schichten deutlich durch die große Stückzahl ihrer Zonenhäufigkeitsform, der Cristellaria (Astacolus) pseudoradiata. Im Gegensatz zu den unteren Teilen der Parkinsoni-Schichten fehlen in den Subfurcatus-Schichten Spirillinen und besonders auch die für die ersten im Untersuchungsgebiet sehr charakteristische Tubinella inornata.

Von den Zonen des Doggers ε enthalten die Parkinsoni-Schichten im Wutachgebiet in ihren untersten Teilen reiche, dann aber rasch verarmende Faunen. Diese unterscheiden sich in ihrer Gesamtheit von der Fauna der älteren Subfurcatus-Schichten und der jüngeren Ferrugineus-Schichten auf den ersten Blick dadurch. daß Flabellammina althoffi sehr selten ist und in vielen Proben überhaupt fehlt. Allgemein beherrschen das Faunenbild gerippte Cristellarien: Cristellaria (Astacolus) pseudoradiata, die wesentlich seltener als in den Subfurcatus-Schichten ist, Cristellaria (Lenticulina) quenstedti und Cr. (L.) subalata. Auch die glatte Cristellaria (Lenticulina) münsteri fehlt nie. Cristellaria (Astacolus) tricarinella tritt von nun an ziemlich regelmäßig auf. Bezeichnend für die Faunengemeinschaft ist auch Frondicularia nodosaria. In den höheren, fossilarmen Horizonten der Stufe finden sich, wenn nicht häufig, Epistomina mosquensis und E. stelligera. Spiroloculina centrata wurde im Untersuchungsgebiet nur hier und in den Varians-Schichten beobachtet. Horizonthäufigkeitsform für die unteren Teile der Parkinsoni-Schichten ist im Wutachgebiet die in den Proben auch durch ihre Stückzahl auffallende Tubinella inornata. Sie wurde im Bereich der Doggerfauna ausschließlich hier Individuenreich ist festgestellt. Spirillina polygyrata, Spirillina conoidea, sehr selten Spirillina punctatula. In dem ober296 Kurt Frentzen

sten Horizont der Parkinsoni-Schichten, der untersucht wurde und der etwa mit der Profilmitte zusammenfällt, tritt Lagena hispida zusammen mit Spirillina polygyrata und Spirophthalmidium concentricum in Massenentfaltung auf. Anscheinend ist Lagena hispida hier Horizonthäufigkeitsform.

Der Faunencharakter der Ferrugineus-Schichten wird bestimmt durch die Kombination Flabellammina althoffi-Triplasia variabilis. Beide Foraminiferen sind ziemlich häufig (9 und 8 %) und in etwa dem gleichen Mengenverhältnis vorhanden. Triplasia variabilis ist zusammen mit der allerdings seltenen Trifarina bradyi Zonenhäufigkeisform. Die erste Art kommt übrigens, außer in den Ferrugineus-Schichten, im Wutachgebiet nur noch selten in den Varians-Schichten vor, so daß sie geradezu die Bedeutung einer Zonenleitform hat. Unter den Cristellarien überwiegen zwar immer noch die gerippten über die glatten Arten, doch hat sich bereits das Zahlenverhältnis merklich zugunsten von Cristellaria (Lenticulina) münsteri verschoben. Spirillina polygyrata, die die Gattung allein vertritt, ist erheblich seltener als in den Parkinsoni-Schichten. Frondicularia nodosaria spielt in der Fauna dieselbe Rolle wie in der liegenden Zone. Vaginulina proxima hat in den Ferrugineus-Schichten ihr Häufigkeitsmaximum. Das gleiche gilt für Cristellaria (Planularia) cordiformis, deren gestreckte, verhältnismäßig schmale Gehäuse aber erheblich vom Typus der Art, der hauptsächlich im Lias ζ und im Dogger a gefunden wird, abweichen. Typisch für die Fauna sind ferner Nubeculinella infraoolithica, Haplophragmium aequale und Trochammina squamata. Zum ersten Male erscheint Cristellaria (Saracenaria) feifeli.

Für die Fauna der Varians-Schichten, die zu ¾ aus Cristellarien besteht, ist typisch, daß Flabellammina althoffi, wenn auch nicht mehr so zahlreich wie in den Ferrugineus-Schichten, doch noch immer reichlich vorhanden ist, während Triplasia variabilis selten, in der Hälfte der Proben überhaupt nicht festgestellt wurde. Die glatte Cristellaria (Lenticulina) münsteri hat die gerippten Arten, vor allem die bisher vorherrschende Cristellaria (Lenticulina) quenstedti mengenmäßig stark überflügelt. Flache Cristellarien, besonders Cristellaria (Planularia) carinato-costata, aber auch Cr. (Plan.) cordiformis und Cr. (Plan.) crepidula sind verhältnismäßig häufig. Cristellaria (Astacolus) tricarinella hat in den Varians-Schichten ihr Häufigkeitsmaximum. Typisch für das Faunenbild sind ferner Cristellaria (Saracenaria) cornucopiae und Cr. (Sarac.) feifeli. Beide

Arten sind besonders häufig in einem Horizont in der Mitte der Zone und für diesen Häufigkeitsformen. Spiroloculina centrata wurde, allerdings nur in einer Probe, gefunden. Ammomarginulina infrajurensis ist in einzelnen Horizonten so häufig wie im unteren Dogger, tritt aber ziemlich unregelmäßig auf.

Die ziemlich artenarme Fauna der Lagenalis-Zone besteht überwiegend aus involuten Cristellarien. Cristellaria (Lenticulina) münsteri ist am häufigsten. Für das Faunenbild sind weiter typisch: Flabellina deslongchampsi, deren eines Häufigkeitsmaximum in diese Zone fällt, Cristellaria (Astacolus) tricarinella, Trochammina globigeriniformis, Tr. nana und Tr. squamata, Flabellammina althoffi wurde zum letzten Male beobachtet. Spirophthalmidium carinatum, eine Malmforaminifere, wurde vereinzelt festgestellt. Trochammina globigeriniformis tritt in der unteren Grenzlage der Lagenalis-Zone sehr zahlreich auf und ist hier Horizonthäufigkeitsform.

Bereich der Malmfauna (Vgl. Übersichtstafel 5 S. 289)

Die Macrocephalus-Schichten führen, wie dies bei ihrer Ausbildung als Eisenoolith nicht anders zu erwarten ist, im Donau-Rheinzug eine an Stückzahl arme, aber immerhin mäßig artenreiche Fauna. Diese besteht zu mehr als der Hälfte aus Cristellarien, vorwiegend Cristellaria (Lenticulina) münsteri. An zweiter Stelle steht, was Häufigkeit anlangt, Spirillina mit Spirillina polygyrata, an dritter Stelle Spirophthalmidium mit Spirophthalmidium tenuissimum, Sp. carinatum und Sp. milioliniforme. Für das Faunenbild sind außerdem bezeichnend: Marginulina glabra, Lagena hispida, Eoguttulina oolithica und Ammobaculites agglutinans und von .. Malmforaminiferen", außer den oben genannten Spirophthalmidium-Arten: Vaginulina flaccida, V legumen, V parallela, Lagena nodosarioides, Nubecularia macrocephali, Textularia agglutinans und Epistomina caracolla, die alle aber nur vereinzelt oder sehr selten gefunden wurden.

Die Fauna des Doggers ζ ist im Wutachgebiet äußerst ärmlich. Immerhin läßt sich erkennen, daß sie ganz erheblich von der anderer Gebiete, vor allem Nordwestdeutschlands, abweicht, in denen z. T. in dieser Stufe die Foraminiferenentwicklung einen ihrer Höhepunkte innerhalb der Juraformation erreicht. Im

Faunenbild treten bei uns vor allem Cristellaria (Lenticulina) münsteri, Spirophthalmidium carinatum und Epistomina caracolla hervor. Von "Malmforaminiferen" zeigen sich neu: Glomospira bulbifera, Marginulina jurassica, Cristellaria (Planularia) polypora und Bigeneria deceptoria. Zonenhäufigkeitsform ist Epistomina caracolla. Sie wurde im Untersuchungsgebiet nur noch vereinzelt in den Macrocephalus-Schichten beobachtet. Häufiges Vorkommen dieser Art kann im Donau-Rheinzug als Kriterium für Dogger \(\zeta \) gelten.

Die Faunen der beiden Zonen des Malms α, der Transversarius-(Birmensdorfer-) Schichten und der Impressa-Tone haben, obwohl sie in Einzelheiten voneinander abweichen, viele gemeinsame Züge. Im Gegensatz zu den älteren Faunen mit Malmtendenz spielen in der Fauna des Malms a allgemein die Sandschaler eine große Rolle und machen 40-60 % des Foraminiferenbestandes aus. Die für das Faunenbild der Stufe wichtigsten Arten 1), die zwar schon alle in der älteren Malm-Fauna festgestellt wurden, aber erst jetzt sich individuenreich entfalten, sind: Ammodiscus tenuissimus, Reophax agglutinans, R. horridus, Textularia agglutinans und Bigeneria deceptoria. Für die für das Faunenbild wichtigen Gattungen der Kalkschaler ergibt sich bei Anordnung nach ihrer Häufigkeit folgende Reihenfolge: Cristellaria mit Cristellaria (Lenticulina) münsteri als der weitaus häufigsten Art, Spirophthalmidium, Eoguttulina, vertreten durch Eoguttulina bilocularis, Dentalina mit verhältnismäßig vielen, ausnahmslos glatten Arten. Marginulina, Ramulina und Vaginulina mit überwiegend schmalen. glatten Arten. Von einzelnen für den Malm a des Wutachgebietes bezeichnenden Arten seien aus der Gruppe der Kalkschaler, außer den schon oben angeführten, noch die folgenden genannt: 2) Dentalina communis, D. crenata, D. digitata (\times) , D. spinata (\times) . D. subplana, D. turqida, Nodosaria euglypha (\times) , N. hispida (\times) . N. schwageri (\times) , Lingulina elisa (\times) , L. marsupifera (\times) , Marginulina apiculata (X), M. undulata (X), Vaginulina compressa (\times) , V flaccida, V implicata (\times) , V parallela, Lagena bullaeformis (X), L. lanceolata, L. nodosarioides, Cristellaria

¹) Die durch Ätzen von Schwammkörpern aus Birmensdorfer-Schichten gewonnenen Arten blieben hier, wie auch bei den folgenden Betrachtungen, unberücksichtigt.

 $^{^2)}$ Die mit (X) gekennzeichneten Arten wurden im Untersuchungsgebiet nur in Malm α beobachtet.

(Planularia) polypora, Cr. (Plan.) semiinvoluta (\times) , Cristellaria (Astacolus) prima, Cr. (Ast.) vetusta, Cristellaria (Lenticulina) biformis (\times) , Cr. (L.) cultrata, Cr. (L.) paalzowi (\times) , Cr. (L.) quenstedti, Ramulina spandeli (\times) , Nubecularia macrocephali, Nodobacularia bulbifera (\times) , Spirophthalmidium carinatum, Sp. milioliniforme, Sp. tenuissimum und Epistomina mosquensis.

Die Birmensdorfer-Schichten, die Schwammfazies der Transversarius-Zone, unterscheiden sich von der geschichteten Fazies des Malms α durch die größere Häufigkeit von Reophax horridus und Bigeneria deceptoria. Die letzte Art ist Zonenhäufigkeitsform. Die Gattung Cristellaria tritt im Faunenbild stärker als in der geschichteten Fazies, besonders den Transversarius-Schichten, hervor, während die Gattungen Dentalina, Eoguttulina und Spirophthalmidium erheblich individuenärmer als dort sind.

In Proben aus Transversarius-Schichten fällt besonders die Gattung Spirophthalmidium mit Spirophthalmidium carinatum als der häufigsten Art auf. Spirophthalmidium milioliniforme ist Horizonthäufigkeitsform für den unteren Teil der Zone. Die Gattungen Dentalina und Marginulina, ferner Textularia agglutinans sind innerhalb des Malms α in den Transversarius-Schichten am individuenreichsten entwickelt, während die Gattung Cristellaria zahlenmäßig zurücktritt. Zonenhäufigkeitsform ist Marginulina undulata.

Die Impressa-Schichten sind im Untersuchungsgebiet daran zu erkennen, daß sie allein Epistomina mosquensis führen. Bezeichnend für die Zone ist ferner, daß Ammodiscus tenuissimus seltener, Eoguttulina bilocularis dagegen häufiger ist als im Unteralpha. Von den Arten, die im Donau-Rheinzug nur in den Impressa-Schichten beobachtet wurden, seien Cristellaria (Lenticulina) staufensis und Textularia conica genannt. Die erste ist vielleicht "seltene Leitform" der Zone.

Paläontologischer Teil

Bei der Einordnung der Foraminiferen wurde das System von Rhumbler (1923) zugrunde gelegt. Dadurch wird ein Vergleich meiner Arbeit mit den wichtigen Arbeiten von Franke (1936) und Bartenstein und Brand (1937) erleichtert, die ebenfalls nach diesem System gearbeitet haben.

300 Kurt Frentzen

Bei den Arten habe ich auf die Angabe des Schrifttums und der Synonyma verzichtet, um den Umfang dieser Arbeit nicht zu sehr anwachsen zu lassen. Sie sollen in einer für später beabsichtigten Monographie der Foraminiferen der südwestdeutschen Juraablagerungen gebracht werden.

Die bei den Holo- und Paratypen und in den Tafelerläuterungen bei den Originalen angegebenen Bezeichnungen, z. B. Ba.Mi. Nr: 154, geben an, unter welcher Inventarnummer das betreffende Stück in dem Katalog der geologischen Abteilung der Badischen Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe geführt ist.

Psammophax liasina nov. spec. Tafel I. Abb. 1

Namengebung: liasinus = aus dem Lias, nach dem stratigraphischen Vorkommen.

Holotyp: Das Stück Tafel I, Abb. 1, Ba.Mi. Nr: 891.

Locus typicus: Aselfingen, Aubächle.

Stratum typicum: Lias γ , Numismalis-Schichten.

Diagnose: Ein puppenförmiger Psammophax.

Beschreibung: Gehäuse dickwandig, grobagglutiniert mit wenig Zement, im Querschnitt rund, nach oben wenig verbreitert, an beiden Enden zugerundet, aus 4 äußerlich nicht sichtbaren Kammern gebildet. Eine eigentliche Mündung fehlt, wird aber durch eine elliptische Einsenkung am Gipfel des Gehäuses angedeutet.

Vorkommen: Lias γ , Numismalis-Schichten e.

Saccammina agglutinans (Terquem)

Bemerkung: Die von mir gefundenen Stücke entsprechen den Funden von Klähn (1924) aus den Giganteus-Tonen des Elsaß.

Vorkommen: Dogger δ , Giganteus-Tone ss.

Proteonina ampullacea (Brady) Tafel I, Abb. 2, 3 4

Bemerkung: Die Art ist in der Form und in der Art ihres Baumaterials sehr veränderlich. Zwischen Gehäusen mit rundem bis schmalelliptischem Querschnitt bestehen alle erdenklichen Übergänge. Deshalb wurde *Proteonina difflugiformis* (Brady) nicht abgetrennt. Auch *Proteonina compressa* Paalzow (1932, S. 90, T. 4, Abb. 2, 3) gehört hierher.

Vorkommen: Lias α , Schlotheimien-Schichten bis Malm α , Impressa-Schichten e bis s, im oberen Dogger α (Untere Tone) und in den Sowerbyi-Schichten ns, im Dogger β und in den Ostreen-Kalken zh.

Proteonina fusiformis Williamson

Vorkommen: Lias β , Obtusus - Schichten bis Malm α , Impressa-Schichten e bis s.

Thurammina canaliculata (Haeusler)

Vorkommen: Malm α , Birmensdorfer-Schichten, im Ätzrückstand von Schwammkörpern ss.

Thurammina jurensis Franke

Vorkommen: Lias ζ und Dogger α zh bis h, im oberen Dogger α (Obere Tone) s.

Thurammina papillata Brady Tafel I, Abb. 5

Bemerkung: Von dieser Foraminifere, deren ungemein große Veränderlichkeit in bezug auf die Gehäuseform die zahlreichen Abbildungen bei Häusler (1890, T. VI, Abb. 1—8, 12—23, T. VIII, Abb. 1—2) trefflich veranschaulichen, wurde eine Anzahl von Stücken durch Ätzen von Schwammkörpern aus Birmensdorfer-Schichten des Malms α gewonnen. Sie sind einfach gebaut, einzellig und zeigen meist nur wenige Papillen. Im Ätzrückstand fallen sie sofort durch ihre zitronengelbe Färbung auf.

Vorkommen: Malm α , Birmensdorfer-Schichten, im Ätzrückstand von Schwammkörpern s.

Annulina metensis Terquem

Vorkommen: Lias δ bis unterer Lias ε ss.

Webbinella hemisphaerica Jones

Bemerkung: Die jurassischen Exemplare entsprechen vollständig den rezenten.

Vorkommen: Dogger ε , Ferrugineus-Schichten ss.

Jaculella liassica Brand

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e.

Saccorhiza ramosa (Brady)

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten ss, Dogger α , Torulosus-Schichten ss

Ammodiscus incertus (d Orbigny)

Bemerkung: Die größten Stücke liegen massenhaft in den Obtusus-Schichten, ähnlich große Stücke vereinzelt im Malm α . Die letzten agglutinierten kleine Kalkstückchen und besitzen in der Hauptsache kalkiges Bindemittel.

Vorkommen: Lias α , Schlotheimien-Schichten bis Malm α e bis s, in den Obtusus-Schichten sh.

Ammodiscus tenuissimus (G ü m b e l)

Vorkommen: Sowerbyi-Schichten s
s, Macrocephalus-Schichten s
s, Malm $\,\alpha\,$ h.

Ammodiscoides clypeiformis nov spec.

Tafel I, Abb. 6

Namengebung: clypeus = der Rundschild, nach der Gehäuseform.

Holotyp: Das Stück Tafel I, Abb. 6, Ba.Mi. Nr: 101.

Paratypen: Ba.Mi. Nr: 102, 103.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias β , Muscheltrümmerbank.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Ammodiscoides* mit konvexer, niedrig-schildförmiger Spiralseite und konkaver Unterseite.

Beschreibung: Gehäuse sandig, rauh, mit wenigen groben Bauelementen und viel braunem Zement; ungefähr kreisrund; mit konvexer, niedrig-schildförmiger Spiralseite und konkaver Unterseite; Höhe des Gehäuses etwa $^{1}/_{5}$ seines Basisdurchmessers. Anfangskammer kugelig. 5 bis 6 langsam an Durchmesser zunehmende Umgänge, die, auf der Unterseite breiter als auf der Spiralseite, sich auf der ersteren zur Hälfte und mehr umfassen. Nähte auf der Spiralseite tief eingeschnitten. Mündung endständig, entsprechend der Querschnittsform der Windungen schief-halbmondförmig.

Bemerkung: Neben kreisrunden Gehäusen kommen solche von mehr oder weniger elliptischem oder unregelmäßigem Umriß vor. Bei einigen Stücken zeigen die Windungen unregelmäßige Quereindrücke. Von *Ammodiscus incertus* (d'Orbigny), mit dem deformierte Stücke verwechselt werden können, unterscheidet sich die Art durch ihren braunen (nicht grauen) Zement und die auf der Unterseite verbreiterten Windungen.

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank ns, Obtusus-Schichten ss.

Lituotuba incerta Franke

Vorkommen: Lias γ , Numismalis-Schichten e.

Tolypammina contorta (Haeusler)

Vorkommen: Malm α , Birmensdorfer-Schichten, im Ätzrückstand von Schwammkörpern ns.

Tolypammina humphriesi nov. spec.

Tafel I, Abb. 7

Namengebung: humphriesi = aus den Humphriesi-Schichten.

Holotyp: Das Stück Tafel I, Abb. 7, Ba.Mi. Nr: 3912.

Paratyp: Ba.Mi. Nr: 4549. Locus typicus: Blumberg.

Stratum typicum: Dogger δ , Humphriesi-Schichten.

Diagnose: Eine *Tolypammina* mit spiral in einer Ebene eingerolltem Anfangsteil und unregelmäßig gewundenem, röhrenförmigem Hauptteil.

Beschreibung: Schale einkammerig, aufgewachsen, eine langsam an Durchmesser zunehmende Röhre. Anfangsteil spiral in einer Ebene eingerollt, der übrige Teil der Schale unregelmäßig gekrümmt. Die Schale besteht aus gelblichweißem (kalkigem ?) Zement und ist so fein agglutiniert, daß sie fast glatt erscheint.

Bemerkung: Vielleicht gehört zu der Art das von Häusler (1890, T. 1, Abb. 19) abgebildete, zu *Hyperammina vagans* Brady gestellte Stück aus den Transversarius-Schichten der Schweiz.

Vorkommen: Dogger δ , Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) e, Dogger ϵ , Ferrugineus-Schichten ss.

Tolypammina vagans (Brady)

Vorkommen: Dogger ε , Ferrugineus- und Varians-Schichten e bis ss, Malm α , Birmensdorfer-Schichten s (im Ätzrückstand von Schwammkörpern zh), Impressa-Schichten ss.

Ammovertella plicata (Terquem)

Tafel I, Abb. 8, 9

Vorkommen: Dogger δ , Giganteus-Tone und Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) ss. Dogger ϵ , Ferrugineus-Schichten e, Malm α , Impressa-Schichten e.

Cornuspira liasina Terquem

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten ss, Lias δ , e bis ss, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten e.

Cornuspira orbicula (Terquem et Berthelin)

Vorkommen: Lias α , Schlotheimien-Schichten bis Dogger Ferrugineus-Schichten e bis s.

Spirillina conoidea Paalzow

Vorkommen: Dogger δ , Giganteus - Tone und Ostreen - Kalke (Humphriesi-Schichten) ss, Blagdeni-Schichten ss, Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten s, Malm α , Impressa-Schichten e.

Spirillina polygyrata Gümbel

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e, Dogger α , Oberer Dogger α , Untere Tone ss, Dogger δ , Giganteus-Tone und Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) zh, Blagdeni-Schichten ss, Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten zh, Ferrugineus-, Varians- und Lagenalis - Schichten s, Macrocephalus - Schichten zh, Dogger ζ ns, Malm α ss bis s.

Spirillina punctatula (Terquem)

Vorkommen: Dogger ε , Untere Parkinsoni Schichten ss. Dogger ζ e.

Patellina oolithica Terquem

Vorkommen: Dogger δ , Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) ss.

Trocholina granosa nov. spec.

Tafel I, Abb. 11

Namengebung: granosa = voll Körner, wegen der zahlreichen körnigen Knötchen im Mittelfeld der Gehäuseunterseite.

Holotyp: Das Stück Tafel I, Abb. 11, Ba.Mi. Nr: 191.

Paratypen: Ba.Mi. Nr: 136, 192.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias β , Muscheltrümmerbank.

Diagnose: Eine niedrig-kegelförmige Trocholina der Nidiformis-Gruppe mit glatter Spiralseite, auf der Unterseite konkaver. gekielter letzter Windung und zahlreichen rundlichen Körnern in dem von einer ringförmigen Leiste umschlossenen Mittelteil der Unterseite. Beschreibung: Gehäuse kreiselförmig, etwa halb so hoch als breit, niedrig gewölbt, an der Spitze abgerundet, aus 5—7 sich langsam erweiternden Umgängen gebildet, von denen auf der Spiralseite, doch nur andeutungsweise, alle, auf der Unterseite nur der zuletzt gebildete sichtbar sind. Nahtvertiefungen fehlen. Letzter Umgang auf der Unterseite deutlich konkav, an der Grenze zu seiner Oberseite grob gekielt. Mittelteil der Unterseite von einer ringförmigen Leiste umgeben, die zahlreiche, unter sich verschieden große, rundliche oder eiförmige Knötchen umschließt. Mündung unregelmäßig vierseitig, am Ende der letzten Windung seitlich des Gehäuses.

Bemerkung: Die Spiralseite ist bei vielen Stücken ganz glatt und läßt die Grenzen der Windungen nicht mehr erkennen. Die Zahl der Knötchen im Mittelfeld schwankt bei den einzelnen Stücken, ist aber stets beträchtlich.

Mit unserer Art nahe verwandt ist *Trocholina nidiformis* (Brückmann). Bei dieser fehlt aber der Kiel an der letzten Windung, die Spiralseite ist höher und die Zahl der Körner im Mittelfeld in der Regel beträchtlich kleiner.

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank zh, Obtusus-Schichten ss.

Trocholina intermedia nov. spec. Tafel I. Abb. 10

Namengebung: intermedia = in der Mitte stehend, weil die Art in ihrer Gehäuseform eine Mittelstellung zwischen Trocholina umbo nov. spec. und Tr. turris nov. spec. einnimmt.

Holotyp: Das Stück Tafel I, Abb. 10, Ba.Mi. Nr: 137.

Paratypen: Ba.Mi. Nr: 138, 193.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias β , Muscheltrümmerbank.

Diagnose: Eine ausgesprochen kreiselförmige *Trocholina* mit seichten Nahteinschnitten und unskulpturierter Basis.

Beschreibung: Gehäuse ausgesprochen kreiselförmig, Höhe etwa $^4/_5$ der Breite, an der Spitze abgerundet, aus 5—7 sich langsam erweiternden Umgängen bestehend, von denen auf der Spiralseite alle, auf der Unterseite nur der zuletzt gebildete sichtbar sind. Nahtvertiefungen seicht. Unterseite glatt, Durchmesser des Mittelteiles der Unterseite etwa 12 des ganzen Basisdurchmessers. Mündung

rundlich-elliptisch, am Ende der letzten Windung seitlich des Gehäuses.

Bemerkung: Die Umgänge werden durch abwechselnd helle und dunklere um den Umfang laufende Spiralstreifen gekennzeichnet, von denen die ersten feinporös, die zweiten dicht sind.

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank s, Obtusus-Schichten ss.

Trocholina turris nov. spec.

Tafel I, Abb. 13

Namengebung: turris = der Turm, nach der Form des Gehäuses.

Holotyp: Das Stück Tafel I, Abb. 13, Ba.Mi. Nr: 247.

Paratypen: Ba.Mi. Nr: 140, 194.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias β , Muscheltrümmerbank.

Diagnose: Eine hoch-kreiselförmige *Trocholina* mit deutlichen Nahteinschnitten und unskulpturierter Basis.

Beschreibung: Gehäuse hoch-kreiselförmig, etwa so hoch oder höher als an der Basis breit, an der Spitze abgerundet, aus etwa 10 sich langsam erweiternden Umgängen gebildet, von denen auf der Spiralseite alle, auf der Unterseite nur der zuletzt gebildete sichtbar sind. Nahtvertiefungen deutlich. Unterseite ohne Skulptur, Durchmesser des Mittelteils der Unterseite etwa ½ des Basisdurchmessers. Mündung rundlich-elliptisch, am Ende der letzten Windung seitlich des Gehäuses.

Bemerkung: Bei vielen Stücken ist das Gehäuse mehr oder weniger schräg-kegelförmig. Bei abgeriebenen Stücken ist der Aufbau der Umgänge aus abwechselnd hellen und dunkleren um den Umfang laufenden Spiralstreifen meist gut zu erkennen.

Die Art erinnert etwas an *Trocholina elevata* Paalzow aus den unteren Schwammergeln des Malms Schwabens. Sie unterscheidet sich von dieser besonders dadurch, daß die Mitte der Windungen nicht gratartig hervortritt.

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank zh, Obtusus-Schichten e.

Trocholina umbo nov. spec.

Tafel I, Abb. 12

Namengebung: umbo = der Schildbuckel, nach der Gehäuseform.

Holotyp: Das Stück Tafel I, Abb. 12, Ba.Mi. Nr: 141.

Paratypen: Ba.Mi. Nr: 142, 195.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias β , Muscheltrümmerbank.

Diagnose: Eine niedrig gewölbte, kreiselförmige *Trocholina* ohne Nahteinschnitte mit glatter Spiralseite und unskulpturierter Basis.

Beschreibung: Gehäuse kreiselförmig, niederig gewölbt, etwa halb so hoch wie an der Basis breit, aus 5—6 sich langsam erweiternden Umgängen bestehend, von denen auf der Spiralseite alle, auf der Unterseite nur der zuletzt gebildete sichtbar sind. Nahtvertiefungen fehlen. Unterseite ohne Skulptur, Durchmesser des Mittelteiles der Unterseite etwa ¾ des Basisdurchmessers. Mündung rundlich, am Ende der letzten Windung seitlich des Gehäuses.

Bemerkung: Bei den meisten Stücken sind auf der Spiralseite die Grenzen der Windungen kaum oder nicht wahrzunehmen, diese erscheint deshalb glatt.

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank s, Obtusus-Schichten ss.

Involutina liasina (J o n e s) Tafel I, Abb. 14

Bemerkung: Bei den Stücken aus dem Untersuchungsgebiet ist der letzte, allein sichtbare Umgang der Schale im Querschnitt rund oder rundlich-oval. Meist sind die in unregelmäßigen Abständen einander folgenden Einschnitte dieses Umganges sehr seicht und undeutlich. Die Scheibe des Mittelfeldes ist mit groben Höckern bedeckt. Die Stücke stimmen darin mit Involutina deslongchampsi (Terquem) überein, die aber zweifellos keine selbständige Art, sondern nur eine Variante der Involutina liasina (Jones) ist.

Vorkommen: Lias α . Schlotheimien - Schichten ss., Arieten-Schichten ss., Lias β , Muscheltrümmerbank zh, Obtusus-Schichten ss.

Glomospira bulbifera Paalzow

Vorkommen: Dogger ζ e, Malm α , Transversarius-Schichten e.

Glomospira gordialis (Jones et Parker) Tafel I, Abb. 15, 16, 17

Bemerkung: Die Stücke aus Lias sind regelmäßiger gewunden, als die aus Malm.

Vorkommen: Lias Davoei-Schichten ss, Lias δ ss, Dogger ϵ , Macrocephalus-Schichten ss, Malm α , Birmensdorfer-Schichten e (im Ätzrückstand von Schwammkörpern zh), Transversarius-Schichten ss.

Reophax agglutinans (Terquem)

Vorkommen: Malm α , Birmensdorfer- und Transversarius-Schichten ns, Impressa-Schichten ss.

Reophax dentaliniformis Brady Tafel I, Abb. 22, 23

Bemerkung: Der Habitus der Stücke wechselt stark, je nachdem diese fein- oder grobagglutiniert sind. Extrem grobagglutinierte Stücke treten besonders im mittleren Dogger auf.

Eine leichte dentalinaartige Biegung des Gehäuses ist meist zu beobachten, doch kommen auch gerade Schalen vor. Die Endkammer ist meist etwa doppelt so hoch wie breit, sie kann aber auch so breit wie hoch oder breiter als hoch sein. (Vgl. T. I. Abb. 22.) Zwischen den Extremen sind alle erdenklichen Übergänge vorhanden, so daß ich es nicht für angebracht halte, die Stücke mit niederer Endkammer als besondere Art abzutrennen.

Vorkommen: Lias α , Schlotheimien - Schichten e, Lias β , Obtusus-Schichten ss, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten s, Sauzei-Schichten e, Dogger δ , Giganteus-Tone und Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) s, Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten und Ferrugineus-Schichten ss, Lagenalis-Schichten e, Malm α , Impressa-Schichten e.

Reophax horridus (S c h w a g e r) Tafel I, Abb. 24, 25, 26

Bemerkung: Die meisten Stücke bestehen aus 3—4 annähernd gleich großen, gerundeten, durch tiefe Nahteinschnitte getrennten Kammern. Die dicke Schale besteht, wie schon Paalzow (1932, S. 91) betont hat, aus groben, abgeschliffenen Kalkbrocken, die meist ganz in rötlichgelben Kalkzement eingebettet sind, dadurch als solche kaum hervortreten, aber auf der Schalenoberfläche unregelmäßige Höcker und Buckel erzeugen.

Vorkommen: Dogger ε , Untere Parkinsoni - Schichten ss, Dogger ζ ns, Malm α , Birmensdorfer-Schichten zh, Transversarius-Schichten s, Impressa-Schichten ns.

Reophax metensis Franke

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten ss.

Reophax multilocularis Haeusler Tafel I, Abb. 18, 19

Vorkommen: Dogger α bis Malm α (einschließlich) e oder ss.

Reophax scorpiurus Montfort

Vorkommen: Dogger ε , Varians-Schichten ss, Malm α , Birmensdorfer-Schichten, im Ätzrückstand von Schwammkörpern s.

Reophax sterkii Haeusler Tafel I, Abb. 20, 21

Vorkommen: Dogger γ , Sowerbyi-Schichten ss, Dogger δ , Giganteus-Tone und Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) ss, Dogger ε , Macrocephalus-Schichten ss, Malm α , Birmensdorfer-Schichten, im Ätzrückstand von Schwammkörpern s.

Reophax suprajurassica Haeusler

Bemerkung: Die Schale besteht aus zahlreichen annähernd kugeligen Kammern, die meist nicht in einer geraden Reihe liegen. Die Schale scheint mit schmaler Fläche einer Unterlage angeheftet gewesen zu sein. Die Zugehörigkeit der Art zur Gattung Reophax ist, wie auch Häusler (1890) betont hat, fraglich. Sie nimmt gewissermaßen eine Zwischenstellung zwischen Reophax und Placopsilina ein.

Vorkommen: Malm α , Birmensdorfer-Schichten, im Ätzrückstand von Schwämmen ns.

Reophax variabilis Haeusler

Vorkommen: Dogger ε , Varians-Schichten ss, Macrocephalus-Schichten ss.

Placopsilina cenomana d'Orbigny Tafel II, Abb. 1, 2, 3

Bemerkung: Die Gehäuseform dieser auf einer Unterlage aufgewachsenen Foraminifere ist außerordentlich veränderlich. Normal ist der älteste Teil der Schale spiral in einer Ebene eingerollt, der jüngere Teil gestreckt, so daß das Gehäuse bischofstabförmig ist. Häufig sind auch mehr oder weniger gerade gestreckte oder ganz unregelmäßig gekrümmte Formen. Die nur schwach gewölbten

Kammern sind abgerundet viereckig, trapezförmig, dreieckig oder polygonal und von oben sichtbar, die Nähte sind ziemlich seicht, aber deutlich. Die Textur ist meist ziemlich feinsandig mit wenig kalkigem oder kieseligem Zement. Bei vielen Stücken ist ein mehr oder weniger breiter glasheller Saum vorhanden.

Vorkommen: Dogger γ , Sowerbyi-Schichten ss, Dogger δ , Giganteus-Tone und Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) ss bis s, Dogger ε , Untere Parkinsoni- und Ferrugineus-Schichten ss, Malm α , Birmensdorfer-Schichten, im Ätzrückstand von Schwämmen ss.

Placopsilina complanata (Franke)

Vorkommen: Lias γ , Davoei-Schichten e.

Placopsilina eichbergensis nov. spec.

Tafel II, Abb. 4

Namengebung: eichbergensis = vom Eichberg, nach der Fundstelle, dem Eichberg bei Blumberg.

Holotyp: Das Stück Tafel II, Abb. 4, Ba.Mi. Nr: 4757.

Paratyp: Ba.Mi. Nr: 4758.

Locus typicus: Blumberg, Eichberg.

Stratum typicum: Dogger ε , Ferrugineus-Schichten.

Diagnose: Eine Placopsilina mit im Umriß birnförmigen, im Alter rundlichen, flachen Kammern.

Beschreibung: Das aufgewachsene, feinsandige Gehäuse besteht aus aneinandergereihten, langsam an Größe zunehmenden, im Umriß in der Jugend birnförmigen und sich nach vorn verschmälernden, im Alter mehr oder weniger runden, flachen Zellen, die höher als breit und im Alter etwa so hoch wie breit sind. Der Zement ist braunrot.

Bemerkung: Hierher gehört vermutlich das von Häusler (1890, T. 5, Abb. 7 als *Placopsilina cenomana* d'Orbigny) abgebildete Stück aus den Transversarius-Schichten der Schweiz.

Vorkommen: Dogger ε , Ferrugineus-Schichten ss.

Dentalina arbuscula Terquem

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank e, Obtusus-Schichten ss.

Dentalina bicornis Terquem

Vorkommen: Dogger β bis Malm α , Impressa-Schichten ss.

Dentalina bingi Paalzow

Vorkommen: Malm α , Transversarius- und Impressa-Schichten ss.

Dentalina communis d Orbigny

Vorkommen: Lias α , Schlotheimien-Schichten bis Malm α , Impressa-Schichten. Im Lias ss bis ns, im Dogger e bis s, im Malm ss bis ns.

Dentalina crassa Franke

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e, Lias γ , Davoei-Schichten e, Lias δ , Bechteri- und Spinatus-Schichten e, Lias ζ , Aalensis-Schichten e.

Dentalina crenata Schwager

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten bis Malm α , Impressa-Schichten e bi s.

Dentalina cushmani Paalzow

Vorkommen: Malm α , Impressa-Schichten e.

Dentalina digitalis Franke

Vorkommen: Lias Davoei-Schichten e, Lias δ , Margaritatusund Bechteri-Schichten e.

Dentalina digitata Paalzow

Vorkommen: Malm α , Birmensdorfer-Schichten e, Transversarius-Schichten ss.

Dentalina ensis Wisniowski

Vorkommen: Dogger a, Obere Abteilung bis Dogger ε , Macrocephalus-Schichten e bis ss.

Dentalina exilis Franke

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e, Lias δ , Nodifer-Schichten ss, Unterer Lias ε e.

Dentalina funiculosa Terquem

Vorkommen: Lias δ , Margaritatus-Schichten e.

Dentalina gladiiformis Franke

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e, Lias γ , Davoei-Schichten e, Lias δ , Bechteri-Schichten e, Oberer Lias ε s.

Dentalina glandulinoides Franke

Vorkommen: Lias γ , Davoei-Schichten e, Lias δ , Margaritatus-Schichten ss, Spinatus-Schichten ss.

Dentalina häusleri Schick

Vorkommen: Lias β , Obtusus - Schichten s, Raricostatus-Schichten e.

Dentalina insignis Franke

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank und Obtusus Schichten e, Lias γ , Davoei-Schichten e, Lias ϵ , Nodifer-Schichten e, Spinatus-Schichten ss.

Dentalina integra (Kübler et Zwingli)

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten ss, Lias δ , Margaritatus-Schichten ss, Dogger α , Obere Abt., Untere Tone e.

Dentalina laevigata Schwager

Vorkommen: Malm α , Transversarius-Schichten s.

Dentalina lateralis Terquem

Vorkommen: Lias δ , Margaritatus-Schichten ss, Spinatus Schichten e, Lias ζ , Aalensis-Schichten ss, Dogger Torulosus-Schichten e.

Dentalina matutina d Orbigny

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank bis Lias δ , Spinatus-Schichten; Lias β , Obtusus-Schichten zh, Lias δ , Bechteri- und Spinatus-Schichten ns, sonst e bis s.

Dentalina mucronata Neugeboren

Vorkommen: Dogger β bis Dogger ε , Macrocephalus-Schichten e bis ss.

Dentalina nuda Franke

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten
ss, Lias γ , Davoei-Schichten e, Lias δ , Margaritatus-Schichten
ss, Bechteri-Schichten e.

Dentalina oligostegia Reuss

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e, Malm Birmens-dorfer-Schichten e.

Dentalina paucicosta Terquem

Vorkommen: Lias Davoei-Schichten e, Lias δ , Spinatus-Schichten ss.

Dentalina paucicurvata Franke

Vorkommen: Lias γ , Davoei-Schichten e.

Dentalina sculpta Terquem

Vorkommen: Lias β , Obtusus - Schichten ss, Raricostatus-Schichten e, Lias γ ss, Lias δ , Margaritatus-Schichten e, Spinatus-Schichten ss.

Dentalina seorsa Schwager

Bemerkung: Die Art scheint nur eine Variante von *Dentalina* varians Terquem zu sein, doch müssen noch weitere, besser erhaltene Funde abgewartet werden.

Vorkommen: Malm α , Birmensdorfer- und Impressa-Schichten e.

Dentalina sinemuriensis Terquem

Vorkommen: Lias Schlotheimien-Schichten bis Malm α , Impressa-Schichten e bis s.

Dentalina spinata Paalzow

Vorkommen: Malm α , Transversarius-Schichten ss, Impressa-Schichten e.

Dentalina sublinearis Franke

Vorkommen: Lias δ , Margaritatus- bis Spinatus-Schichten e bis ss.

Dentalina submucronata Franke

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e, Lias γ , Davoei-Schichten ss.

Dentalina subplana Terquem

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten bis Malm α , Impressa-Schichten e bis s.

Dentalina subsiliqua Franke

Vorkommen: Lias α , Schlotheimien-Schichten bis Dogger α , Torulosus-Schichten e bis ss.

Dentalina subulata Franke

Vorkommen: Lias γ , Davoei-Schichten ss, Lias δ , Margaritatus-Schichten ss, Spinatus-Schichten ss.

Dentalina tenuistriata Terquem

Vorkommen: Lïas β , Muscheltrümmerbank und Obtusus-Schichten ss, Lïas γ , Numismalis-Schichten e, Lïas δ , Bechteri Schichten ss.

Dentalina terquemi d'Orbigny

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten bis unterer Lias ε ; im Lias γ , Numismalis-Schichten ns, Lias δ , Spinatus-Schichten ns, Unterer Lias ε ns, sonst ss bis s.

Dentalina torta Terquem

Vorkommen: Lias α , Psilonoten-Schichten bis Dogger ε , Ferrugineus-Schichten e bis s.

Dentalina tortilis Franke

Vorkommen: Lias δ , Margaritatus-Schichten bis Spinatus-Schichten ss, Lias Aalensis-Schichten ss.

Dentalina turgida Schwager

Vorkommen: Dogger α , Obere Abt., Untere Tone e, Dogger δ , Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) e, Dogger ε , Ferrugineus-Schichten ss, Malm α , ss.

Dentalina varians Terquem

Vorkommen: Lias α , Psilonoten-Schichten bis Malm α , Transversarius-Schichten e bis ss.

Dentalina vasta Franke

Vorkommen: Lias δ , Nodifer-Schichten e.

Dentalina ventricosa Franke

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten bis Dogger α , Torulosus-Schichten e bis ss.

Dentalina vetusta d Orbigny

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e.

Dentalina vetustissima d Orbigny

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten ss, Lias δ , Bechteri-Schichten e.

Nodosaria aciformis nov. spec.

Tafel II, Abb. 8

Namengebung: aciformis = nadelförmig, nach der Gestalt.

Holotyp: Das Stück Tafel II, Abb. 8, Ba.Mi. Nr: 1255.

Paratypen: Ba.Mi. Nr: 1256, 1335.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias δ , Nodifer-Schichten.

Diagnose: Eine sehr schlanke, lang-zylindrische *Nodosaria* mit sehr hohen Kammern und 6—7 schmalen, dünnen Längsrippen.

Beschreibung: Gehäuse sehr schlank, lang-zylindrisch, mit 6 Kammern, die durch seichte Nahteinschnitte getrennt sind. Alle Kammern zylindrisch, unter sich verschieden groß; Anfangskammer abgerundet, die folgenden Kammern höher, bis 2,5mal so hoch als dick, die zweitletzte Kammer (immer ⁹) niederer als die vorausgehenden; Endkammer schlank birnförmig. Über die Kammern laufen 6—7 schmale, dünne Rippen, die an der Mündung beginnen, an den Nähten nicht eingezogen sind, über die Kammern hinweglaufen und sich am Ende der Anfangskammer vereinigen.

Bemerkung: Die Art unterscheidet sich durch ihre große Schlankheit von allen übrigen gerippten Nodosarien des Lias.

Vorkommen: Lias δ , Nodifer-Schichten ss.

Nodosaria alemannica no v. spec.

Tafel II, Abb. 7

Namengebung: alemannica = aus dem alemannischen Gebiet, nach dem geographischen Vorkommen.

Holotyp: Das Stück Tafel II, Abb. 7, Ba.Mi. Nr: 1135.

Paratyp: Ba.Mi. Nr: 1136. Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias γ , Davoei-Schichten.

Diagnose: Eine gedrungen-zylindrische *Nodosaria* mit niederen Kammern und 8 dünnen, breiten Längsrippen.

Beschreibung: Gehäuse gedrungen-zylindrisch, mit 6—8 Kammern, die durch tiefe Nahteinschnitte getrennt sind. Anfangskammer kugelig, die folgenden Kammern unter sich annähernd gleich groß, fast doppelt so dick als hoch, tonnenförmig; Endkammer birnförmig. Über die Kammern laufen 8 breite, dünne, durchsichtige Rippen, die auf der Mitte der Endkammer beginnen, an den Nähten nicht eingezogen sind, über die andern Kammern

hinweglaufen und sich am unteren Ende der Anfangskammer zu einer sehr kurzen Spitze vereinigen.

Bemerkung: Die Art erinnert wegen ihrer breiten, dünnen Rippen entfernt an *Nodosaria quadrilatera* (Terquem), von der sie sich aber leicht durch die zylindrische, nicht spindelförmige, Gestalt und die größere Zahl der Rippen unterscheidet.

Vorkommen: Lias γ, Davoei-Schichten ss.

Nodosaria annulata (Terquem et Berthelin)

Vorkommen: Malm α , Transversarius-Schichten ss.

Nodosaria annulifera nov. spec.

Tafel II, Abb. 20, 21

Namengebung: annulifera = ringtragend, wegen der ringförmigen Verdickung der Kammernähte.

Holotyp: Das Stück Tafel II, Abb. 21, Ba.Mi. Nr: 2772.

Paratypen: Das Stück Tafel II, Abb. 20, Ba.Mi. Nr: 2969 und die Stücke Ba.Mi. Nr: 2667, 2773, 2774.

Locus typicus: Achdorf.

Stratum typicum: Lias \(\xi, \) Aalensis-Schichten.

Diagnose: Eine lang-kegelförmige, glatte Nodosaria mit ringförmig verdickten Nähten.

Beschreibung: Gehäuse lang-kegelförmig aus bis 7 Kammern gebildet, die gleichmäßig an Größe zunehmen oder unter sich verschieden groß sind. Anfangskammer kugelig, die folgenden Kammern breiter als hoch, die Endkammer höher als breit, eiförmig, ohne Mündungshöcker. Die glatte Schale ist an den Nähten schmal ringförmig verdickt.

Bemerkung: Die Art dürfte mit Nodosaria tuberosa Schwager nahe verwandt sein und kommt im Lias ζ mit dieser zusammen vor.

Vorkommen: Lias ζ , Aalensis-Schichten s, Dogger α , Torulosus-Schichten s, Dogger ε , Ferrugineus-Schichten e.

 $No do saria\ a sel fingens is\ n\ o\ v.\ s\ p\ e\ c.$

Tafel II, Abb. 9, 10, 11

Namengebung: aselfingensis = von Aselfingen, nach dem Fundort.

Holotyp: Das Stück Tafel II, Abb. 10, Ba.Mi. Nr: 689.

Paratypen: Die Stücke Tafel II, Abb. 9 und 11, Ba.Mi. Nr: 689.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias β , Obtusus-Schichten.

Diagnose: Eine schlanke *Nodosaria* mit zahlreichen, dichtstehenden, feinen Rippen.

Beschreibung: Schale schlank, aus 2—6 Kammern gebildet. Kammern höher oder so hoch wie dick, tonnenförmig, wenig an Größe zunehmend, durch tiefe Nahteinschnitte getrennt. Anfangskammer groß, eiförmig; Endkammer oben zugespitzt mit schlankem Mündungshöcker. Über die Kammern laufen zahlreiche feine Rippen, die den Nahteinschnitten ohne Unterbrechung folgen und bis zur Mündung reichen.

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten ss.

Nodosaria biloculina Franke

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten bis Lias δ , Spinatus-Schichten e bis ss.

Nodosaria candela Franke

Vorkommen: Lias δ , Margaritatus- und Spinatus-Schichten ss.

$Nodosaria\ caudata\ n\ o\ v.\ s\ p\ e\ c.$

Tafel II, Abb. 22

Namengebung: caudata = geschwänzt, nach der Form des Anfangsteils des Gehäuses.

Holotyp: Das Stück Tafel II, Abb. 22, Ba.Mi. Nr: 2171.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias δ , Spinatus-Schichten.

Diagnose: Eine schlank-kegelförmige, glatte *Nodosaria* mit langer plumper Stachelspitze.

Beschreibung: Gehäuse schlank-kegelförmig, aus 5 Kammern gebildet. Nahteinschnitte seicht. Anfangskammer halbkugelig, die zweite Kammer breiter als hoch, die folgenden Kammern rasch an Größe zunehmend, höher als breit. Endkammer lang-eiförmig, oben in eine Mündungsröhre mit Kragen endigend. Die Anfangskammer trägt eine auffallend lange, plumpe und stumpfe Spitze.

Vorkommen: Lias δ , Spinatus-Schichten e.

Nodosaria columnaris Franke

Vorkommen: Lias α , Schlotheimien - Schichten bis Lias β , Obtusus-Schichten; in den Obtusus-Schichten s, sonst ss.

318 Kurt Frentzen

Nodosaria costata (Bornemann)

Vorkommen: Lias δ , Bechteri-Schichten e.

Nodosaria crispata Terquem

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten bis Dogger α , Torulosus-Schichten ss bis s.

Nodosaria denticulata-costata Franke Tafel II. Abb. 32

Bemerkung: Zu dieser Art stelle ich unter anderen das Stück T. II, Abb. 32 aus den Obtusus-Schichten vom Aubächle bei Aselfingen. Es stimmt in seinem Gesamthabitus gut mit dem von Franke (1936, T. 5, Abb. 8b) abgebildeten Stück überein, doch sind bei ihm die Rücken der Rippen nicht gezähnelt.

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e, Lias γ , Davoei-Schichten ss.

Nodosaria euglypha Schwager

Vorkommen: Malm α , Transversarius-Schichten ss, Impressa-Schichten e.

Nodosaria fontinensis Terquem

Vorkommen: Lias ζ , Jurensis-Schichten bis Dogger ε , Macrocephalus-Schichten e bis ns.

Nodosaria germanica Franke

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e, Lias γ , Davoei-Schichten e, Lias δ , Margaritatus- bis Spinatus-Schichten e und ss, Lias ζ e.

Nodosaria hemimorpha nov. spec.

Tafel II, Abb. 29, 30, 31

Namengebung: hemimorpha = von halber Gestalt.

Holotyp: Das Stück Tafel II, Abb. 31, Ba.Mi. Nr: 2010.

Paratypen: Die Stücke Tafel II, Abb. 29 und 30, Ba.Mi. Nr: 2010.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias δ , Spinatus-Schichten.

Diagnose: Eine gedrungen-zylindrische *Nodosaria* mit in der Jugend im Querschnitt vier- oder fünfkantigen, im Alter runden Kammern.

Beschreibung: Gehäuse gedrungen-zylindrisch, aus 6 Kammern gebildet, deren Querschnitt in der Jugend bei den 4 ältesten Kammern vier- bis fünfkantig, im Alter, bei den beiden letzten Kammern rund ist. Anfangskammer spitz zulaufend, die folgenden Kammern langsam an Größe zunehmend, dicker als hoch; Endkammer fast kugelig, oben kuppelförmig mit gestrahltem Mündungshöcker. Nahteinschnitte fehlen im kantigen Teil des Gehäuses und sind tief im runden Schalenteil.

Vorkommen: Lias δ , Spinatus-Schichten ss.

Nodosaria hirsuta d Orbigny

Bemerkung: Von dieser sehr zerbrechlichen Art wurden nur einzelne Kammern gefunden.

Vorkommen: Lias δ e und ss.

Nodosaria hispida d'Orbigny

Vorkommen: Malm α ss.

Nodosaria hybrida (Terquem et Berthelin)

Vorkommen: Lias δ e und ss.

Nodosaria irregularis (Terquem)

Vorkommen: Lias δ , Margaritatus- und Spinatus-Schichten e, Dogger α , Untere Abt., Untere Tone e.

Nodosaria kuhni Franke

Vorkommen: Lias Davoei-Schichten bis Lias δ , Spinatus-Schichten e bis ss.

Nodosaria laevigata nov. spec.

Tafel II, Abb. 26, 27

Namengebung: laevigata = glatt, wegen des Fehlens von Nahteinschnitten.

Holotyp: Das Stück Tafel II, Abb. 27, Ba.Mi. Nr: 692.

Paratyp: Das Stück Tafel II, Abb. 26, Ba.Mi. Nr: 641.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias β , Obtusus-Schichten.

Diagnose: Eine mäßig lange, glatte *Nodosaria* ohne Naht-einschnitte.

Beschreibung: Schale ziemlich plump, gerade oder ganz wenig gekrümmt, aus 7—8 sich wenig umhüllenden Kammern gebildet. Kammern deutlich breiter als hoch; Anfangskammer klein, kugelig; Endkammer kuppelartig zugerundet mit zentralem Mündungshöcker. Nähte bei der Endkammer angedeutet, sonst nur nach Durchtränken sichtbar.

Bemerkung: Die Art erinnert an *Lingulina gottingensis* Franke. Sie unterscheidet sich von dieser durch den runden Querschnitt, die runde Mündung und die höheren Kammern. Da die Kammern sich nur wenig umhüllen, wird die Art besser zur Gattung *Nodosaria* als zur Gattung *Pseudoglandulina* gestellt.

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten ss.

Nodosaria metensis Terquem

Vorkommen: Lias α , Psilonoten-Schichten bis Lias ζ , Aalensis-Schichten e bis s.

Nodosaria mitis (Terquem et Berthelin)

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank bis Lias δ , Spinatus-Schichten, in Obtusus- und Raricostatus-Schichten ns, sonst ss bis s

Nodosaria mutabilis Terquem

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten bis Malm a, Impressa-Schichten e bis s, im Lias regelmäßig auftretend.

Nodosaria nitidana Brand

Vorkommen: Lias α , Psilonoten-Schichten bis Lias ζ , Aalensis-Schichten ss bis s, Malm α , Transversarius-Schichten ss

Nodosaria novemcostata Bornemann

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank ss, Lias Davoei-Schichten ss, Lias δ , Margaritatus- bis Spinatus-Schichten e bis ss.

Nodosaria obliquecostata n o v. s p e c.

Tafel II, Abb. 24

Namengebung: obliquecostata = schräg berippt.

Holotyp: Das Stück Tafel II, Abb. 24, Ba.Mi. Nr: 1262.

Paratypen: Ba.Mi. Nr: 1263, 1264, 1265.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias δ , Nodifer-Schichten.

Diagnose: Eine gedrungene, länglich-eiförmige *Nodosaria* mit 4 niederen Kammern und 5—6 schrägen Längsrippen.

Beschreibung: Gehäuse gedrungen, länglich-eiförmig, aus 4 Kammern gebildet, die durch deutliche Nahteinschnitte getrennt sind. Kammern breiter als hoch; Anfangskammer abgerundet, Endkammer zwiebelförmig mit Mündungshöcker, Mündung gestrahlt. 5—6 ziemlich schmale Rippen, die am Mündungshöcker beginnen und die nicht oder nur an der obersten Naht eingezogen sind, laufen schräg zur Längsachse und etwas um diese gedreht über die Kammern bis zum zugespitzten Gehäuseende.

Bemerkung: Die Art erinnert an *Nodosaria costata* (Borne mann), von der sie sich durch die schrägen, gedrehten Rippen unterscheidet.

Vorkommen: Lias δ , Nodifer-Schichten ss.

Nodosaria obscura Reuss

Vorkommen: Dogger α und Dogger β ss bis s.

Nodosaria oculina (Terquem et Berthelin)

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten bis Dogger γ , Sowerbyi-Schichten e bis s.

Nodosaria opalini Bartenstein

Vorkommen: Dogger β bis Dogger Ferrugineus-Schichten e bis ss.

Nodosaria perlata nov. spec.

Namengebung: perlata = perlschnurartig, nach der Gehäuseform.

Holotyp: Das Stück Tafel II, Abb. 23, Ba.Mi. Nr: 2405.

Paratyp: Ba.Mi. Nr: 2406. Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias δ , Spinatus-Schichten.

Diagnose: Eine *Nodosaria* mit tiefen Nahteinschnitten, eiförmigen bauchigen Kammern mit 8 schmalen gerundeten Längsrippen.

Beschreibung: Schale aus (mindestens 4) wenig an Größe zunchmenden, eiförmigen Kammern bestehend, die höher als breit, ausgesprochen bauchig und durch tiefe Nahteinschnitte getrennt sind. Endkammer zugespitzt mit Mündungshöcker. Die Skulptur besteht aus 8 schmalen, niederen, gerundeten Längsrippen, die etwas verschmälert über die Nähte hinwegziehen.

322 Kurt Frentzen

Bemerkung: Meistens werden einzelne oder zu zweien zusammenhängende Kammern gefunden.

Vorkommen: Lias δ , Spinatus-Schichten ss.

Nodosaria plicatilis Wisniowski

Vorkommen: Dogger Sowerbyi-Schichten bis Dogger ε , Varians-Schichten e bis s.

Nodosaria prima d Orbigny

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e, Lias γ , Numismalis-Schichten ss, Lias δ , Margaritatus- und Bechteri-Schichten e, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten ss, Dogger δ , Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) ss, Blagdeni- und Subfurcatus-Schichten e, Dogger ε , Untere Parkinsoni- bis Varians-Schichten ss, Malm α , Transversarius-Schichten e.

Nodosaria primitiva Kübler et Zwingli

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e, Lias γ , Numismalis-Schichten e, Lias δ , Margaritatus- und Spinatus-Schichten ss. Lias ζ , Aalensis-Schichten ss.

Nodosaria procera Franke

Vorkommen: Lias α , Schlotheimien-Schichten e, Lias β e bis ss, Lias δ , Nodifer- und Spinatus-Schichten e.

Nodosaria pseudissleri nov. spec.

Tafel II, Abb. 5, 6

Namengebung: pseudissleri = der *Nodosaria issleri* Franke ähnlich.

Holotyp: Das Stück Tafel II, Abb. 5, Ba.Mi. Nr: 1342.

Paratypen: Das Stück Tafel II, Abb. 6, Ba.Mi. Nr: 1343 und die Stücke Ba.Mi. Nr: 1344, 1345, 1346.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias δ , Nodifer-Schichten.

Diagnose: Eine langgestreckte Nodosaria mit niederen Kammern und 8—12 niederen, kräftigen Längsrippen.

Beschreibung: Gehäuse gerade, von unten bis zur Mitte langsam an Dicke zunehmend, im oberen Teil von gleicher Dicke, aus 7—8 Kammern gebildet, die etwa halb so hoch wie breit sind. Nähte nur schwach durchscheinend, nur die Naht der Endkammer

mehr oder weniger vertieft. Anfangskammer halbkugelig. Endkammer zwiebelförmig, so breit wie hoch, mit oben umgeschlagenem, kurzem, röhrenförmigem Mündungshöcker. Die Skulptur besteht aus 8—12 geraden, niederen, kräftigen Längsrippen, die etwas unterhalb des Mündungshöckers auf der Endkammer beginnen und sich am Ende der Anfangskammer zu einer kurzen Spitze vereinigen.

Bemerkung: Die Art ähnelt in Form und Skulptur der *Nodosaria issleri* Franke. Sie unterscheidet sich von dieser durch die bis unterhalb des Mündungshöckers reichenden Rippen, von der ebenfalls ähnlichen *Nodosaria columnaris* Franke durch die viel niedereren Kammern.

Vorkommen: Lias δ , Nodifer-Schichten ss.

Nodosaria quadrilatera (Terquem)

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten ss, Lias γ , Davoei-Schichten ss, Lias δ , Nodifer-, Margaritatus- und Spinatus-Schichten ss.

Nodosaria radiata (Terquem)

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e, Lias δ , Spinatus-Schichten ss.

Nodosaria radicula (Linné)

Vorkommen: Dogger γ , Sowerbyi - Schichten e, Dogger ε , Ferrugineus- und Varians-Schichten e, Macrocephalus-Schichten ss, Malm α , Transversarius-Schichten ss.

Nodosaria rara Franke

Vorkommen: Lias & ss.

Nodosaria regularis Terquem Tafel II, Abb. 12, 13, 14, 15

Vorkommen: Lias δ , Nodifer-Schichten ss, Lias ζ , Aalensis-Schichten s, Dogger α , Torulosus-Schichten e, Dogger β s, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten s, Dogger δ , Giganteus-Tone und Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) ss, Dogger ε , Ferrugineus-Schichten e.

Nodosaria schwageri Paalzow

Vorkommen: Malm α , Transversarius-Schichten ss, Impressa-Schichten e.

Nodosaria simoniana d'Orbigny

Vorkommen: Lias δ , Margaritatus-Schichten e.

Nodosaria simplex (Terquem)

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten ss, Lias Davoei-Schichten bis Unt. Lias ε ss, Lias ζ , Aalensis-Schichten ss, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten e, Dogger δ , Giganteus-Tone, Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten), Blagdeni-Schichten e bis ss, Dogger ε , Untere Parkinsoni- bis Varians-Schichten e bis ss.

Nodosaria striatojurensis Klähn

Vorkommen: Dogger δ , Giganteus-Tone (Humphriesi-Schichten) bis Malm α , Impressa-Schichten ss.

Nodosaria striatula (Deecke)

Vorkommen: Dogger δ , Blagdeni- und Subfurcatus-Schichten ss.

Nodosaria subcalomorpha Franke

Tafel II, Abb. 28

Bemerkung: Bei manchen Stücken ist die Anfangskammer nicht zugerundet, sondern deutlich zugespitzt.

Vorkommen: Lias γ , Davoei-Schichten e, Lias δ , Nodifer-Schichten ss, Spinatus-Schichten e.

Nodosaria tenera Franke

Vorkommen: Lias ζ ss, Dogger a, Torulosus-Schichten e.

Nodosaria tenuissima Franke

Vorkommen: Lias δ , Spinatus-Schichten e, Lias ζ , Aalensis-Schichten ss.

Nodosaria torulosi n o v. s p e c.

Tafel II, Abb. 25

Namengebung: torulosi = aus den Torulosus-Schichten, nach dem stratigraphischen Vorkommen.

Holotyp: Das Stück Tafel II, Abb. 25, Ba.Mi. Nr: 3027.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Dogger α , Torulosus-Schichten.

Diagnose: Eine lang-kegelförmige *Nodosaria* mit zahlreichen feinen Längsstreifen.

Beschreibung: Gehäuse lang-kegelförmig, aus 6 Kammern gebildet, die durch tiefe Nahteinschnitte getrennt sind. Anfangs-

kammer kugelig, die folgenden Kammern unter sich etwas ungleich, doppelt so breit als hoch, Endkammer niedrig kuppelförmig ohne Mündungshöcker. Die Skulptur besteht aus zahlreichen feinen, an den Nähten nicht unterbrochenen Längsstreifen.

Vorkommen: Dogger a, Torulosus-Schichten e.

Nodosaria tuberosa Schwager Tafel II, Abb. 16, 17, 18, 19

Beschreibung: Gehäuse lang-kegelförmig, aus bis 9 meist gleichmäßig an Größe zunehmenden Kammern bestehend; Kammern breiter als hoch, bauchig, nach unten zu steiler als nach oben zugerundet und durch tiefe Nahteinschnitte getrennt. Anfangskammer kugelig, Endkammer abgerundet kuppenförmig ohne oder höchstens mit sehr niederem Mündungshöcker.

Bemerkung: Mit Nodosaria tuberosa Schwager ist Glandulina immutabilis Schwager (1865, S. 114, T. 4, Abb. 13, 14, 18) identisch. Ferner ist mit der Art Nodosaria claviformis Terquem bei Terquem (1866, S. 477, T. 19, Abb. 17 a (non 17 b! und 18 c, 18 d) und bei Franke (1936, S. 43, T. 4, Abb. 5) zu vereinigen. Bei der zuletzt genannten "Art" handelt es sich um die nicht seltenen Varianten von Nodosaria tuberosa Schwager, die vom Typus durch die fast so hohen wie breiten Kammern abweichen (vgl. T. II, Abb. 18!). Die Formen dieser Art sind mit dem Typus durch Übergänge lückenlos verbunden.

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten ss, Lias γ , Davoei-Schichten e, Lias δ , Nodifer- und Spinatus-Schichten e, Margaritatus - Schichten ss, Lias ζ , Jurensis - Schichten ss, Aalensis-Schichten s, Dogger α , Obere Abt., Untere Tone e, Dogger β e, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten e, Dogger ε , Untere Parkinsoni- und Ferrugineus-Schichten ss, Malm α , Birmensdorfer-Schichten e, Impressa-Schichten ss.

Nodosaria variabilis Terquem et Berthelin

Vorkommen: Lias α , Arieten-Schichten ss, Lias β , Obtusus-Schichten ss, Lias δ , Margaritatus- bis Spinatus-Schichten ss.

Pseudoglandulina abbreviata (Bornemann) Vorkommen: Lias δ , Margaritatus-Schichten ss. 326 Kurt Frentzen

Pseudoglandulina cincta n o v. s p e c.

Tafel III, Abb. 4

Namengebung: cincta = gegürtet, nach der Skulptur. Holotyp: Das Stück Tafel III, Abb. 4, Ba.Mi. Nr: 799.

Paratyp: Ba.Mi. Nr: 1572. Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias β , Raricostatus-Schichten.

Diagnose: Eine kegelförmige *Pseudoglandulina* mit ringförmiger Verdickung des unteren Randes der Kammern.

Beschreibung: Schale kegelförmig, aus 6 Kammern gebildet. Anfangskammer unten abgerundet, fast halbkugelig, die folgenden Kammern unter sich ungleich, bis doppelt so breit wie hoch; Endkammer zwiebelförmig, breiter als hoch, mit niederem Mündungshöcker. Nahteinschnitte seicht. Der untere Rand der Kammern ist schmal ringförmig verdickt.

Vorkommen: Lias β , Raricostatus-Schichten e, Lias δ , Margaritatus-Schichten e, Spinatus-Schichten ss.

Pseudoglandulina dubia (Terquem)

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e, Lias δ , Bechteri-Schichten e.

Pseudoglandulina erucaria (Franke)

Bemerkung: Franke (1936, S. 64, T. 6, Abb. 20 a, b) hat diese Foraminifere zur Gattung Amphimorphina Neugeboren gestellt. Da sie aber nicht den für diese bezeichnenden flachen Schalenanfangsteil besitzt, gehört sie nicht zu dieser. Da sich ihre Kammern stark umfassen, wird sie am besten bei der Gattung Pseudoglandulina Cushman untergebracht.

Vorkommen: Lias γ , Davoei-Schichten ss, Lias δ , Nodifer-Schichten e, Margaritatus- und Spinatus-Schichten ss.

Pseudoglandulina humilis (Roemer)

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank bis Lias δ , Spinatus-Schichten e bis ss, Lias ζ , Aalensis-Schichten ss, Dogger α , Torulosus-Schichten ss, Obere Abt., Untere Tone ss, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten e.

Pseudoglandulina irregularis (Franke)

Vorkommen: Lias δ ss, Lias ζ , Aalensis-Schichten e, Dogger α , Torulosus-Schichten e, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten ss.

Pseudoglandulina laevigata (d Orbigny)

Vorkommen: Malm α , Transversarius-Schichten ss, Impressa-Schichten e.

Pseudoglandulina major (Bornemann)

Vorkommen: Lias δ , Margaritatus- und Spinatus-Schichten ss.

Pseudoglandulina melo (Bornemann)

Vorkommen: Lias Numismalis-Schichten ss, Lias δ , Margaritatus-Schichten e, Bechteri- und Spinatus-Schichten s.

Pseudoglandulina metensis (Terquem)

Vorkommen: Lias — Davoei-Schichten ss, Lias δ , Margaritatusbis Spinatus-Schichten ss, Lias — ss.

Pseudoglandulina multicostata (Bornemann)

Vorkommen: Lias α , Schlotheimien-Schichten bis Unterer Lias ss bis s.

Pseudoglandulina oviformis (Terquem)
Tafel III. Abb. 6

Bemerkung: Die Stücke aus dem Dogger besitzen oft einen ausgesprochen spitz zulaufenden Schalenanfangsteil.

Vorkommen: Lias δ , Nodifer - Schichten e, Margaritatus-Schichten ss. Lias Aalensis-Schichten e, Dogger α , Obere Abt., Untere Tone ss. Dogger Sowerbyi-Schichten e, Dogger ϵ , Varians-Schichten e.

Pseudoglandulina pulchra (Franke) Tafel III, Abb. 1, 2, 3

Beschreibung: Schale kegelförmig, aus bis 7 allmählich an Höhe und Breite zunehmenden, seltener unter sich verschieden großen Kammern bestehend. Nahteinschnitte schmal und tief. Die Anfangskammer ist kugelig, die folgenden Kammern sind breiter als hoch, die Endkammer ist niedrig-zwiebelförmig, oben gewölbt und endet mit einem deutlichen, niederen Mündungshöcker. Die Skulptur besteht aus 8—14 kräftigen, niederen, gerundeten Rippen, die an den Nähten unterbrochen sind und auf der Endkammer an der glatten Mundfläche enden.

Vorkommen: Lias 7. Aalensis-Schichten.

328 Kurt Frentzen

Pseudoglandulina pupoides (Bornemann) Tafel III. Abb. 5

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank bis Lias δ , Spinatus-Schichten ss bis s, Dogger α , Obere Abt. e bis ss, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten e, Dogger δ , Giganteus-Tone (Humphriesi-Schichten) e, Dogger ε , Ferrugineus-Schichten e, Macrocephalus-Schichten e

Pseudoglandulina pygmaea (Reuss)

Vorkommen: Lias γ , Davoei-Schichten e, Lias δ , Nodifer-Schichten ss, Lias ζ , Aalensis-Schichten ss.

Pseudoglandulina rugata n o v. s p e c. Tafel II, Abb. 33, 34, 35

Namengebung: rugata = runzelig, nach der Skulptur.

Holotyp: Das Stück Tafel II, Abb. 34, Ba.Mi. Nr: 1911.

Paratypen: Die Stücke Tafel II, Abb. 33, 35 Ba.Mi. Nr: 1912.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias δ , Bechteri-Schichten.

Diagnose: Eine verlängert-eiförmige Pseudoglandulina mit 12 bis 20 niederen, runzelartigen Längsrippen.

Beschreibung: Gehäuse verlängert-eiförmig, aus 4—5 Kammern gebildet. Anfangskammer bei der A-Form halbkugelig bis fast kugelig, bei der B-Form spitz; die folgenden Kammern meist langsam an Größe zunehmend, seltener unter sich ungleich, breiter als hoch. Endkammer kleiner als die vorhergehende Kammer, zwiebelförmig, mit Mündungshöcker. Die Skulptur besteht aus 12—20 niederen, abgerundeten, runzelartigen Rippen, die gegen den Mündungshöcker hin verlöschen und bei manchen Stücken schräg zur Längsachse der Schale stehen.

Vorkommen: Lias δ , Bechteri- und Spinatus-Scichten ss.

Pseudoglandulina septangularis (Bornemann)

Vorkommen: Lias δ , Bechteri-Schichten e.

Pseudoglandulina sexcostata (Bornemann)

Vorkommen: Lias γ , Davoei-Schichten ss, Lias δ . Nodifer-, Margaritatus- und Spinatus-Schichten ss.

Pseudoglandulina tenuis (Bornemann)

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank ss, Lias γ , Numismalis-Schichten e, Davoei-Schichten ss, Lias δ , Nodifer-, Margaritatus- und Spinatus-Schichten ss, Unterer und Oberer Lias ε e, Lias ζ ss, Dogger α , Torulosus-Schichten ss, Obere Abt., Untere Tone e, Dogger β ss, Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten e.

Pseudoglandulina turbinata (Terquem et Berthelin)

Vorkommen: Lias β , Raricostatus-Schichten e, Lias δ , Nodiferund Margaritatus-Schichten e, Spinatus-Schichten ss.

Pseudoglandulina vulgata (Bornemann)

Vorkommen: Lias β , Raricostatus-Schichten e, Lias γ ss, Lias δ , Nodifer-, Margaritatus- und Spinatus-Schichten ss, Lias ζ , Aalensis-Schichten ss, Dogger α , Torulosus-Schichten e.

Lingulina cernua (Berthelin)

Vorkommen: Lias δ , Bechteri-Schichten ss, Lias ζ , Jurensis-Schichten e, Aalensis-Schichten ss, Dogger α , Torulosus-Schichten e, Obere Abt., Obere Tone e, Dogger β e.

Lingulina dentaliniformis Terquem Tafel III, Abb. 7, 8

Vorkommen: Dogger α , Obere Abt., Obere Tone s, Dogger β s, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten ss, Dogger δ , (Humphriesi-Schichten) Giganteus-Tone ns, Ostreen-Kalke ss, Subfurcatus-Schichten e, Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten e, Ferrugineus- und Varians-Schichten ss.

Lingulina elisa Schwager

Vorkommen: Malm α , Birmensdorfer-Schichten e, Transversarius-Schichten ss.

Lingulina hybrida nov. spec. Tafel III, Abb. 14

Namengebung: hybrida = Bastardform.

Holotyp: Das Stück Tafel III, Abb. 14, Ba.Mi. Nr: 1853.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias δ , Margaritatus-Schichten.

Diagnose: Eine schmale Lingulina mit 2 Längsrippen.

Beschreibung: Schale lang, schmal. Auf eine kleine runde Anfangskammer mit kurzer Endspitze folgen 4 kleine, niedere Kammern, die an Größe allmählich zunehmen, breiter als hoch und durch nach oben gebogene Nähte begrenzt sind. Der folgende Teil des Gehäuses besteht aus 3 größeren Kammern, die höher als breit sind. Die Endkammer ist schmal-eiförmig. Die Nähte sind tief. Die Skulptur besteht aus 2 ziemlich niederen Längsrippen. In der unteren Hälfte der Schale ist ein schmaler Flügelsaum entwickelt.

Bemerkung: Die Art erinnert in ihrer Form an *Lingulina* lanceolata (Haeusler), in ihrer Skulptur an *Frondicularia tenera* tenera (Bornemann). Vielleicht ist sie ein Bastard beider Arten.

Vorkommen: Lias δ , Margaritatus-Schichten e.

Lingulina laevissima (Terquem) Tafel III, Abb. 9

Vorkommen: Dogger β e, Dogger δ , Giganteus-Tone (Humphriesi-Schichten) ss, Dogger ε , Ferrugineus-Schichten ss.

Lingulina lanceolata (H a e u s l e r)

Vorkommen: Lias δ , Nodifer-Schichten ss, Margaritatus- und Spinatus-Schichten e.

Lingulina marsupifera (Schwager)

Vorkommen: Malm α , Birmensdorfer-Schichten e, Transversarius-Schichten ss.

Lingulina miserabilis nov. spec. Tafel III, Abb. 12, 13

Namengebung: miserabilis = kümmerlich, wegen der unscheinbaren Gestalt des Gehäuses.

Holotyp: Das Stück Tafel III, Abb. 13, Ba.Mi. Nr. 2027.

Paratyp: Das Stück Tafel III, Abb. 12, Ba.Mi. Nr: 2179.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias δ , Spinatus-Schichten.

Diagnose: Eine kleine, schmal-lanzettliche, glatte Lingulina.

Beschreibung: Schale schmal-lanzettlich; Seitenflächen wenig, Seitenränder stark gewölbt, beide glatt. Anfangskammer rund, die folgenden Kammern langsam an Größe zunehmend, breiter als hoch, die Endkammer mit schnabelartig vorgezogener Mündung. Die gegen die Mündung hin konvexen Nähte der Kammern sind äußerlich kaum wahrnehmbar.

Vorkommen: Lias δ , Spinatus-Schichten ss.

Lingulina ovalis (Terquem et Berthelin) Tafel III, Abb. 10, 11

Vorkommen: Lias δ , Nodifer-Schichten ss, Malm α , Birmens-dorfer- und Impressa-Schichten e.

Lingulina pupa (Terquem)

Vorkommen: Lias γ ns, Lias δ , Nodifer-Schichten zh, Margaritatus-Schichten ss, Bechteri- und Spinatus-Schichten s, Oberer Lias ε , Dogger α , Obere Abt., Untere Tone ss, Dogger β e, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten ss, Dogger δ , Giganteus-Tone (Humphriesi-Schichten) e.

Lingulina testudinaria Franke

Vorkommen: Lias Davoci-Schichten e.

Frondicularia baueri Burbach

Vorkommen: Lias β , Obtusus - Schichten s, Raricostatus-Schichten ss, Lias γ , Numismalis-Schichten s, Davoei-Schichten ns, Lias δ , Nodifer-, Margaritatus- und Bechteri-Schichten ns, Spinatus-Schichten s.

Frondicularia bicostata d'Orbigny

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e, Lias γ , Davoei-Schichten ss, Lias δ , Nodifer-, Bechteri- und Spinatus-Schichten ss, Margaritatus-Schichten s.

Frondicularia dentaliniformis Terquem

Vorkommen: Dogger α , Obere Abt., Obere Tone e, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten ss.

Frondicularia dubia Bornemann

Vorkommen: Lias β , Obtusus - Schichten ss, Raricostatus-Schichten e, Lias γ , Numismalis-Schichten e, Davoei-Schichten ss, Lias δ , Nodifer-, Margaritatus- und Spinatus-Schichten ss.

Frondicularia franconica Gümbel

Vorkommen: Dogger δ , Giganteus-Tone (Humphriesi-Schichten) ss.

Frondicularia hauffi Franke Tafel III, Abb. 20

Vorkommen: Lias δ , Spinatus-Schichten e, Lias ζ , Jurensis-Schichten ss, Aalensis-Schichten e.

Frondicularia intumescens Bornemann

Vorkommen: Lias β , Raricostatus-Schichten s, Lias γ , Numismalis-Schichten ns, Davoei-Schichten s, Lias δ , Nodifer-, Margaritatus- und Spinatus-Schichten ss, Dogger α , Obere Abt., Untere Tone e.

Frondicularia lignaria Terquem

Vorkommen: Lias ζ ns, Dogger δ , Giganteus-Tone (Humphriesi-Schichten) ss, Blagdeni-Schichten ss, Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten s, Ferrugineus- und Varians-Schichten e.

Frondicularia major Bornemann

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten ss, Lias δ , Nodiferund Margaritatus-Schichten ss, Bechteri-Schichten e.

Frondicularia mesoliassica Brand

Vorkommen: Lias δ , Nodifer-Schichten e.

Frondicularia nitida Terquem

Vorkommen: Lias α , Psilonoten-Schichten bis Lias δ , Bechteri-Schichten ss bis s.

Frondicularia nodosaria Terquem Tafel III, Abb. 15, 16, 17

Bemerkung: Die Art ist in der Form ihres Gehäuses und in der Zahl ihrer feinen Längsrippen sehr veränderlich. Meist sind die Kammern höher als breit, doch kommen auch Stücke vor, bei denen die Kammern breiter als hoch sind.

Vorkommen: Dogger a, Obere Abt., Obere Tone s, Dogger β ss, Dogger δ , Giganteus-Tone und Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) ss, Dogger ε , Untere Parkinsoni-, Ferrugineus- und Varians-Schichten s.

Frondicularia sacculus Terquem

Vorkommen: Lias β und Lias ss, Lias δ , Margaritatus-Schichten e.

Frondicularia spissa Terquem

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank e.

Frondicularia sulcata Bornemann

Vorkommen: Lias α , Psilonoten-Schichten bis Unterer Lias ϵ ; im Lias β , Muscheltrümmerbank und Raricostatus - Schichten, Lias δ , Margaritatus-Schichten ns, sonst ss bis s.

Frondicularia tenera octocostata Brand

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank und Obtusus-Schichten ss.

Frondicularia tenera prismatica Brand

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank und Raricostatus-Schichten ss. Obtusus-Schichten s.

Frondicularia tenera tenera (Bornemann)
Tafel III, Abb. 18, 19

Bemerkung: Im Lias δ , Spinatus-Schichten, kommen ziemlich häufig schlanke Stücke der Unterart vor, die in ihrer Form an Frondicularia tenera prismatica Brand erinnern. Von dieser unterscheiden sie sich durch die breiteren Seitenflächen.

Vorkommen: Lias α , Psilonoten-Schichten bis Unterer Lias ε ; im Lias β , Raricostatus-Schichten sh, im Lias β , Muscheltrümmerbank, und im Unteren Lias ε zh, im Lias α , Schlotheimien-Schichten, im Lias β , Obtusus-Schichten, und im Lias δ , Spinatus-Schichten ns, sonst ss bis s.

Frondicularia terquemi d'Orbigny

Vorkommen: Lias γ , Davoei-Schichten bis Unterer Lias ε , e bis s.

Frondicularia varians Terquem

Vorkommen: Lias ζ , Aalensis-Schichten e, Dogger β e.

Saracenella trigona Franke

Vorkommen: Lias γ , Numismalis-Schichten e, Lias δ , Margaritatus-Schichten ss.

Marginulina apiculata Reuss

Vorkommen: Malm α , Transversarius- und Impressa-Schichten ss.

Marginulina breviformis (Terquem et Berthelin) Tafel III, Abb. 21, 22, 23, 24, 25

Beschreibung: Schale der Jugendformen gedrungen, im Querschnitt oben fast kreisförmig, nach unten etwas zusammengedrückt und meist auffallend verschmälert, Rückenlinie nach außen konvex, Bauchseite S-förmig gekrümmt. Schale der Altersform gestreckt, Querschnitt im oberen Teil rundlich-elliptisch, Rückenlinie meist fast gerade, nur im unteren Teil gebogen, Bauchseite mehr oder weniger gekrümmt. Die ersten 8-10 Kammern sind sehr niedrig, etwa 4mal so breit als hoch, die folgenden Kammern nehmen rasch an Höhe zu und sind schließlich nur noch etwa doppelt so breit als hoch. Die Nähte sind wenig schief. Nahteinschnitte fehlen in der Jugend; bei den zwei oder drei der Endkammer vorausgehenden Kammern sind sie auf der Bauchseite mehr oder weniger angedeutet und bei der Endkammer meist deutlich ausgeprägt. Die Endkammer ist oben schief-kuppelförmig mit rückenständigem, kräftigem Mündungshöcker. Die Oberfläche ist glatt. Die Nähte sind nur nach Durchtränken der Schale sichtbar

Bemerkung: Bei den von den Artautoren (1875, T. 3, Abb. 14) und Franke (1936, T. 7, Abb. 13) abgebildeten Stücken handelt es sich um jugendliche Individuen.

Vorkommen: Lias δ , Spinatus-Schichten ss, Lias ζ , Jurensis-Schichten ss, Aalensis-Schichten ns.

Marginulina burgundiac (Terquem et Berthelin)

Vorkommen: Lias β , Raricostatus-Schichten e, Lias γ , Numismalis-Schichten ss, Davoei-Schichten s, Lias δ , Nodifer-Schichten s, Margaritatus- und Bechteri-Schichten ns, Spinatus-Schichten s.

Marginulina burgundiae dentaliniformis nov. subspec. Tafel III, Abb. 35, 36, 37

Namengebung: dentaliniformis = von der Form einer Dentalina, nach der Gestalt.

Holotyp: Das Stück Tafel III, Abb. 35, Ba.Mi. Nr: 1471.

Paratypen: Die Stücke Tafel III, Abb. 36, Ba.Mi. Nr: 1473 und Tafel III, Abb. 37, Ba.Mi. Nr: 1472.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias δ , Margaritatus-Schichten.

Diagnose: Eine *Marginulina burgundiae* (Terquem et Berthelin) von dentalinaartiger Gestalt.

Beschreibung: Gehäuse dentalina-ähnlich, aus 8—10 Kammern gebildet; Querschnitt oben breitelliptisch bis rund, und von den Seiten her zusammengedrückt und schmal-elliptisch. Die Skulptur besteht aus 8—10 im oberen Teil der Schale annähernd geraden, im unteren abgeflachten Teil gebogenen Rippen (von denen einzelne öfter die Anfangskammer nicht erreichen), die am Rande der Mundfläche bogenförmig miteinander verbunden sind. Mundfläche gewölbt mit rückenständigem Mündungshöcker.

Bemerkung: Die Unterart ist mit der Stammform, der Marginulina burgundiae (Terquem et Berthelin) durch Übergänge verbunden. Sie läßt sich von dieser nicht scharf abtrennen, ist aber in typischen Stücken gut zu erkennen.

Vorkommen: Lias δ , Margaritatus-Schichten ss.

Marginulina glabra d'Orbigny Tafel III, Abb. 30, 31, 32, 33, 34

Bemerkung: Zur Art wurden auch die Individuen mit rauher, von kleinen Spitzen bedeckter Oberfläche gestellt, die Paalzow (1922, S. 22, T. 2, Abb. 19) als *Marginulina hirta* nov. spec. beschrieben hat. (Vgl. T-III, Abb. 30.)

Vorkommen: Dogger β bis Malm α , Impressa-Schichten; im Dogger ζ ns, sonst e bis s.

Marginulina incisa Franke

Vorkommen: Lias β , Raricostatus-Schichten ns, Lias γ , Numismalis-Schichten s, Lias δ , Margaritatus- und Spinatus-Schichten ss.

Marginulina inflata (Schwager)

Vorkommen: Malm α , Impressa-Schichten e.

Marginulina jurassica (Gümbel)

Vorkommen: Dogger ζ e, Malm α , Birmensdorfer-Schichten e, Transversarius-Schichten ss.

Marginulina lamellosa Terquem et Berthelin Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten ns.

336 Kurt Frentzen

Marginulina linearis Reuss

Vorkommen: Malm α , Transversarius-Schichten ss.

Marginulina megalocephala Schwager

Vorkommen: Malm α , Impressa-Schichten ss.

Marginulina oolithica (Terquem ex parte) Tafel III, Abb. 26, 27, 28, 29

Bemerkung: Die Nahteinschnitte sind im unteren Teil der Schale nur auf der Bauchseite deutlich, sie können aber auch hier fehlen. Stücke dieser Art bilden einen Übergang zu Marginulina breviformis (Terquemet Berthelin).

Vorkommen: Lias δ , Margaritatus-Schichten e, Lias ζ , Jurensis-Schichten ss, Aalensis-Schichten s, Dogger α e bis ss.

Marginulina picturata (Terquem et Berthelin)

Vorkommen: Lias γ Davoei-Schichten e, Lias δ , Nodifer-Schichten ss, Spinatus-Schichten e.

Marginulina porrecta Terquem

Vorkommen: Lias α , Schlotheimien Schichten bis Lias β , Obtusus-Schichten. In Lias β , Muscheltrümmerbank zh, sonst ss bis s.

Marginulina prima d'Orbigny

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank bis Oberer Lias ε (Untere Horizonte!); im Lias β , Muscheltrümmerbank und Obtusus-Schichten ss, im Unteren Lias ε zh, sonst h bis g.

Marginulina radiata Terquem

Vorkommen: Lias α , Psilonoten- und Schlotheimien-Schichten ns.

Marginulina resupinata Schwager

Vorkommen: Malm α , Transversarius-Schichten ss, Impressa-Schichten e.

Marginulina sherborni Franke

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank und Obtusus-Schichten ss.

Marginulina simplex (Terquem)

Vorkommen: Lias α , Schlotheimien- und Arieten-Schichten ss, Lias β , Muscheltrümmerbank und Obtusus-Schichten ss, Lias δ , Nodifer-Schichten e, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten e, Dogger Untere Parkinsoni-, Ferrugineus- und Varians - Schichten ss, Lagenalis- und Macrocephalus-Schichten s.

Marginulina solida Terquem Tafel IV, Abb. 1

Bemerkung: Mit dem von Paalzow (1932, S. 108, T. 7, Abb. 6) zu dieser Art gestellten Stück aus den Impressa-Schichten Schwabens stimmen die von mir in den Transversarius-Schichten des Eichberges gefundenen Exemplare gut überein. Der Querschnitt, im unteren Teil des Gehäuses etwas schmäler als im oberen, ist breit eiförmig und am Rücken etwas stärker als auf der Bauchseite verschmälert. Die sehr schrägen Nähte, die nur bei den vordersten Kammern äußerlich sichtbar sind, sind schwach vertieft und die Kammern zwischen ihnen etwas aufgewölbt. Die rückenständige Mündung, die bei dem Stück von Paalzow durch Bruch begrenzt zu sein scheint, ist deutlich gestrahlt. Die Art dürfte mit Marginulina elongata d'Orbigny aus der Kreide, die ebenfalls eine gestrahlte Mündung besitzt, nahe verwandt sein.

Vorkommen: Malm α, Transversarius-Schichten ss.

Marginulina spinata interrupta Terquem

Vorkommen: Lias Davoei-Schichten ss, Lias δ , Nodifer-Schichten s, Margaritatus-Schichten zh, Spinatus-Schichten ss.

Marginulina spinata spinata Terquem

Vorkommen: Lias γ , Davoei-Schichten ss, Lias δ , Margaritatusund Spinatus-Schichten ss.

Marginulina undulata Terquem

Vorkommen: Malm a, Birmensdorfer - Schichten ss, Transversarius- und Impressa-Schichten s.

Vaginulina anceps (Terquem)

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten bis Lias Aalensis-Schichten e bis ss.

338 Kurt Frentzen

Vaginulina clausa (Terquem)

Vorkommen: Lias ζ ss, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten s, Dogger δ , Giganteus - Tone und Ostreen - Kalke (Humphriesi - Schichten) ss. Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten ss.

Vaginulina compressa (d'Orbigny)

Vorkommen: Malm α , Transversarius-Schichten ss, Impressa-Schichten s.

Vaginulina constricta (Terquem et Berthelin)

Vorkommen: Lias α , Psilonoten-Schichten ss.

Vaginulina cornucopiae (Terquem)

Vorkommen: Lias ζ, Jurensis-Schichten e.

Vaginulina flabelloides (Terquem)

Vorkommen: Oberer Lias ε bis Dogger ε , Macrocephalus-Schichten; Dogger α , Obere Abt., Obere Tone ns, sonst e bis s.

Vaginulina flaccida (S c h w a g e r) Tafel IV, Abb. 7

Vorkommen: Dogger ε , Macrocephalus-Schichten ss, Malm α , Transversarius- und Impressa-Schichten ss.

Vaginulina harpa Roemer

Vorkommen: Dogger δ , Blagdeni-Schichten ss, Dogger ε , Untere Parkinsoni-, Ferrugineus- und Varians-Schichten ss.

Vaginulina implicata (Schwager)

Vorkommen: Malm α , Transversarius- und Impressa-Schichten ss.

Vaginulina inconstans (Terquem)

Vorkommen: Dogger β s, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten ss.

Vaginulina legumen (Linné)

Vorkommen: Dogger ε , Macrocephalus-Schichten s.

Vaginulina listi (Bornemann)

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank s, Obtusus-Schichten ns, Raricostatus-Schichten e, Lias δ , Spinatus-Schichten ss.

Vaginulina malicenta (Terquem)

Vorkommen: Dogger δ ss, Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten ss.

Vaginulina parallela (R e u s s) Tafel IV, Abb. 6

Vorkommen: Dogger ε , Macrocephalus-Schichten e, Dogger ε e, Malm a ss.

Vaginulina parva Franke

Vorkommen: Lias δ , Margaritatus-Schichten e, Lias ζ , Jurensis-Schichten ss.

Vaginulina proxima (Terquem) Tafel IV, Abb. 2, 3, 4

Vorkommen: Oberer Lias ε bis Dogger ε , Lagenalis-Schichten; im Dogger δ , Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) und Dogger ε , Ferrugineus- und Varians-Schichten s, sonst e bis ss.

Vaginulina reversa (Blake)

Vorkommen: Lias δ , Margaritatus-Schichten e, Lias — Jurensis-Schichten ss.

Vaginulina transversarii n o v. s p e c.

Tafel IV, Abb. 5

Namengebung: transversarii = aus den Transversarius-Schichten, nach dem stratigraphischen Vorkommen.

Holotyp: Das Stück Tafel IV, Abb. 5, Ba.Mi. Nr: 5402.

Locus typicus: Blumberg, Eichberg.

Stratum typicum: Malm α, Transversarius-Schichten.

Diagnose: Eine flache, breit-pfeilförmige *Vaginulina* mit bogenförmigen, den unteren Teil der großen, kugeligen Anfangskammer umfassenden Kammern und einer Skulptur aus zarten, dem Rücken annähernd parallelen, unterbrochenen Rippen.

Beschreibung: Die sehr zusammengedrückte Schale mit planparallelen Seitenflächen ist breit-pfeilförmig, im unteren Drittel am breitesten. Der Rücken ist wenig gekrümmt, trägt einen Mediankiel und je 2 Seitenleisten, von denen die inneren nicht bis zur Mündung reichen. Die Bauchseite ist in ihrem unteren Teil stark konvex gekrümmt. Die beiden innern der 4 schmalen Kammern sind im unteren Teil stark nach rückwärts gebogen und umfassen den unteren Teil der großen, kugeligen, stark über die Seitenflächen vorragenden Anfangskammer, die dadurch in das untere Drittel der Schalenhöhe verlagert erscheint. Die Kammernähte sind nur am unteren Rand der Schale vertieft und kerben diesen ein. Die Skulptur der Seitenflächen besteht aus zahlreichen zarten unterbrochenen Rippen, die meist über die Nähte wegziehen und dem Rückenrand annähernd parallel sind.

Vorkommen: Malm α, Transversarius-Schichten e.

Vaginulina triangula nov. spec. Tafel IV, Abb. 8

Namengebung: triangula = dreieckig, nach der Umrißform des Gehäuses.

Holotyp: Das Stück Tafel IV, Abb. 8, Ba.Mi. Nr: 1424.

Paratypen: Ba.Mi. Nr: 1479, 1632.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias δ , Nodifer-Schichten.

Diagnose: Eine im Umriß dreieckige Vaginulina mit gewölbten, glatten Seitenflächen.

Beschreibung: Gehäuse im Umriß dreieckig, im Querschnitt elliptisch; am unteren Ende kurz umgebogen; Rückenlinie im oberen Teil fast gerade, unten nach vorn gebogen; Bauchlinie schwach einwärts gebogen; Seitenflächen gut gewölbt, Rücken und Bauch abgerundet. 7 Kammern; Anfangskammer an der Basis der Schale liegend, ellipsoidisch, die folgenden Kammern viereckig mit zum Bauchrand hin gebogenen Nähten, die der Mundfläche ungefähr parallel sind. Nähte nicht vertieft, durch die Schale schwach durchscheinend. Mundfläche fast so lang wie der Bauchrand, schräg, abgerundet, mit rückenständigem, gestrahltem Mündungshöcker.

Bemerkung: Die Art stimmt im Umriß mit Vaginulina triquetra (Terquem) überein. Sie unterscheidet sich von dieser durch die deutlich gewölbten (nicht ebenen) Seitenflächen, das Fehlen von Nahtvertiefungen, die am Bauchrand nicht vorspringenden Kammern und den viereckigen Umriß schon der ersten auf die Anfangskammer folgenden Kammern.

Vorkommen: Lias δ , Nodifer- und Margaritatus-Schichten ss. Spinatus-Schichten e.

Vaginulina triquetra (Terquem)

Vorkommen: Lias Jurensis-Schichten ss.

Vaginulina vaginuliniformis (Paalzow)

Bemerkung: Die Art wurde von Paalzow (1917, S. 39, T. 45, Abb. 13) aus den Schwammergeln des unteren Malms als *Cristellaria* beschrieben. Sie ist nach ihrer Form und der Anordnung ihrer Kammern besser zur Gattung *Vaginulina* zu stellen.

Vorkommen: Malm α, Transversarius-Schichten e.

Lagena apiculata (Reuss)

Vorkommen: Malm α, Transversarius-Schichten e.

Lagena bullaeformis Schwager

Vorkommen: Malm a, Transversarius-Schichten e.

Lagena clavata (d'Orbigny)

Vorkommen: Lias Davoei-Schichten ss, Lias δ , Nodifer-Schichten ss.

Lagena elongata (Ehrenberg)

Vorkommen: Lias δ , Margaritatus- und Bechteri-Schichten ss.

Lagena globosa (Montagu)

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten ss, Lias γ , Davoei-Schichten ss, Lias δ , Margaritatus-Schichten e, Spinatus-Schichten ss, Lias ζ , Aalensis-Schichten e, Dogger δ , Giganteus-Tone, Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) ss, Dogger ε , Untere Parkinsoni- und Ferrugineus-Schichten ss, Malm α , Transversarius-Schichten ss.

Lagena hispida Reuss
Tafel IV, Abb. 17, 18, 19, 20, 21, 22

Bemerkung: Die Art kommt in zwei verschieden großen Formen vor, deren Entwicklung offenbar vom Kalkgehalt des Sedimentes abhängt. Die Zwergformen treten in Tonen, die großen Stücke in stark kalkhaltigen Mergeln auf.

Vorkommen: Dogger α , Obere Abt., Untere Tone e, Dogger δ , Blagdeni-Schichten e, Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten s, Ferrugineus- und Varians-Schichten ss, Macrocephalus-Schichten s, Malm α , Transversarius- und Impressa-Schichten ss.

Lagena isabella (d'Orbigny) Tafel IV. Abb. 9

Beschreibung: Gehäuse kugelig bis eiförmig, unten gerundet, oben mit kurzer, kegelförmiger Spitze; Mündung rund, glatt oder höchstens undeutlich gestrahlt. Oberfläche mit 8—14 kräftigen Längsrippen, die am Mündungsfeld auslöschen.

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten ss.

Lagena laevis (Montagu)

Vorkommen: Lias α , Arieten-Schichten ss, Lias δ , Spinatus-Schichten ss, Dogger α , Obere Abt. e bis ss, Dogger β s, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten ss, Dogger δ , Giganteus-Tone, Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) ss, Blagdeni-Schichten e, Dogger ε , Untere Parkinsoni- und Ferrugineus-Schichten e, Varians-Schichten ss.

Lagena lanceolata Paalzow Tafel IV, Abb. 14, 15, 16

Bemerkung: Die von mir gefundenen Stücke sind z. T. erheblich schlanker als das von Paalzow (1932, T. 9, Abb. 26) abgebildete Urstück. Nicht selten ist das Gehäuse in seinem mittleren Teil etwas eingezogen (vgl. T. IV, Abb. 16). Bei den geologisch älteren Formen scheint das Mündungsrohr stärker als bei den jüngeren erweitert zu sein.

Vorkommen: Dogger δ , Giganteus-Tone (Humphriesi-Schichten) e, Malm α , Transversarius-Schichten e, Impressa-Schichten ss.

Lagena mucronata Terquem et Berthelin

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten bis Lias δ , Margaritatus-Schichten ss.

Lagena nodosarioides Paalzow Tafel IV, Abb. 10, 11, 12, 13

Bemerkung: Die Art wurde bisher nur von Paalzow (1932, S. 133, T. 9, Abb. 29) nach einem Stück aus den Transversarius-Schichten des Schwäbischen Juras beschrieben. Aus den gleichen Schichten liegen mir ziemlich viele Stücke vor, die gut mit dem Urstück übereinstimmen, in der Mehrzahl aber ausgesprochener eiförmig sind als dieses, das der Artautor als konisch-walzenförmig beschrieben hat. Die Zahl der feinen Rippen, die das Gehäuse und den unteren, bauchig erweiterten Teil seines Mündungsrohres

bedecken, schwankt bei meinen Stücken zwischen 16 und 24. Der sehr kräftige Dorn (?) am unteren Gehäuseende ist auch bei meinen Exemplaren ausnahmslos abgebrochen.

Da immer nur Stücke mit Mündungsrohr gefunden werden, handelt es sich bei dieser Foraminifere wohl sicher um eine Lagena.

Vorkommen: Dogger ε , Macrocephalus-Schichten e, Dogger ζ s. Malm α ss.

Lagena ovata (Terquem)

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten ss, Lias δ , Spinatus-Schichten ss.

Lagena oxystoma Reuss

Vorkommen: Lias γ , Numismalis - Schichten e, Davoei-Schichten ss, Lias δ , Margaritatus-, Bechteri- und Spinatus-Schichten e, Lias ζ , Aalensis-Schichten e, Dogger β e.

Lagena stutzeri Franke

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten ss.

Lagena tenuicostata Franke

Vorkommen: Lias ζ , Aalensis-Schichten ss, Dogger β e.

Lagena urnula Franke

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e, Lias ζ , Jurensis-Schichten e.

Flabellina deslongchampsi Terquem

Vorkommen: Lias ζ , Jurensis-Schichten bis Malm α , Impressa-Schichten; in Lias ζ , Aalensis-Schichten, Dogger α , Obere Abt., Obere Tone und Dogger ε , Varians- und Lagenalis-Schichten ns, sonst ss bis s.

Flabellina insignis Terquem et Berthelin Tafel IV, Abb. 23, 24, 25

Bemerkung: Die Art ist in der Form sehr veränderlich. Neben breiten, plumpen Gehäusen mit abgerundeter Basis kommen schmale, schlanke Stücke mit spitz zulaufendem Anfangsteil vor. Bei einzelnen Exemplaren ist der untere Teil der Schale, wie bei dem Original zu Franke (1936, T. 9, Abb. 16), gekrümmt.

Vorkommen: Lias γ , Davoei-Schichten bis Lias δ , Spinatus-Schichten ss.

Flabellina jurensis Franke

Vorkommen: Lias ζ, Jurensis-Schichten ss, Aalensis-Schichten s.

Flabellina obliqua Terquem

Vorkommen: Lias δ , Nodifer-Schichten e, Dogger α , Torulosus-Schichten e, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten e, Dogger δ , Blagdeniund Subfurcatus - Schichten ss, Dogger ε , Untere ParkinsoniSchichten ss, Varians-Schichten e, Macrocephalus-Schichten ss.

Flabellina paradoxa (Berthelin)

Vorkommen: Lias α , Schlotheimien- und Arieten-Schichten s, Lias β , Obtusus-Schichten e, Raricostatus-Schichten s, Lias γ , Numismalis-Schichten ss.

Flabellina rugosa d Orbigny Tafel IV, Abb. 26, 27, 28, 29

Beschreibung: Schale in der Form sehr veränderlich, bei typischen Stücken drachenförmig bis lang-eiförmig, im Querschnitt schmal-elliptisch mit gerundetem Rand und ebenen Seitenflächen. Seiten im oberen Teil der Schale meist an den Nähten eingekerbt. Der astacolus-artige Anfangsteil der Schale besteht aus 5—8 Kammern. Die Spira tritt am unteren Teil der Schale mehr oder weniger hervor. Die Mündung ist etwas vorgezogen. Die Wände der reitenden Kammern sind meist annähernd rechtwinklig gebrochen, ihre Nähte im oberen Teil der Schale leicht vertieft. Die Skulptur besteht aus einem zarten Gitterwerk aus niederen, gerundeten Leisten, die zu polygonalen, mehr oder weniger rundlichen Maschen zusammengeschlossen sind.

Bemerkung: Einzelne Stücke bleiben auf dem Astacolus-Stadium stehen (vgl. Tafel IV, Abb. 27).

Vorkommen: Lias ζ , Jurensis - Schichten ss, Aalensis-Schichten s, Dogger α , Torulosus-Schichten ss.

Flabellina semiinvoluta Terquem

Vorkommen: Dogger ε , Ferrugineus-Schichten ss.

Cristellaria (Planularia) arietis Issler

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank ss, Lias γ , Davoei-Schichten ss.

Cristellaria (Planularia) carinato-costata Deecke Tafel V. Abb. 2, 3

Bemerkung: Bei den Urstücken von Deecke (1884, S. 43, T. 2, Abb. 5, 5 a), die verschollen sind, ist auf der Rückenseite der Schale stets, auf der Bauchseite häufig ein Kiel ausgebildet. Ich rechne zu der Art auch Stücke, bei denen der Rücken lediglich kielartig zugeschärft ist. Die Spira tritt, wie dies auch Paalzow (1922) betont hat, bei den meisten Stücken seitlich weniger hervor als bei den Urstücken von Deecke. Typisch für die Art sind die erhabenen, als grobe, niedere, meist gerundete Leisten oder Rippen hervortretenden Kammernähte.

Vorkommen: Dogger γ , Sowerbyi-Schichten ss, Dogger δ , Giganteus-Tone, Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten), Blagdeni-Schichten ss, Dogger ε , Varians-Schichten ns, Lagenalis-Schichten s. Macrocephalus-Schichten ss.

Cristellaria (Planularia) cordiformis Terquem Tafel V, Abb. 4, 5

Bemerkung: Die Art ist in der Gehäuseform sehr veränderlich. Für den Lias und unteren Dogger sind eiförmige Stücke mit konvexer Rücken- und Bauchseite typisch; im mittleren Dogger ist bei den meisten Exemplaren die Schale stärker gestreckt, die Bauchseite mehr oder weniger ausgesprochen konkav. Beide Varianten sind lückenlos miteinander verbunden.

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank ss, Lias γ , Davoei-Schichten ss, Lias δ ss, Oberer Lias ε ss, Lias ζ , Jurensis-Schichten s, Aalensis-Schichten ns, Dogger α , Torulosus-Schichten s, Obere Abt., Untere Tone ss, Obere Tone s, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten ss, Dogger δ e bis ss, Dogger ε , Untere Parkinsoni-, Varians-, Lagenalis- und Macrocephalus-Schichten ss bis s, Ferrugineus-Schichten ns.

Cristellaria (Planularia) crepidula (Fichtel et Moll) Tafel V, Abb. 6, 7

Vorkommen: Lias α , Schlotheimien-Schichten bis Malm α , Impressa-Schichten; im Dogger δ , Giganteus-Tone und Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) ns bis zh, sonst e bis s.

Cristellaria (Planularia) eugenii Terquem

Vorkommen: Lias β bis Unterer Lias ε ; Lias β , Raricostatus-Schichten und Lias Numismalis-Schichten ns, sonst e bis s.

Cristellaria (Planularia) filosa Terquem

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten bis Dogger ε , Macrocephalus-Schichten e bis s.

Cristellaria (Planularia) harpa Reuss

Vorkommen: Dogger δ , Blagdeni-Schichten s, Subfurcatus-Schichten ss, Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten ss.

Cristellaria (Planularia) manubrium S c h w a g e rVorkommen: Malm α , Impressa-Schichten e.

Cristellaria (Planularia) müller-stolli nov. spec. Tafel V. Abb. 1

Namengebung: müller-stolli zu Ehren des † Dr. Hanns Müller-Stoll, Geologe bei der Doggererz A.G., Blumberg.

Holotyp: Das Stück Tafel V, Abb. 1, Ba.Mi. Nr: 784.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias β , Obtusus-Schichten.

Diagnose: Eine große *Planularia* mit glatten planparallelen Seitenflächen und abgerundeter Rücken- und Bauchseite.

Beschreibung: Schale sehr zusammengedrückt, länglich, nach oben langsam verbreitert, mit 15 Kammern. Rückenlinie im oberen Teil wenig, im unteren Teil stärker nach vorn gebogen, Bauchlinie schwach konkav, Seitenflächen einander parallel, ohne Nahtvertiefungen; Rücken- und Bauchseite gerundet, Mundfläche geneigt, gerundet, mit niederem, gestrahltem Mündungshöcker. Spira fast einen ganzen Umgang lang, Anfangskammer an der Bauchseite, Kammern der Spira gebogen-dreieckig, die 3. bis 6. Kammer die Anfangskammer nicht berührend. Kammern des gestreckten Teiles etwa dreimal so breit als hoch. Nähte anfangs gegen die Spira konvergierend, später der Mundfläche parallel.

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e.

Cristellaria (Planularia) polypora (G ü m b e l)
Tafel V, Abb, 8

Vorkommen: Dogger ζ e, Malm α ss.

Cristellaria (Planularia) semiinvoluta Terquem

Vorkommen: Malm α , Birmensdorfer- und Transversarius-Schichten ss, Impressa-Schichten e.

Cristellaria (Planularia) stilla Terquem

Vorkommen: Lias α , Schlotheimien- und Arieten-Schichten ss, Lias β , Muscheltrümmerbank ns, Lias Davoei-Schichten ss, Lias δ ss, Dogger α e bis s, Dogger β ss, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten ss, Dogger δ , Giganteus - Tone und Ostreen - Kalke (Humphriesi-Schichten) e bis ss.

Cristellaria (Saracenaria) alatangularis Franke

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank bis Lias δ , Spinatus-Schichten ss.

Cristellaria (Saracenaria) cornucopiae Schwager Tafel V, Abb. 10, 11

Vorkommen: Dogger δ , Blagdeni-Schichten e, Dogger ε , Untere Parkinsoni - Schichten ss, Ferrugineus - Schichten s, Varians-Schichten ns, Lagenalis Schichten e, Malm α , Birmensdorfer-Schichten e, Impressa-Schichten ss.

Cristellaria (Saracenaria) dubia P a a l z o w Tafel V, Abb. 9

Bemerkung: Die Art wurde von Paalzow (1932) aus den Transversarius-Schichten des Schwäbischen Juras beschrieben, aber leider sehr schlecht abgebildet. Mit ihr stimmen mehrere Stücke aus dem Dogger δ des Wutachgebietes gut überein, so daß ich keine Bedenken trage, diese zu dieser Art zu stellen. Der Querschnitt des Gehäuses ist typisch dreieckig, die Rückenkante ist schmäler gerundet als die Seitenkanten. Die Nahteinschnitte sind auf dem Rücken und auf den Seiten seicht, auf der Bauchseite mäßig tief. Die Kammern sind zwischen den vom Rücken schief nach unten zum Bauch ziehenden Nähten schwach aufgewölbt. Die gestrahlte Mündung ist deutlich vorgezogen. Die Anfangskammer ist kugelig, die kleine Spira besteht aus 4 dreieckigen Kammern.

Vorkommen: Dogger δ , Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) ss.

Cristellaria (Saracenaria) feifeli Paalzow Tafel V, Abb. 12

Beschreibung: Gehäuse im Querschnitt dreieckig. Rücken stark gekrümmt mit breitem, jederseits von einer Furche begleitetem Flügelsaum. Seitenflächen wenig gewölbt mit schmalen, bogenförmigen Nahtrippen. Bauchseite fast gerade, mit mäßig tiefen

Nahteinschnitten, von den Seitenflächen durch schmale Flügelsäume getrennt. Die konvexe Mundfläche geht allmählich in die Bauchfläche über. Die kleine Spira ist deutlich entwickelt.

Bemerkung: Die Art scheint sich — wie Cristellaria (Astacolus) tricarinella Reuss — im mittleren Dogger aus Cristellaria (Lenticulina) quenstedti Gümbel entwickelt zu haben. Die Ähnlichkeit mit Cristellaria (Astacolus) tricarinella Reuss in der Skulptur wird bei vielen Stücken noch dadurch verstärkt, daß bei ihnen die Außenwülste der Rückenfurchen rippenartig erhöht sind und die Außenenden der Nahtrippen miteinander verbinden, ohne dabei aber ausgesprochen leistenartig zu werden.

Vorkommen: Dogger ε , Ferrugineus - Schichten s, Varians-Schichten ns, Lagenalis-Schichten ss, Malm a, Transversarius-Schichten e, Impressa-Schichten ss.

Cristellaria (Saracenaria) hannoverana Franke

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e, Lias ζ , Aalensis-Schichten e.

Cristellaria (Saracenaria) sublaevis Franke

Vorkommen: Lias δ , Margaritatus - Schichten e, Spinatus-Schichten ss.

Cristellaria (Saracenaria) triquetra G ü m b e l

Vorkommen: Dogger δ , Subfurcatus-Schichten ss, Dogger ϵ , Untere Parkinsoni-, Varians- und Macrocephalus-Schichten e, Malm α , Transversarius-Schichten ss.

Cristellaria (Astacolus) adunca Franke

Vorkommen: Lias Davoei-Schichten e, Lias δ , Nodiferund Margaritatus-Schichten ss, Bechteri-Schichten s.

Cristellaria (Astacolus) basidentata Franke Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e.

Cristellaria (Astacolus) breoni Terquem

Vorkommen: Lias γ , Davoei-Schichten bis Lias δ , Bechteri-Schichten ss.

Cristellaria (Astacolus) breoni dentata Franke

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten ss, Lias δ , Margaritatus-Schichten e.

Cristellaria (Astacolus) comptula Schwager

Vorkommen: Malm α , Transversarius-Schichten e, Impressa-Schichten ss.

Cristellaria (Astacolus) debilis Wisniowski

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e, Lias Davoei-Schichten e, Lias δ , Spinatus-Schichten ss, Unterer und Oberer Lias ε e, Lias ζ , Aalensis-Schichten e.

Cristellaria (Astacolus) dictyodes Deecke

Bemerkung: Flache, stark komprimierte Stücke, die dem Arttypus bei Deecke (1884, T. 2, Abb. 9) voll entsprechen, sind im Dogger des Donau-Rheinzuges sehr selten. Die meisten Individuen zeigen in der Form des Gehäuses noch starke Anklänge an Cristellaria (Lenticulina) d'orbignyi (Roemer), aus der die Arthervorgegangen ist.

Vorkommen: Dogger γ ss, Dogger δ , Giganteus - Tone und Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) e bis ss.

Cristellaria (Astacolus) exarata (Terquem)

Vorkommen: Lias α , Schlotheimien- und Arieten Schichten ss.

Cristellaria (Astacolus) fenestrata Terquem Vorkommen: Lias δ, Margaritatus-Schichten ss.

Cristellaria (Astacolus) inaequistriata (T e r q u e m) Vorkommen: Lias α , Schlotheimien- und Arieten-Schichten ns.

Cristellaria (Astacolus) inconstans Schwager

Vorkommen: Dogger β ss, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten e, Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten e, Ferrugineus- und Varians-Schichten ss.

Cristellaria (Astacolus) major Bornemann Vorkommen: Lias γ , Numismalis-Schichten ss.

Cristellaria (Astacolus) matutina d'Orbigny

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank bis Dogger Lagenalis-Schichten; im Lias β , Muscheltrümmerbank und Lias δ , Nodifer- und Margaritatus-Schichten s, sonst e bis ss.

Cristellaria (Astacolus) micropunctata n o v. s p e c.

Tafel V, Abb. 23, 24, 25, 26, 27, 28

Namengebung: micropunctata = fein punktiert, nach der Skulptur der Schale.

Holotyp: Das Stück Tafel V, Abb. 28, Ba.Mi. Nr: 4228.

Paratypen: Die Stücke Tafel V, Abb. 23, Ba.Mi. Nr: 4232, Abb. 24, Ba.Mi. Nr: 4234, Abb. 25, Ba.Mi. Nr: 4233, Abb. 26, Ba.Mi. Nr: 4229, Abb. 27, Ba.Mi. Nr: 4230.

Locus typicus: Blumberg.

Stratum typicum: Dogger δ , Blagdeni- und Subfurcatus-Schichten.

Diagnose: Eine Cristellaria (Astacolus) mit wenig zusammengedrückter Schale und einer Skulptur aus dicht stehenden, punktförmigen Gruben.

Beschreibung: Die Schale ist dick und wenig zusammengedrückt. In dem vorherrschenden Lenticulina-Stadium ist die Schale eirund, oben zugespitzt und läßt nur den letzten Umgang erkennen. Die Bauchseite ist gerundet, die Seiten sind gewölbt, der Rücken ist schwach zugeschärft. Kammernähte sind nicht sichtbar. Der Nabel ist nur angedeutet. Im Astacolus-Stadium, das von Individuen erreicht wird, die oft erheblich kleiner sind als Exemplare im Lenticulina-Stadium, sind die letzten 3-4 Kammern frei. Sie sind im Querschnitt eiförmig und meist etwa doppelt so breit als hoch. Die Endkammer ist oft viel kleiner als die vorausgegangenen Kammern. Die Nähte sind auf dem gestreckten Teil der Schale deutlich eingeschnitten und mehr oder weniger schräg zur Spira hin gerichtet. Der Rücken ist gewölbt, die Bauchseite meist konkav, die Spira tritt deutlich seitlich heraus. Der Nabel ist meist ausgefüllt. Die gewölbte Mundfläche ist schräg nach unten geneigt und trägt einen deutlichen Mündungshöcker. Die Skulptur, die nur auf der Mundfläche fehlt, besteht aus dicht stehenden, feinen, rundlichen Gruben, die wie mit einer Nadel gestochen aussehen. Mitunter sind die Gruben äußerst fein, die Oberfläche der Schale ist dann samtartig matt.

Bemerkung: Die Art hat sich, vermutlich im unteren Dogger, aus Cristellaria d'orbignyi (Roemer) durch Reduktion und Aneinanderdrängen der Längs- und Querrippen entwickelt. Übergangsformen zwischen beiden Arten sind jedoch im Untersuchungsgebiet nicht bekannt geworden. Die Art ist eine Parallele zu Cristellaria (Astacolus) dictyodes Deecke, die den Umriß und den

eiförmigen Querschnitt der Schale der Stammform beibehalten hat, während im Gegensatz zu ihr bei *Cristellaria (Astacolus) dictyodes* Deecke die Schale stark abgeflacht wurde.

Vorkommen: Dogger γ , Sowerbyi - Schichten ss, Dogger δ , Giganteus - Tone und Ostreen Kalke (Humphriesi - Schichten) ss, Blagdeni- und Subfurcatus-Schichten s.

Cristellaria (Astacolus) pileolus T e r q u e m Vorkommen: Lias δ , Nodifer-Schichten ss.

Cristellaria (Astacolus) plebeja Terquem et Berthelin Vorkommen: Lias δ , Spinatus-Schichten ss.

Cristellaria (Astacolus) prima d'Orbigny

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank bis Malm α , Impressa-Schichten; im Lias β , Muscheltrümmerbank s, Obtusus-Schichten ns, Lias γ , Numismalis-Schichten s, Lias δ , Nodifer- und Margaritatus-Schichten s, Dogger Sowerbyi-Schichten s, Dogger ε , Varians- und Macrocephalus-Schichten s, sonst e bis ss.

Cristellaria (Astacolus) protracta Bornemann Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank e.

Cristellaria (Astacolus) pseudinaequistriata Klähn

Bemerkung: Die Art unterscheidet sich von der ihr ähnlichen Cristellaria (Planularia) inaequistriata (Terquem) durch die geringere Zahl der breiteren und regelmäßigeren Rippen, die durch Furchen voneinander getrennt sind und den oberen Teil der Schale freilassen.

Vorkommen: Lias Davoei-Schichten ss.

Cristellaria (Astacolus) pseudoradiata nov spec. Tafel V, Abb. 15, 16, 17, 18, 19, 20

Namengebung: pseudoradiata = eine *Cristellaria radiata* vortäuschend, wegen der Skulptur und Form des Gehäuses.

Holotyp: Das Stück Tafel V, Abb. 20, Ba.Mi. Nr: 4236.

Paratypen: Die Stücke Tafel V, Abb. 15, Ba.Mi. Nr: 2439, Abb. 16, Ba.Mi. Nr: 4237, Abb. 17, Ba.Mi. Nr: 4155, Abb. 18, Ba.Mi. Nr: 4238, Abb. 19, Ba.Mi. Nr: 4240.

Locus typicus: Blumberg.

Stratum typicum: Dogger δ , Subfurcatus-Schichten.

Diagnose: Eine flache *Cristellaria (Astacolus)* mit einander ungefähr parallelen einfachen oder gegabelten, feinen Längsrippen.

Beschreibung: Schale in der Form sehr veränderlich, meist ziemlich kurz und breit, seltener länglich; flach; im unteren Teil gekrümmt, nach außen sich wenig verbreiternd. Spira klein, nach vorwärts gebogen. Anfangskammer kreisrund, an der Bauchseite gelegen. Rücken gebogen; Bauchseite dem Rücken parallel oder nach außen konvex. Rücken und Basis mit oder, seltener, ohne schmalem Flügelsaum. Nähte der Kammern nur nach Durchtränken sichtbar; sie konvergieren auf den Seitenflächen nach der Bauchseite hin und sind schräg nach abwärts gerichtet. Die Kammern sind 2-3mal breiter als hoch. Auf den Seitenflächen laufen 7-12, selten mehr, niedere, einander ungefähr parallele, schmale Rippen, von denen meist ein Teil einfach gegabelt ist oder kurze seitliche Äste trägt. Die Rippen verlöschen auf dem unteren Teil der Endkammer. Die abgerundete Mundfläche ist schmal und bildet mit dem Rücken einen spitzen bis rechten Winkel. Die Mündung ist meist deutlich vorgezogen.

Bemerkung: Die Art erinnert an Cristellaria (Astacolus) radiata (Terquem ex parte). Das von Paalzow (1922) als Cristellaria inaequistriata (Terquem) aus den Parkinsoni-Schichten Frankens beschriebene Stück und die von Barten stein (in Bartenstein und Brand, 1937) zu Cristellaria (Astacolus) radiata (Terquem ex parte) gestellten Stücke aus dem Dogger Nordwestdeutschlands dürften zu unserer Art gehören. Von Cristellaria (Astacolus) radiata (Terquem ex parte) unterscheidet sich Cristellaria (Astacolus) pseudoradiata nov. spec. durch die größere Zahl der Rippen (bei der ersten Art 4—5) und die häufige Gabelung oder Verzweigung der Rippen. Meist ist auch das Gehäuse rundlicher und relativ breiter als bei der Vergleichsart.

Nähere genetische Beziehungen zu Cristellaria (Astacolus) radiata (Terquem ex parte) scheinen nicht vorhanden zu sein. Dagegen ist es nicht ausgeschlossen, daß Cristellaria (Astacolus) pseudoradiata nov. spec. die Ausgangsform für Flabellina semiinvoluta Terquem ist.

Vorkommen: Dogger δ , Blagdeni-Schichten
ns, Subfurcatus-Schichten h, Dogger ϵ , Untere Parkinsoni-Schichten zh.

Cristellaria (Astacolus) quadricostata (Terquem)

Vorkommen: Lias γ , Numismalis-Schichten bis Lias δ , Spinatus-Schichten e bis s.

Cristellaria (Astacolus) rectalonga Brand

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank e, Obtusus-Schichten s.

Cristellaria (Astacolus) scalpta Franke

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten s, Lias δ , Nodifer- und Margaritatus-Schichten ss, Lias ζ , Jurensis-Schichten ss, Aalensis-Schichten s, Dogger α , Torulosus-Schichten ss, Obere Abt., Obere Tone ss, Dogger β s.

Cristellaria (Astacolus) terquemi d'Orbigny Vorkommen: Lias α , Schlotheimien-Schichten s.

Cristellaria (Astacolus) thuringica Franke

Vorkommen: Lias γ , Numismalis - Schichten e, Davoei-Schichten ss.

Cristellaria (Astacolus) tricarinella Reuss Tafel V, Abb. 13, 14

Vorkommen: Dogger δ , Blagdeni-Schichten e, Subfurcatus-Schichten ss, Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten ss, Ferrugineus-Schichten s, Varians- und Lagenalis-Schichten ns, Macrocephalus-Schichten s.

Cristellaria (Astacolus) vetusta d'Orbigny Tafel V, Abb. 21, 22

Bemerkung: Die Stücke aus dem Malm a und auch z. T. die aus oberem Dogger sind meist auffallend langgestreckt und schmal. Sie erinnern deshalb bis zu einem gewissen Grad an Cristellaria (Astacolus) rectalonga Brand [= Cristellaria (Astacolus) antiquata d'Orbigny bei Franke (1936) und anderen Autoren]. Paalzow (1932, S. 104, T. 6, Abb. 16, 17) hat seine Stücke aus den Transversarius- und Impressa-Schichten des Schwäbischen Juras als Cristellaria (Astacolus) prima d'Orbigny bestimmt. Soweit nach den leider sehr unvollkommenen Abbildungen Schlüsse erlaubt sind, handelt es sich auch hier um Cristellaria (Astacolus) petusta d'Orbigny, wofür auch die ziemlich gerade Rückenlinie

spricht. Auch bei der Marginulina antiquata d Orbigny bei Paalzow (1932, S. 109, T. 7, Abb. 7) dürfte es sich um eine Cristellaria (Astacolus) vetusta d'Orbigny handeln.

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank ns, Obtusus-Schichten h, Raricostatus - Schichten ss, Lias γ , Numismalis-Schichten ns, Davoei-Schichten s, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten ss, Dogger δ ss, Dogger ϵ , Untere Parkinsoni- und Macrocephalus-Schichten e, Malm α , Birmensdorfer- und Impressa-Schichten ss, Transversarius-Schichten s.

Cristellaria (Lenticulina) acutiangulata (Terquem)

Vorkommen: Lias δ , Spinatus-Schichten zh, Unterer Lias ε ü, Oberer Lias ε s.

Cristellaria (Lenticulina) biformis Paalzow

Vorkommen: Malm α ss.

Cristellaria (Lenticulina) convoluta Bornemann

Vorkommen: Lias α , Arieten-Schichten ss, Lias β , Muscheltrümmerbank ss, Obtusus - Schichten e, Lias γ , Numismalis-Schichten e.

Cristellaria (Lenticulina) cultrata (Montfort)

Vorkommen: Lias γ , Davoei-Schichten s, Numismalis-Schichten h, Lias δ , Nodifer-, Margaritatus- und Bechteri-Schichten h, Spinatus-Schichten zh, Lias ζ , Jurensis-Schichten zh, Aalensis-Schichten ns, Dogger α , Torulosus-Schichten zh, Obere Abt. s, Dogger β s, Dogger γ ns, Dogger δ , Giganteus-Tone und Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) und Blagdeni-Schichten ns, Subfurcatus-Schichten s, Dogger ε , Untere Parkinsoni- und Ferrugineus-Schichten s, Varians - Schichten ss, Malm α , Birmensdorfer-Schichten ns, Transversarius- und Impressa-Schichten ss.

Cristellaria (Lenticulina) d'Orbignyi (Roemer)

Vorkommen: Lias ζ zh, Dogger α , Torulosus - Schichten zh, Obere Abt., Untere Tone s, Obere Tone ns, Dogger β s, Dogger γ s, Dogger δ , Giganteus - Tone und Ostreen Kalke (Humphriesi-Schichten) ss.

Cristellaria (Lenticulina) foveolata Franke

Vorkommen: Oberer Lias ε g.

Cristellaria (Lenticulina) minuta Bornemann

Vorkommen: Lias α , Psilonoten - Schichten g, Schlotheimien-, Arieten- und Acutus-Schichten ns, Lias β , Muscheltrümmerbank ss, Lias γ ss, Lias δ , Margaritatus-Schichten e, Dogger α , Obere Abt., Obere Tone ns, Dogger β s, Dogger γ ss, Dogger δ , Giganteus-Tone und Ostreen - Kalke (Humphriesi - Schichten) e bis ss, Dogger ε , Varians-Schichten e, Lagenalis-Schichten ss.

Cristellaria (Lenticulina) münsteri (Roemer)

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank s, Obtusus-Schichten ns, Raricostatus - Schichten h, Lias γ , Numismalis-Schichten sh, Davoei-Schichten zh, Lias δ , Nodifer-Schichten s, Margaritatus - Schichten zh, Bechteri Schichten h, Spinatus-Schichten ns, Lias ζ , Jurensis-Schichten ns, Aalensis-Schichten zh, Dogger Torulosus-Schichten h, Obere Abt., Untere Tone zh, Obere Tone h, Dogger β h, Dogger γ ns, Dogger δ ns bis zh, Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten zh, Ferrugineus-Schichten h, Varians-, Lagenalis- und Macrocephalus-Schichten g, Dogger ζ sh, Malm α , Birmensdorfer- und Impressa-Schichten h, Transversarius-Schichten zh.

Cristellaria (Lenticulina) paalzowi n. n.

Bemerkung: Cristellaria (Lenticulina) dubia Paalzow ist homonym mit Cristellaria (Saracenaria) dubia Paalzow. Ich schlage Änderung in Cristellaria (Lenticulina) paalzowi vor.

Vorkommen: Malm α , Birmensdorfer - Schichten s, Transversarius- und Impressa-Schichten ss.

Cristellaria (Lenticulina) polygonata Franke

Vorkommen: Lias γ , Numismalis - Schichten ss, Davoei-Schichten e, Lias δ , Nodifer-Schichten ss.

Cristellaria (Lenticulina) quenstedti Gümbel

Vorkommen: Dogger γ sh, Dogger δ , Giganteus - Tone und Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) sh, Blagdeni- und Subfurcatus-Schichten g, Dogger ϵ , Untere Parkinsoni-Schichten sh, Ferrugineus- und Varians-Schichten zh, Lagenalis-Schichten ns, Macrocephalus-Schichten zh, Dogger ζ zh, Malm α , Birmensdorfer-Schichten ns, Transversarius-Schichten s, Impressa-Schichten zh,

Cristellaria (Lenticulina) staufensis Paalzow Vorkommen: Malm a, Impressa-Schichten e.

Cristellaria (Lenticulina) subalata Reuss

Vorkommen: Oberer Lias ε g, Lias ζ , Jurensis-Schichten ü, Aalensis-Schichten g, Dogger α , Torulosus-Schichten ü, Obere Abt., Untere Tone g, Obere Tone sh, Dogger β zh, Dogger γ h, Dogger δ , Giganteus-Tone zh, Ostreen - Kalke und Blagdeni-Schichten h, Subfurcatus - Schichten sh, Dogger ε , Untere Parkinsoni-, Ferrugineus- und Varians - Schichten h, Lagenalis - Schichten zh, Macrocephalus-Schichten ss, Malm α , Impressa-Schichten e.

Cristellaria (Lenticulina) varians Bornemann

Vorkommen: Lias α ss, Lias β , Muscheltrümmerbank und Raricostatus-Schichten zh, Obtusus-Schichten s, Lias γ , Numismalis-Schichten s, Davoei-Schichten zh, Lias δ , Nodifer-Schichten ns, Margaritatus - Schichten h, Bechteri - Schichten zh, Spinatus-Schichten s, Unterer Lias ε s, Lias ζ s, Dogger α , Torulosus-Schichten ns, Obere Abt., Untere Tone s, Obere Tone h, Dogger β zh, Dogger γ s, Dogger δ , Giganteus - Tone und Ostreen - Kalke (Humphriesi - Schichten) ss bis s, Dogger ε e bis ss, Malm α , Impressa-Schichten e.

Eoguttulina bilocularis (Terquem)

Vorkommen: Lias γ , Numismalis - Schichten ss, Davoei-Schichten ns, Lias δ , Nodifer- und Margaritatus - Schichten s, Bechteri- und Spinatus - Schichten ss, Unterer Lias ε s, Lias ζ , Jurensis-Schichten ss, Dogger α , Obere Abt. ss bis s, Dogger β e, Dogger ε , Macrocephalus-Schichten s, Dogger ζ s, Malm α , Birmensdorfer - Schichten s, Transversarius - Schichten ns, Impressa-Schichten zh.

Eoguttulina kuhni Franke

Vorkommen: Lias γ , Numismalis-Schichten ss, Lias δ , Margaritatus-Schichten e, Lias ζ , Jurensis-Schichten e, Aalensis-Schichten ss.

Eoguttulina liasica (Strickland)

Vorkommen: Lias α , Schlotheimien - Schichten zh, Lias β , Obtusus- und Raricostatus - Schichten ss, Lias γ , Numismalis-Schichten s, Davoei-Schichten ss, Lias δ , Margaritatus-Schichten e, Spinatus-Schichten s, Unterer Lias ε s, Oberer Lias ε e, Lias ζ s.

Eoguttulina oolithica (Terquem) Tafel V, Abb. 29, 30

Vorkommen: Dogger α , Torulosus-Schichten ss, Obere Abt., Untere Tone ss, Obere Tone s, Dogger β ns, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten s, Dogger δ , Giganteus-Tone und Ostreen-Kalke (Humphriesi - Schichten) s, Blagdeni - Schichten ss, Dogger ε , Untere Parkinsoni- bis Lagenalis-Schichten ss, Macrocephalus-Schichten s.

Eoguttulina polygona (Terquem) Tafel V, Abb. 31

Vorkommen: Lias ζ , Aalensis - Schichten e, Dogger α ss, Dogger β e, Dogger δ , Blagdeni-Schichten e, Dogger ε , Varians-Schichten ss.

Eoguttulina simplex (Terquem)

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank e, Obtusus-Schichten ss, Lias γ , Davoei-Schichten ss, Lias δ , Nodifer- und Spinatus-Schichten ss, Margaritatus- und Bechteri-Schichten s, Dogger α , Torulosus-Schichten ss, Obere Abt., Untere Tone ss, Dogger β e, Dogger ϵ , Subfurcatus-Schichten e.

Ramulina spandeli Paalzow

Vorkommen: Lias γ , Davoei-Schichten e, Lias ζ , Jurensis-Schichten ss, Aalensis-Schichten s, Dogger α , Torulosus-Schichten ss, Dogger δ , Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) e, Blagdeni- und Subfurcatus - Schichten e, Dogger ε , Macrocephalus - Schichten e, Dogger ζ s, Malm α s.

Bullopora brachypartita Paalzow Tafel VI, Abb. 1

Bemerkung: Paalzow (1932) hat aus dem untersten Malm Schwabens als Bullopora brachypartita Paalzow eine neue Bullopora-Art beschrieben, die sich von der im ganzen Jura nicht seltenen Bullopora rostrata Quenstedt vor allem dadurch unterscheidet, daß die auf 2—3 kleine Anfangskammern folgenden großen, halbkugeligen Kammern sich mit breiter Basis aneinandersetzen, so daß zwar deutliche, aber wenig tiefe Nähte entstehen. Leider ist die Abbildung bei Paalzow (1932, T. 11, Abb. 3) sehr undeutlich und läßt wenig an Einzelheiten erkennen. Auf Grund der

Artbeschreibung Paalzows stelle ich zu dieser Art mehrere Stücke aus dem Dogger δ .

Vorkommen: Dogger δ , Giganteus-Tone und Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) ss.

Bullopora rostrata Quenstedt

Vorkommen: Lias β , Obtusus-Schichten e, Lias δ , Spinatus-Schichten e, Lias ζ , Jurensis-Schichten ss, Aalensis-Schichten e, Dogger α , Torulosus-Schichten ss, Obere Abt., Untere Tone e, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten e, Dogger δ , Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) und Subfurcatus-Schichten e, Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten e, Ferrugineus-Schichten s, Varians-Schichten ss, Macrocephalus-Schichten e, Malm α , Transversarius- und Impressa-Schichten ss.

Nubecularia macrocephali nov. spec.

Tafel VI, Abb. 2, 3

Namengebung: macrocephali = aus den Macrocephalus-Schichten, nach dem stratigraphischen Vorkommen.

Holotyp: Das Stück Tafel VI, Abb. 3, Ba.Mi. Nr: 5126.

Paratypen: Das Stück Tafel VI, Abb. 2, Ba.Mi. Nr: 5127 und das Stück Ba.Mi. Nr: 5128.

Locus typicus: Blumberg, Eichberg.

Stratum typicum: Dogger ε , Macrocephalus-Schichten.

Diagnose: Eine niedrig-schildförmige *Nubecularia* von unregelmäßig-elliptischem oder rundlichem Umriß, ebener oder konkaver Unterseite und konvexer, unregelmäßig-buckeliger Oberseite.

Beschreibung: Das kalkige, imperforate und auf seiner Oberfläche porzellanartig glänzende Gehäuse ist vollständig einer Unterlage aufgewachsen. Es ist niedrig-schildförmig, im Umriß unregelmäßig-elliptisch bis rundlich, am Rande unregelmäßig gebuchtet. Die Oberseite ist in der Mitte oft etwas eingedellt und von unregelmäßigen, flachen Buckeln bedeckt. Die Kammern sind auf der Oberseife nicht erkennbar, durch die ebene oder schwach konkave Unterseite schimmern sie hindurch. Sie sind in etwas unregelmäßiger Spirale um eine blasenförmige Anfangskammer angeordnet. Die Länge der einzelnen Kammern ist verschieden groß, bleibt aber kleiner als eine halbe Windung.

Vorkommen: Dogger ε , Macrocephalus-Schichten ss, Malm α , Impressa-Schichten ss.

Nubeculinella infraoolithica (Terquem) Tafel VI, Abb. 4, 5, 6

Vorkommen: Lias δ , Bechteri-Schichten ss, Oberer Lias ε e, Lias γ Jurensis-Schichten e, Aalensis-Schichten s, Dogger α , Torulosus-Schichten e, Obere Abt., Untere Tone ss, Dogger β h, Dogger γ , Sowerbyi - Schichten ss, Dogger δ e bis ss, Dogger ε , Untere Parkinsoni- und Varians-Schichten ss, Ferrugineus-Schichten ns, Malm α , Impressa-Schichten ss.

Nodobacularia bulbifera Paalzow

Vorkommen: Malm a, Transversarius- und Impressa-Schichten ss

Ophthalmidium orbiculare Burbach

Vorkommen: Lias β , Raricostatus-Schichten e, Lias γ ss, Lias δ , Nodifer-Schichten s, Margaritatus-Schichten ss, Lias ζ , Jurensis-Schichten e, Aalensis-Schichten ss, Dogger α , Obere Abt., Obere Tone e.

Ophthalmidium ovale Burbach

Vorkommen: Lias δ , Nodifer - Schichten ss, Margaritatus-Schichten e.

Spirophthalmidium carinatum (Kübler et Zwingli)

Vorkommen: Dogger ε , Lagenalis-Schichten e, Macrocephalus-Schichten s, Dogger ζ h, Malm α , Birmensdorfer-Schichten s, Transversarius-Schichten h, Impressa-Schichten ns.

Spirophthalmidium concentricum (Terquem et Berthelin) Tafel VI, Abb. 7

Bemerkung: Neben Stücken, bei denen die Kammern gleichmäßig gebogen sind, finden sich nicht selten Exemplare, bei denen die beiden äußeren Kammern in ihrem inneren, dickeren Teil nach innen eingebogen sind. Stücke dieser Art sind mit der Stammform durch Übergänge lückenlos verbunden, so daß es sich zweifellos bloß um Varianten von Spirophthalmidium concentricum (Terquemet Berthelin) handelt.

Vorkommen: Lias β , Raricostatus-Schichten e, Lias γ , Davoei-Schichten ss, Lias δ , Nodifer-Schichten ss, Lias ζ ss, Dogger α , Torulosus-Schichten e, Obere Abt., Obere Tone e, Dogger β zh, Dogger γ , Sowerbyi - Schichten ss, Dogger δ , Giganteus - Tone und

Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) ss, Blagdeni-Schichten ss, Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten s, Ferrugineus- und Varians-Schichten ss.

Spirophthalmidium dilatatum P a a l z o w Vorkommen: Malm α , Impressa-Schichten ss.

 $Spiropht \dot{h}almidium\ miliolini forme\ P\ a\ a\ l\ z\ o\ w$ $Vorkommen:\ Dogger\ \varepsilon,\ Macrocephalus-Schichten\ ss,\ Malm\ \alpha,$ $Transversarius-Schichten\ ns,\ Impressa-Schichten\ s.$

Spirophthalmidium stuifense Paalzow Vorkommen: Malm α , Transversarius-Schichten e.

Spirophthalmidium tenuissimum Paalzow

Vorkommen: Dogger ε , Macrocephalus-Schichten ns, Malm α , Birmensdorfer - Schichten e, Transversarius- und Impressa-Schichten s.

Spiroloculina centrata Terquem et Berthelin

Vorkommen: Dogger ε , Untere Parkinsoni- und Varians-Schichten ss.

Tubinella inornata (Brady)
Tafel VI, Abb. 8, 9, 10

Bemerkung: Die Stücke aus den Unteren Parkinsoni-Schichten sind dickwandiger und äußerlich deutlicher segmentiert als die Exemplare aus dem mittleren Lias. Bei den letzten ist die dünne Anfangsblase oft erhalten, bei den ersten fehlt sie fast immer. Die Individuen aus Parkinsoni-Schichten scheinen auf sekundärem Lager zu liegen.

Vorkommen: Lias γ , Davoei-Schichten s, Lias δ , Nodifer-Schichten e, Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten ns.

Textularia agglutinans d'Orbigny Tafel VI, Abb. 13, 14

Vorkommen: Dogger ε , Untere Parkinsoni- und Macrocephalus-Schichten e, Dogger ζ ns, Malm α , Birmensdorfer-Schichten ns, im Ätzrückstand von Schwämmen g, Transversarius- und Impressa-Schichten zh.

Textularia conica d'Orbigny Tafel VI, Abb. 11

Bemerkung: Die von Häusler (1890, S. 72, T. 11, Abb. 40 bis 42, 45 bis 46) für die Schwammergel der Transversarius-Schichten (= Birmensdorfer-Schichten) der Schweiz als nicht selten angegebene Art habe ich nur in den Impressa-Tonen beobachtet. Die Individuen sind ausnahmslos sehr kleinwüchsig, wie dies auch Häusler angegeben hat. Die Oberfläche der Schale ist so fein agglutiniert, daß sie glatt erscheint. Die Kammernähte sind nicht eingeschnitten.

Vorkommen: Malm α , Impressa-Schichten ss.

Textularia gibbosa d'Orbigny Tafel VI, Abb. 12

Vorkommen: Malm α , Birmensdorfer-Schichten, im Ätzrückstand von Schwämmen ss.

Textularia pusilla Schwager

Bemerkung: Die Art unterscheidet sich von kleinen Stücken der *Textularia agglutinans* d'Orbigny, mit der sie zusammen vorkommt, außer durch die Form, durch ihre glatte, glänzende Schale.

Vorkommen: Malm α , Transversarius-Schichten e, Impressa-Schichten ss.

Textularia racemata Terquem et Berthelin Vorkommen: Lias γ , Davoei-Schichten e, Unterer Lias ε e.

Bigeneria deceptoria Haeusler Tafel VI, Abb. 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

Bemerkung: Diese in ihrer Form sehr veränderliche *Bigeneria* wurde bisher nur von Häusler (1890, S. 74, T. 12, Abb. 8—13) aus den Transversarius-Schichten der Schweiz beschrieben und abgebildet. Im Untersuchungsgebiet ist sie besonders häufig in den Birmensdorfer-Schichten.

Bei den durch Schlämmen gewonnenen Stücken ist die gelegentlich knollige Erhebungen zeigende Schale sehr dickwandig, gelboder graubraun gefärbt, rauh und besteht aus kalkigem Zement und äußerst feinen agglutinierten Sandkörnchen. Die Kammernähte sind seicht, besonders in dem unteren zweireihigen Teil der Schale,

in dem sie meist nur eben angedeutet sind. Dieser Teil des Gehäuses ist bei vielen Stücken verbreitert, meist etwas abgeflacht und tritt nach einer oder nach beiden Seiten knollenartig hervor.

Die sehr dünnwandigen, weißgefärbten, wohl sekundär verkieselten, fast glatten Exemplare, die durch Ätzen von Schwammkörpern gewonnen wurden, erscheinen schlanker, da bei ihnen die Nähte kräftig eingeschnitten sind. Sie lassen schon äußerlich meist recht deutlich den inneren Aufbau des zweireihigen Anfangsteiles der Schale erkennen.

Vielleicht ist mit Bigeneria deceptoria Haeusler Marginulina irregularis Gümbel (1862, S. 220, T. 3, Abb. 15 a, 15 b, 17, 18) aus den Streitberger Schwammlagern identisch, von der der Artautor folgende Beschreibung gegeben hat. "Gehäuse unregelmäßig, walzenförmig, glatt oder durch knotige Erhebungen und seichte Vertiefungen puppenförmig, nach unten mit einem verdickten Knopf seitlich gekrümmt, nach oben in einen kurzen nach hinten stehenden Hals zulaufend, im Querschnitt etwas elliptisch. Die Kammern sind nicht deutlich erkennbar, jedoch durch mehr oder weniger deutliches Ausbauchen des Gehäuses angedeutet. Die Oberfläche ist wie inkrustiert und rauh, durch die an vielen Exemplaren bemerkbaren knolligen Erhöhungen noch besonders unregelmäßig gestaltet."

Ohne Kenntnis der leider verschollenen Originale zu Schwagers Art, und da mir z. Z. kein Vergleichsmaterial aus Streitberg zur Verfügung steht, muß die Frage der Identität der *Marginulina* irregularis Gümbel und der *Bigeneria deceptoria* Haeusler offen bleiben. Sollte sie sich später herausstellen, muß irregularis der Artnamen sein.

Vorkommen: Dogger ζ ns, Malm α , Birmensdorfer-Schichten sh, Transversarius- und Impressa-Schichten h.

Verneuilina mauritii Terquem

Vorkommen: Lias α , Psilonoten- und Schlotheimien-Schichten ss, Lias β , Muscheltrümmerbank und Raricostatus-Schichten h, Obtusus-Schichten ss, Lias γ , Numismalis-Schichten zh, Davoei-Schichten e, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten e, Dogger ε , Untere Parkinsoni-, Varians- und Lagenalis-Schichten e.

Gaudryina gradata Berthelin

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank ss, Obtusus-Schichten e.

Valvulina conica Parker et Jones

Vorkommen: Malm α , Birmensdorfer-Schichten, im Ätzrückstand von Schwämmen ss.

Valvulina triangularis d'Orbigny

Vorkommen: Malm α , Birmensdorfer-Schichten, im Ätzrückstand von Schwämmen ns.

Triplasia variabilis (Brady) Tafel VI, Abb. 24, 25

Bemerkung: Wie das mir vorliegende sehr reiche Material zeigt, ist die Gehäuseform ziemlich veränderlich. Neben den typischen Stücken mit gleichseitigem, dreieckigem Querschnitt finden sich ungleichseitig-dreikantige und vereinzelt solche Exemplare, bei denen sich der dritte Flügel erst spät ausgebildet hat. Alle Varianten sind aber so lückenlos miteinander verbunden, daß es untunlich erscheint, aus ihnen mehrere Arten zu machen.

Bei Ungleichheit der Flügel des Gehäuses enthält der größere die Spira. Die Mündung ist nach meinen Beobachtungen rund oder oval, höchstselten spaltenförmig. Meist liegt sie an der Spitze eines deutlichen Mündungshöckers. Nähte sind äußerlich höchstens schwach angedeutet. Der Verlauf der Kammern ist oft erkennbar an der Lagerung der in reichlich gelbbraun oder graubraun gefärbten Zement eingebetteten, überwiegend groben, flachen, meist eckig begrenzten und über die Gehäuseoberfläche nicht oder nur wenig hervorragenden Kalksplitterchen, deren Längsachse größtenteils parallel zu den Nähten verläuft.

Vorkommen: Dogger ε , Ferrugineus-Schichten zh, Varians-Schichten ss.

Trifarina bradyi Cushman Tafel VI, Abb. 22, 23

Bemerkung: Der Flügelsaum, der gewöhnlich mehr oder weniger stark unregelmäßig gelappt ist, kann gelegentlich auch ganzrandig sein. Die Nähte sind in der Jugend kaum, im Alter meist nur im Bereiche ihrer Umbiegestelle deutlich vertieft. Die Mündung ist gerundet-dreieckig.

Ein Individuum mit vierkantigem Querschnitt wurde gefunden (vgl. Tafel VI, Abb. 22). Es stimmt in allen anderen Merkmalen mit

den typischen dreikantigen Stücken so vollständig überein, daß seine Abtrennung als besondere Art nicht angebracht erscheint.

Vorkommen: Dogger ε , Ferrugineus- und Varians-Schichten ss.

Trifarina oolithica (Terquem)

Vorkommen: Dogger δ , Giganteus-Tone und Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) e bis ss, Dogger ε , Ferrugineus-Schichten e.

Ammobaculites agglutinans (d'Orbigny) Tafel VII, Abb. 1, 2, 3

Bemerkung: Der Habitus der Individuen ist sehr verschieden. Neben sehr plumpen Stücken (vgl. Tafel VII, Abb. 3) kommen sehr schlanke Formen vor (vgl. Tafel VII, Abb. 1 und 2), die aber durch alle erdenklichen Übergänge miteinander lückenlos verbunden sind. Ammobaculites coprolithiformis Schwager gehört ebenfalls in diesen Formenkreis hinein. Das Material, das agglutiniert wurde, kann sehr fein bis ausgesprochen grobkörnig sein.

Vorkommen: Dogger α , Torulosus-Schichten bis Malm α , Impressa-Schichten; im Dogger δ , Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) zh, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten und Dogger ϵ , Macrocephalus-Schichten ns, sonst e bis s.

Ammobaculites fontinensis (Terquem)

Vorkommen: Dogger α , Torulosus-Schichten bis Dogger Macrocephalus-Schichten e bis s.

Ammobaculites helveto-jurassicus (Haeusler)

Bemerkung: Diese von Häusler (1890, S. 67, T. 10, Abb. 30, 31) mit Vorbehalt zur Gattung *Trochammina* gestellte Foraminifere gehört zur Gattung *Ammobaculites*. Von den beiden anderen jurassischen Arten unterscheidet sie sich durch ihre zierliche Form, den stark reduzierten Spiralteil und den längeren gestreckten Teil des Gehäuses, der aus 6—7 niederen Kammern besteht, die äußerlich durch sehr seichte Nahteinschnitte gerade angedeutet sind.

Vorkommen: Malm α , Birmensdorfer-Schichten e, Transversarius-Schichten ss.

Flabellammina althoffi Bartenstein Tafel VII, Abb. 4, 5

Bemerkung: Bei den meisten Stücken ist der spiral eingerollte Anfangsteil des Gehäuses äußerlich nicht sichtbar, nur bei verhältnismäßig wenig Exemplaren tritt er seitlich stärker heraus (vgl. Tafel VII, Abb. 4). Auch die Nähte der Kammern sind meist nicht sichtbar; manchmal werden sie durch schwache Kerbung der Kanten angedeutet oder lassen sich nach der Lage der agglutinierten Kalkplättchen vermuten. Die Wandung des Gehäuses besteht hauptsächlich aus meist großen bis sehr großen, eckigen oder schwach kantengerundeten Kalksplittern, die in graugelben oder braungrauen Zement derart eingebettet sind, daß sie mit ihren breiten Flächen in der Ebene der deshalb ziemlich glatten Schalenoberfläche liegen. Nicht selten sind neben Kalksplittern Schalen kleiner Individuen von Spirophthalmidium concentricum (Terquem et Berthelin), manchmal auch Glimmerschüppchen und prismatische Splitter eines dunkeln Materials agglutiniert.

Vorkommen: Dogger γ , Sowerbyi-Schichten bis Dogger ϵ , Lagenalis-Schichten; im Dogger δ , Blagdeni- und Subfurcatus-Schichten zh, im Dogger Ferrugineus-Schichten zh, Varians-Schichten ns, sonst ss bis s.

Ammomarginulina infrajurensis (Terquem) Tafel VII, Abb. 10, 11

Vorkommen: Dogger α , Obere Abt. bis Dogger ε , Varians-Schichten; im Dogger β ns, im Dogger ε , Varians-Schichten s, sonst e bis ss.

Haplophragmium aequale (Roemer) Tafel VII. Abb. 6, 7, 8

Bemerkung: Die Form des Gehäuses ist stark veränderlich, bald ausgesprochen kugelig, bald mehr oder weniger stabförmig gestreckt. Im Lias δ , Spinatus-Schichten, wurden Individuen vom Habitus eines Ammobaculites mit stark entwickeltem und abgesetztem, spiral in einer Ebene aufgerolltem Anfangsteil und einem aus niederen Kammern gebildeten gestreckten Schalenteil neben dem Normaltyp beobachtet. Im Dogger ε , Ferrugineus-Schichten, wurden unter anderen Individuen mit völlig reduzierter Spirale und fast Reophax-artigem Habitus festgestellt. Zwischen diesen Extremen sind alle erdenklichen Übergänge vorhanden. Die Tafel VII, Abb. 8 dargestellte Gehäuseform tritt am häufigsten auf. Die auffallend dicke Schale besteht meist aus wenigen, eckig begrenzten, ungleich großen Kalksplitterchen, die in viel Zement eingebettet sind, so daß

die Gehäuse
oberfläche verhältnismäßig glatt ist. Grob agglutinierte, rauhe Exemplare wurden im Dogger
 ε gefunden.

Vorkommen: Lias δ , Spinatus-Schichten s, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten s, Dogger δ , Blagdeni- und Subfurcatus-Schichten ss, Dogger ϵ , Ferrugineus-Schichten s, Varians-Schichten ss, Malm α , Transversarius-Schichten e.

Haplophragmoides canariensis (d 'Orbigny)

Vorkommen: Dogger γ , Sowerbyi-Schichten ss, Dogger δ , Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten) s, Malm α , Birmensdorfer-Schichten, im Ätzrückstand von Schwämmen s.

Haplophragmoides rotulatus (Brady)

Vorkommen: Dogger γ , Sowerbyi-Schichten s, Dogger δ , Giganteus-Tone ss, Ostreen-Kalke ns, Blagdeni-Schichten ss, Subfurcatus-Schichten s.

Haplophragmoides subglobosus (G. O. Sars) Tafel VII, Abb. 9

Vorkommen: Dogger γ , Sowerbyi-Schichten ss, Dogger δ , Giganteus - Tone e, Ostreen - Kalke s, Malm α , Birmensdorfer-Schichten, im Ätzrückstand von Schwämmen ns, Impressa-Schichten ss.

Trochammina globigeriniformis (Parker et Jones)

Vorkommen: Dogger δ , Subfurcatus-Schichten e, Dogger ϵ , Ferrugineus-Schichten e, Varians-Schichten ss, Lagenalis-Schichten sh, Malm α , Birmensdorfer-Schichten, im Ätzrückstand von Schwämmen s, Impressa-Schichten e.

Trochammina inflata (Montagu)

Vorkommen: Dogger γ , Sowerbyi-Schichten ss, Dogger ε , Varians-Schichten ss, Malm α , Birmensdorfer-Schichten, im Ätzrückstand von Schwämmen h, Impressa-Schichten e.

Trochammina nana (Brady)

Vorkommen: Dogger δ , Giganteus-Tone ss, Blagdeni-Schichten e, Dogger ε , Ferrugineus-Schichten ss, Lagenalis-Schichten s, Malm α , Birmensdorfer-Schichten, im Ätzrückstand von Schwämmen zh, Impressa-Schichten ss.

Trochammina squamata Jones et Parker

Vorkommen: Lias γ , Davoei-Schichten e, Lias ζ , Aalensis-Schichten ss, Dogger α e bis ss, Dogger γ , Sowerbyi-Schichten ss, Dogger δ ss, Dogger ϵ , Untere Parkinsoni-, Varians- und Macrocephalus - Schichten ss, Ferrugineus - Schichten ns, Lagenalis-Schichten s, Malm α , Transversarius-Schichten ss.

Epistomina caracolla (Roemer)

Vorkommen: Dogger ε , Macrocephalus-Schichten e, Dogger ε h.

 $Epistomina\ costifera\ T$ e r q u e m

Vorkommen: Dogger γ , Sowerbyi-Schichten zh.

Epistomina mosquensis Uhlig Tafel VII, Abb. 12, 13, 14

Vorkommen: Lias δ , Spinatus-Schichten ss, Lias Jurensis-Schichten e, Dogger α , Obere Abt., Untere Tone sh, Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten e, Macrocephalus-Schichten e, Malm α , Impressa-Schichten s.

Epistomina stelligera (Reuss) Tafel VII, Abb. 15

Bemerkung: Im Dogger α , Obere Abt., Untere Tone wurden ausschließlich Zwergformen angetroffen, im Dogger ϵ , Untere Parkinsoni-Schichten Individuen von normaler Größe.

Vorkommen: Dogger α , Obere Abt., Untere Tone ns, Dogger ϵ , Untere Parkinsoni-Schichten s.

Discorbis planicostae nov. spec. Tafel VII, Abb. 16, 17

Namengebung: planicostae = aus den Planicosta-Schichten, nach dem stratigraphischen Vorkommen.

Holotyp: Das Stück Tafel VII, Abb. 16, Ba.Mi. Nr: 143.

Paratypen: Das Stück Tafel VII, Abb. 17, Ba.Mi. Nr: 144 und das Stück Ba.Mi. Nr: 190.

Locus typicus: Aselfingen.

Stratum typicum: Lias β , Muscheltrümmerbank.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Discorbis* mit flacher Unterseite und konvexer Spiralseite, rundem Nabel und unregelmäßig gelapptfünfeckiger Mündung, die am Nabelrand der letzten Kammer liegt. Beschreibung: Gehäuse ungefähr kreisrund, mit gerundetem Rand; aus 2 rasch an Durchmesser zunehmenden Windungen gebildet; Höhe etwa die Hälfte des Gehäusedurchmessers; Spiralseite schwach konvex gewölbt, Unterseite flach mit mäßig tiefem, rundem Nabel. Windungen auf der Spiralseite alle sichtbar. Nähte am Gehäuserand schwach eingeschnitten, auf der Spiralseite meist etwas erhaben, schräg; auf der Unterseite am Rande schwach vertieft, gegen den Nabel hin verschwächend oder auslöschend. Endkammer bis zum Nabel hinab vorgezogen. Mündung unregelmäßig gelappt-fünfeckig, auf der Nabelseite der letzten Kammer nahe dem Nabelrand gelegen. Schale kalkig perforat, ziemlich dick, glänzend.

Liste der Foraminiferen im Lias, Dogger und unteren Malm

Abkürzungen: e = einzeln, + vorhanden,

		Lia	as a		I	ias	β	Lia	sγ		Lia	sδ		Lia	s ε
	Psilonoten- Schichten	Schlotheimien- Schichten	Arieten- Schichten	Acutus- Schichten	Muschel- trümmerbank	Obtusus- Schichten	Raricostatus- Schichten	Numismalis- Schichten	Davoei- Schichten	Nodifer- Schichten	Margaritatus- Schichten	Bechteri- Schichten	Spinatus- Schichten	Unter-Epsilon	Ober-Epsilon
1. Psammophax liasina 2. Saccammina agglutinans								e							
3. Proteonina ampullacea	NAME OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNE	+		2.		1								e	
4. ,, fusiformis						-1		:							
5. Thurammina canaliculata.															
6. " jurensis	like in				e siète			W 183							
7. " papillata 8. Annulina metensis										-1	-1			-1	
9. Webbinella hemisphaerica															
10. Jaculella liassica						e		ta S		-					
11. Saccorhiza ramosa						-1		Siz.					:		
12. Ammodiscus incertus		+			-	27		е	-1	1	1	-1	-1		
13. " tenuissimus															
14. Ammodiscoides					4	-1		2970							
clypeyformis								e							
15. Lituotuba incerta	min													E.	1
16. Tolypammina contorta	100				117-17										
17. " humphriesi	reis'				100			13.1		1727				The l	
18. " vagans	k.N.				Tri I			- State							

Bemerkung: Bei manchen Stücken (vgl. Tafel VII, Abb. 17) sind die Nähte am Gehäuserand und auf der Spiralseite verhältnismäßig tief eingeschnitten. Die Stücke dieser Art sind mit der Normalform durch Übergänge aber so lückenlos verbunden, daß sich ihre Abtrennung von dieser verbietet.

Die Art ist mit *Discorbis paraspis* (Schwager) verwandt. Sie unterscheidet sich von dieser hauptsächlich durch den runden, ungelappten Nabel.

Vorkommen: Lias β , Muscheltrümmerbank s, Obtusus-Schichten ss.

des Wutachgebietes und ihre stratigraphische Verbreitung

-1 = bis 1 %; die Zahlen geben die Prozente an

Lias ζ	Do	gger	α		Dog	gerγ		Dog	ger d	3		D	ogge	rε		Dog	ger ζ	M	alm	α
Schichten Aalensis- Schichten	Torulosus- Schichten	Unt. Oberalpha	Ob. Oberalpha	Dogger β	Sowerbyi- Schichten	Sauzei- Schichten	Giganteus-Tone	Ostreen-Kalke	Blagdeni- Schichten	Subfurcatus- Schichten	Parkinsoni- Schichten	Ferrugineus- Schichten	Varians- Schichten	Lagenalis-Zone	Macrocephalus- Schichten	Unter-Zeta	Ober-Zeta	Birmensdorfer- Schichten	Transversarius- Schichten	Impressa-
3 7	-1 -1 15	4 —1 6	e	10	5		-1 2 -1	6 2	-1	e .	1 1	$-1 \\ -1$	-1	-1 -1	e		e. e	-1 + +	1 -1	
	-1			-1	$-1 \\ -1$			-1				-1 :			-1 -1			2 13	1 16	1
								e			-	$-1 \\ -1$	e			1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		+		

			sα		L	ias /	В	Lia	sγ		Lia	sδ		Lia	s E
	Psilonoten- Schichten	Schlotheimien- Schichten	Arieten- Schichten	Acutus- Schichten	Muschel- trümmerbank	Obtusus- Schichten	Raricostatus- Schichten	Numismalis- Schichten	Davoei- Schichten	Nodifer- Schichten	Margaritatus- Schichten	Bechteri- Schichten	Spinatus- Schichten	Unter-Epsilon	Ober-Ensilon
19. Ammovertella plicata 20. Cornuspira liasina		+	+			—1 —1 e			e	e	—1 ·		-1 ·	—1	
24. ,, punctatula		+	+		1 8 1	-1 -1 e -1									
31. Glomospira bulbifera	2 18	+				—1 —1			_1	-1	-1	_1	-1		
37. " multilocularis									e	-10					
45. Dentalina arbuscula		+				-1 3 e -1	1 .	-1 :	3 e —1	2		e	-1 e -1	1	
51. """>"" cushmani 52. """>"" digitalis 53. """ digitata 54. """ ensis 55. """ exilis 56. """ funiculosa						e			е	-1				e	

	77.			der	Umg	egen	d vo	n B	lumh	erg	(Obe	eres	Wut	achg	ebiet)					
Lias &	Do	gger	α		Dogg	gerγ	h	Dog	$\operatorname{ger} \delta$			Γ)ogge	er e		Dog	ger ζ	M	alm	α
Jurensis- Schichten Aalensis- Schichten	Torulosus- Schichten	Unt. Oberalpha	Ob. Oberalpha	Dogger β	Sowerbyi- Schichten	Sauzei- Schichten	Giganteus-Tone	Ostreen-Kalke	Blagdeni- Schichten	Subfurcatus- Schichten	Parkinsoni- Schichten	Ferrugineus- Schichten	Varians- Schichten	Lagenalis-Zone	Macrocephalus. Schichten	Unter-Zeta	Ober-Zeta	Birmensdorfer- Schichten	Transversarius- Schichten	Impressa- Schichten
 -1 1	. 1	—1		. 2	e 2			-1			-	e							usi.	e
-1 1	_1	—1 —1	1					-1 -1 7 -1			-1 1 8 -1	-1 2	i 1	i i	10	SAN SAN SAN SAN SAN SAN SAN SAN SAN SAN	5 e		. 1	e —1
	eur.																e		e	
					2	+	1	2			-1 -1	-1		е	-1		5	e 3 8	-1 4	-1 e 5
	-1	е	e	e	-1		e —1	e —1	е .				-1 -1	e	-1 -1			++++		e
					-1		-1	1			-1	-1						+		
1 1 . e	-1	-1	e	-1 -1	-1 -1		-1 -1		e e		-1		-1		e -1			· —1	e 1 4	$-1 \\ -1 \\ 2$
_1 _1	е				-1		-1		е		-1		е		e				1	e e
		е	e		-1		-1	e	-1			-1			е		LANDER STREET	e	-1	

										THE STATE				-				
					Lia	ıs α		I	ias	β	Lia	sγ		Lia	sδ		Lia	as ε
			K. T. H. Stranger	Psilonoten- Schichten	Schlotheimien- Schichten	Arieten- Schichten	Acutus- Schichten	Muschel- trümmerbank	Obtusus- Schichten	Raricostatus- Schichten	Numismalis- Schichten	Davoei- Schichten	Nodifer- Schichten	Margaritatus- Schichten	Bechteri- Schichten	Spinatus- Schichten	Unter-Epsilon	Ober-Epsilon
57. D 58. 59. 60. 61. 62. 63.	" " " " " "	ina gladiiformis glandulinoides häusleri insignis integra laevigata lateralis						е	-1			e e e e	e	-1 -1 -1 -1	e 4	-1 -1 -1 -e 4		. 2
65. 66. 67. 68. 69. 70.	" " " " " " " " " " " " " " "	mucronata nuda							-1 e	e	-1	e e e -1		—1	e	_i _1		
72. 73. 74. 75. 76. 77. 78.	" " " " " " " " "	sinemuriensis spinata sublinearis submucronata subplana subsiliqua subulata	PI.		+			1 49	-1 e -1 -1	e	-1	$-1 \\ -1$	1 -1	-1 1 -1	e 1 -1		e .	
80. 81. 82. 83. 84. 85.	" " " " " " "	tenuistriata		+	+	+		-1 -	-1 1	-1 ·	4	1	e	1 1 -1 -1	-1 1 -1	-1 -1	5 -1 ·	
86. 87. 88. 89. N 90. 91. 92. 93.	" " Nodos " " " "	vetustissima . aria aciformis . alemannica annulata							—1 —1 —1			-1 -1 -1	_i _i		-1 e	-1 -1	1	

					L L	E Park		376.2	1.1.1	-							FF (14)					
	Lia	iss	Do	gger	α		Dogg	ger γ		Dog	ger δ			Ι	ogge	er ε		Dog	ger ζ	M	alm	α
	Jurensis- Schichten	Aalensis- Schichten	Torulosus- Schichten	Unt. Oberalpha	Ob. Oberalpha	Dogger β	Sowerbyi- Schichten	Sauzei- Schichten	Giganteus-Tone	Ostreen-Kalke	Blagdeni- Schichten	Subfurcatus- Schichten	Parkinsoni- Schichten	Ferrugineus- Schichten	Varians- Schichten	Lagenalis-Zone	Macrocephalus-Schichten	Unter-Zeta	Ober-Zeta	Birmensdorfer- Schichten	Transversarius- Schichten	Impressa- Schichten
		—1	e	e									1								1	
						е .	-1		_1	-1			-1	—1	-1		-1			e		
The second second second	-1	—1	-1	-1	1	-1	e		-1	3.			-1	-1			e			e	-1 -1	e e e
THE THE PROPERTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY O		—1 —1	-1 -1	е	е		-1		-1	-1	-1		-1	-1	-1		e			-1	-1	-1
		—1 —1 —1	—1 е	е			e		:	e e		e		e —1 —1	_i	e e	· e				—1 —1	-1
	е		e																			
		1	1											е							-1	

- sing signature of	A Span	Lia	is a		L	ias /	В	Lia	sγ		Lia	sδ		Lia	as
	Psilonoten- Schichten	Schlotheimien- Schichten	Arieten- Schichten	Acutus- Schichten	Muschel- trümmerbank	Obtusus- Schichten	Raricostatus- Schichten	Numismalis- Schichten	Davoei- Schichten	Nodifer- Schichten	Margaritatus- Schichten	Bechteri- Schichten	Spinatus- Schichten	Unter-Epsilon	5
95. Nodosaria candela		+	+		—1	2 —1 e		T. TE	—1 —1	—1 —1 e	е	e —1	e	·	
09.	+	+ +	+	+	e 1 -1 -1	-1 4 -1 -1 -1 -1	e 3 e 2 .	1 -1 1	e -1 1 1 -1 -1 -1	$-1 \\ -1 \\ 1$	1 1	1 —1 —1 e	e 1 1 1 1	e —1	C-C-C
20. " perlata		+			-1	e e -1 -1 e	e	-1 e	-1	e -1 -1	e -1 ·	e	-1 -1 -1 -2 -1 -1 -1		

Lias &	Do	ogger	α		Dogg	ger γ		Dog	ger d			Ι)ogge	er e		Dog	ger ζ	M	alm	α
Jurensis- Schichten Aalensis- Schichten	Torulosus- Schichten	Unt. Oberalpha	Ob. Oberalpha	Dogger β	Sowerbyi- Schichten	Sauzei- Schichten	Giganteus-Tone	Ostreen-Kalke	Blagdeni- Schichten	Subfurcatus- Schichten	Parkinsoni- Schichten	Ferrugineus- Schichten	Varians- Schichten	Lagenalis-Zone	Macrocephalus-Schichten	Unter-Zeta	Ober-Zeta	Birmensdorfer Schichten	Transversarius- Schichten	Impressa-
. —1 е 2	—1 1	-1	5	3	3	+	5	4	1	1	5	1	1		-1				—1	
e e	·	e																-1	-1	
1 —1 –1 e	е	-1 ·							e			-1	—1 ·		1 .			e	_i _1	
-1 -1	-1 e	_1	1	-1 -1	-1 -1		-1	e	e			e								
: _i	1 119				-1 -1		2	-1 -1	-1 e	e	1 -1	—1 —1	e —1	•					е	
-1 -1 1	е			2	e 1		—1	-1				e e	е		-1				—1 —1	

	Lias α	Lias β	Lias y	Lias δ	Lias ε
	Psilonoten- Schichten Schlotheimien- Schichten Arieten- Schichten Acutus- Schichten	Muschel- trümmerbank Obtusus- Schichten Raricostatus- Schichten	Numismalis- Schichten Davoei- Schichten	Nodifer- Schichten Margaritatus- Schichten Bechteri- Schichten Spinatus- Schichten	Unter-Epsilon Ober-Epsilon
133. Nodosaria simplex	Psilo Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid Schid	-1	. —1 e . —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1 —1	The content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the content of the	-1
162. ,, vulgata		е	-1 -1	$egin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	

Lias &

Transversarius-Schichten Torulosus-Schichten Aalensis-Schichten Jurensis-Schichten -1-1 -1-1e 2 -1-1-1 e -1 -1e 1 -1e -1 -1 -1-1e e e —1 e 1 1 -13 - 1e -1 ·-1 e

$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	the structure of the structure of	a design														
170. Lingulina miserabilis			Lia	ıs α		I.	ias /	В	Lia	sγ		Lia	sδ		Lia	ıs ε
171.		Psilonoten- Schichten	Schlotheimien- Schichten	Arieten- Schichten	Acutus- Schichten	Muschel- trümmerbank	Obtusus- Schichten	Raricostatus- Schichten	Numismalis- Schichten	Davoei- Schichten	Nodifer- Schichten	Margaritatus- Schichten	Bechteri- Schichten	Spinatus- Schichten	Unter-Epsilon	Ober-Epsilon
	171. ", ovalis 172. ", pupa 173. ", testudinaria 174. Frondicularia baueri 175. ", bicostata 176. ", dentaliniformis 177. ", dubia 178. ", franconica 179. ", hauffi 180. ", intumescens 181. ", lignaria 182. ", major 183. ", mesoliassica 184. ", nitida 185. ", nodosaria 186. ", sacculus 187. ", spissa 188. ", sulcata 189. ", tenera octocostata 190. ", tenera prismatica 191. ", tenera tenera 192. ", terquemi 193. ", varians 194. Saracenella trigona 195. Marginulina apiculata 196. ", breviformis 197. ", burgundiae dentaliniformis " 199.	+	+ + +	+ + +	+	1 e 3 -1 -1	e -1 -1 -1 -1 1 5	. e 1 . 1 . 1 . 1 . 41 . 24	1	e 3 -1 -1 -1 -1 -1 e	7 3 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -2 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1	5 1 -1 -1 1 e 3 -1 -1 -1 -1 -1	3 -11 e -11 4	2 1 -1 -1 e -1 2 3 e -1 2	7	

Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Substitute Sub	Dogge	rα			Dogg	gerγ		Dog	ger 8	5		Ι	ogge	er ε		Dog	ger ζ	M	alm	α
	Torulosus- Schichten Unt. Oberalpha	Ob. Oberalpha	THE REAL PROPERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY AND ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY ADDRESS OF THE PERTY ADDR	Dogger β	Sowerbyi- Schichten	Sauzei- Schichten	Giganteus-Tone	Ostreen-Kalke	Blagdeni- Schichten	Subfurcatus- Schichten	Parkinsoni- Schichten	Ferrugineus- Schichten	Varians- Schichten	Lagenalis-Zone	Macrocephalus.	Unter-Zeta	Ober-Zeta	Birmensdorfer- Schichten	Transversarius- Schichten	Impressa- Schichten
	. —i			е	_i		e e									Service Services		е	•	e
		•	е		-1		_1									and the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of th				
	. e								_1		1	e	е		1					
		~	9	_1			_1	_1			9	9								
$egin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$				е													Class Sheak Prints			MI ST
																	Further		—ı	-1
e e —1				2	-1		-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	е	3	nouis m: •n :3tox	е		e	-1
																	е	е	-1	е

Lias &

Aalensis-Schichten Jurensis-Schichten

e

e

4

-1

2

e

Torulosus-Schichten

											-				
med tenant		Lia	sα		L	ias /	В	Lia	sγ		Lia	sδ		Lia	sε
	Psilonoten- Schichten	Schlotheimien- Schichten	Arieten- Schichten	Acutus- Schichten	Muschel- trümmerbank	Obtusus- Schichten	Raricostatus- Schichten	Numismalis- Schichten	Davoei- Schichten	Nodifer- Schichten	Margaritatus- Schichten	Bechteri- Schichten	Spinatus- Schichten	Unter-Epsilon	Ober-Epsilon
207. Marginulina picturata	+	+ +	+	+		—1 —1	12	24	e 27	-1 34	21	23	e 27	8	1
211. "" resupinata "" 212. "" sherborni "" 213. "" simplex "" 214. "" solida ""		+	+		—1 —1	-1 -1	•			e				•	
215. ,, spinata interrupta . 216. ,, spinata spinata						-1	-1	-1	-1 -1 e	2 .	6 - 1 -1	: -1	-1 -1 -1	1	
220. " compressa 221. " constricta 222. " cornucopiae 223. " flabelloides	+							:						•	e
224. " flaccida 225. " harpa 226. " implicata 227. " inconstans 228. " leaumen															
228. " legumen 229. " listi 230. " malicenta 231. " parallela 232. " parva					1	3	е		٠	,	e		—1		
233. " proxima										-1	e -1		е		e
237. " triquetra	2														
241. " clavata 242. " elongata 243. " globosa 244. " hispida						-1			-1 -1	_1	-1 e	-1	-1		

			uer	Umg	gegen	id vi	л	ruini	erg	(Obe	165	wut	acingo	ebiet)	,			
Lias ζ	Dogger	α	~	Dogg	gerγ		Dog	$\operatorname{ger} \delta$			Ι	ogge	er ε		Dogger	S N	Ialm	
Jurensis- Schichten Aalensis- Schichten	Torulosus- Schichten Unt. Oberalpha	Ob. Oberalpha	Dogger β	Sowerbyi- Schichten	Sauzei- Schichten	Giganteus-Tone	Ostreen-Kalke	Blagdeni- Schichten	Subfurcatus- Schichten	Parkinsoni- Schichten	Ferrugineus- Schichten	Varians- Schichten	Lagenalis-Zone	Macrocephalus- Schichten	Unter-Zeta Ober-Zeta	Birmensdorfer-	Transversarius- Schichten	Impressa-
				e						-1	-1	-1	1	1			—1 —1	•
-1 e -1 -1		4	. 1	1 2			-1	_1		-1					in degler September September September		_1 _1	
- 1 1	-1 -1	4	1	_1		1	1	—1 —1			-1 -1			1			—1 e	
-1 -1 e -1	е .		-1	-1		—1 —1	-1 1	-1	-1	-1 -1	2	1	-1	e		—11 •	—1 •	
—1 . e	1						-1	· e		$-1 \\ 2$		_i		. 2		V		

Company Company	Lia	sα		L	ias /	3	Lia	sγ		Lia	sδ		Lia	ıs ε
						1382					4			T
	Psilonoten- Schichten Schlotheimien- Schichten	Arieten- Schichten	Acutus- Schichten	Muschel- trümmerbank	Obtusus- Schichten	Raricostatus- Schichten	Numismalis- Schichten	Davoei- Schichten	Nodifer- Schichten	Margaritatus- Schichten	Bechteri- Schichten	Spinatus- Schichten	Unter-Epsilon	Ober-Epsilon
245. Lagena isabella					1									
246. ,, laevis		+										-1		
247. " lanceolata														
248. " mucronata					-1	1	-1	-1	-1	-1				
249. " nodosarioides							3.13							
250. " ovata					-1		e	-1		e		-1		
251. " oxystoma					-1		e			е	е	е	= •	
059														
254. " urnula					e									
255. Flabellina deslongchampsi .														
256. " insignis							PA	-1	-1	1	-1	-1		
257. " jurensis														
258. " obliqua									e					
259. " paradoxa	+	+		e		1	-1							
260. " rugosa														
261. " semiinvoluta				-1			100	-1						
262. Cristellaria (Plan.) arietis				-1					in the same					3
263. " " carinato-costata 264. " " cordiformis				-1				-1	-1	-1	-1	-1		
ooridula	+		+		-1			-1	100000	-1		-1		
agg " " "				1	1	5	3	e		-1		-1	-1	
266. " " eugena					e	e		-1		-1	e	-1		
268. " " harpa				T-										
269. " " manubrium														
270. " " müller-stolli .					e									
271. " " polypora														
272. " " semiinvoluta .				9				-1	_1	_1	-1			
273. " " stilla	+	+		3	-1		-1	-1			$-1 \\ -1$			
274. Cr. (Sarac.) alatangularis .												-1		
275. " " cornucopiae .														
276. " " dubia 277. " " feifeli														
bannonerana					e									
										e		-1		1
279. ,, ,, subtaevis				V Italy			DAY ES							
281. Cr. (Ast.) adunca				1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1				e	-1	-1	1			
282. " " basidentata				34.5	e		PILLE		-				1000	1

Lias ζ	De	oggei	α		Dog	gerγ		Dog	ger δ			Γ	ogge	er ε		Dog	ger ζ	M	alm	
Schichten Aalensis- Schichten	Torulosus- Schichten	Unt. Oberalpha	Ob. Oberalpha	Dogger β	Sowerbyi- Schichten	Sauzei- Schichten	Giganteus-Tone	Ostreen-Kalke	Blagdeni- Schichten	Subfurcatus- Schichten	Parkinsoni- Schichten	Ferrugineus- Schichten	Varians- Schichten	Lagenalis-Zone	Macrocephalus-Schichten	Unter-Zeta	Ober-Zeta	Birmensdorfer- Schichten	Transversarius- Schichten	Impressa-
	•	е	-1	2	-1	+	-1 e	-1	e		е.	e .	-1	•	-1			· —1	e —1	
. е —1				e e																
e 2 3	1	-1	4	-1	-1	+	1	1	1	-1	-1	1	3	4	-1		2	e		
-1 1 	e				-1				-1	-1	-1		e	,	-1					
-1 2	-1											_1								
2 4 e .	2 —1	-1	2 —1	· -1	$-1 \\ -1 \\ 2$	+		-1	$-1 \\ -1 \\ -1$	-i 1	-i	5 2	3 1 1	1 —1 1	-1 -1 e				-1	-
1 —1	-1	-1	е	е	1		-1	-1	-1 1	-1 -1	$-1 \\ -1$	1	-1	2	-1					
	— 1	e	1	-1	-1		e	-1									e	-1 -1		
	-1							1	e		-1	1	3	e				e		
. е												2	5	-1					е	-
										-1	е		e		e				<u>-1</u>	

				and the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of the same of th						Militar			1 7		
		Lia	ıs α		L	ias ,	В	Lia	sγ		Lia	sδ		Lia	as ε
	Psilonoten- Schichten	Schlotheimien- Schichten	Arieten- Schichten	Acutus- Schichten	Muschel- trümmerbank	Obtusus- Schichten	Raricostatus- Schichten	Numismalis- Schichten	Davoei- Schichten	Nodifer- Schichten	Margaritatus- Schichten	Bechteri- Schichten	Spinatus- Schichten	Unter-Epsilon	Ober-Epsilon
283. Cr. (Ast.) breoni	1	++	+ +			—1 —1			-1	-1	-1 e	_1	-1	e	e
291. ,, inconstans . 292. ,, major . 293. ,, matutina . 294. ,, micropunctata 295. ,, pileolus . 296. ,, plebejá . . 297. ,, prima . . 298. ,, protracta . 299. ,, pseudinae-					2 1 e	-1 3	e -1	-1	-1	1 -1 1	2	-1	—1 —1 —1		
quistriata 300. ,, ,, pseudoradiata 301. ,, , quadricostata . 302. ,, ,, radiata 303. ,, ,, rectalonga 305. ,, ,, terquemi 306. ,, , thuringica		+	+	+	-1 e	1 1 1	—1	e -1	-1 1	.1 		-1	1 e		
307. ,, ,, tricarinella			+		5 —1	11 e	—1 ·	3 e 1	2 19	14	16	14	25 6	68	2
313. ,, ,, d'orbignyi . 314. ,, foveolata . . 315. ,, minuta . . 316. ,, münsteri . . 317. ,, paalzowi . . 318. ,, polygonata . 319. ,, quenstedti .	+	+	+	+	$-1 \\ 2$	5	. 16	-1 28 -1	—1 7	· 2 -1	e 7	. 17	4		43

														acnge						
Lias ζ	De	ogge	rα		Dogg	gerγ		Dogg	ger δ			D	ogge	er ε		Dogg	ger ζ	M	alm	α
Jurensis- Schichten Aalensis- Schichten	Torulosus- Schichten	Unt. Oberalpha	Ob. Oberalpha	Dogger β	Sowerbyi- Schichten	Sauzei- Schichten	Giganteus-Tone	Ostreen-Kalke	Blagdeni- Schichten	Subfurcatus- Schichten	Parkinsoni- Schichten	Ferrugineus- Schichten	Varians- Schichten	Lagenalis-Zone	Macrocephalus-Schichten	Unter-Zeta	Ober-Zeta	Birmensdorfer- Schichten	Transversarius- Schichten	Impressa- Schichten
. е					-1	+	е	-1											е	-1
-1 - 1	-1	-1	-1	-1	e -1 -1	+ .	_i	e —1	. 2	2	e e	-1 e		-1						
-1 -1	-1	-1			1		_w —1	-1	е		-1		1		1			-1	-1	-1
		1							4	12	7									
-1 1	-1		-1	1														De State		
					-1		-1	-1	-1	-1 -1	-1 e	2	4	3	1 e			-1 -1	2 —1	—1 —1
6 3 7 8	6 6	2 1	2 5	1 1	3 2	++-	5 -1		5	2	2		-1						-1	
 5 7	11	9	14	18											41	Ashiri-		1	-1	
					30	+	26	21	50	37	24	10	6	4	9	13	8	5	1	

		Lia	is a		L	ias	β	Lia	sγ		Lia	sδ		Lia	as ε
	Psilonoten- Schichten	Schlotheimien- Schichten	Arieten- Schichten	Acutus- Schichten	Muschel- trümmerbank	Obtusus- Schichten	Raricostatus- Schichten	Numismalis- Schichten	Davoei- Schichten	Nodifer- Schichten	Margaritatus- Schichten	Bechteri- Schichten	Spinatus- Schichten	Unter-Epsilon	Ober-Epsilon
320. Cr. (Lent.) staufensis		+	+	+	7	1 —1	6 —1	2 -1 -1 1	7 4	5 2	13 1 e e	6 -1	2 -1	1 2	48
327. " polygona					е	—1 e			—1 e	—1 ·	1	2	-1		
332. Nubeculinella infraoolithica 333. Nodobacularia bulbifera . 334. Ophthalmidium orbiculare 335. ,, ovale 336. Spirophthalmidium							e	-1	-1	1 -1	—1 e	-1 ·			е
carinatum 337. ,, concentricum 338. ,, dilatatum 339. ,, milioliniforme 340. ,, stuifense							e		-1	-1					
341. "tenuissimum									-1	e					
346. "gibbosa	+	+			13 —1	—1 e		8	e e					е .	
352. Valvulina conica															

Lias &	Dogger	α		Dogge	er γ		Dog	$\operatorname{ger} \delta$			Ι)ogge	er ε		Dog	ger ζ	M	alm	α
Jurensis- Schichten Aalensis- Schichten	Torulosus- Schichten Unt. Oberalpha	Ob. Oberalpha	Dogger β	Sowerbyi- Schichten	Sauzei- Schichten	Giganteus-Tone	Ostreen-Kalke	Blagdeni- Schichten	Subfurcatus- Schichten	Parkinsoni- Schichten	Ferrugineus- Schichten	Varians- Schichten	Lagenalis-Zone	Macrocephalus-Schichten	Unter-Zeta	Ober-Zeta	Birmensdorfer- Schichten	Transversarius- Schichten	Impressa-
52 36 2 2 -1 . e -1 1 1	49 42 3 2 . —1	27 13 1	6 9 e		++.	10 2	13 -1	13	21	14 —1	16 e	11 —1	7	-1 -1 1		· · 1	1	5	
e	$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	2 -1 ·	4 e e	2		2 -1	2 e -1 e	e e		-1 e	1	-1 -1 -1 -1	-1	2 1 e —1 .		2	1		
e —1 —1 —1	е .	e e	7	—1		-1	— 1	-1		1	—1	—1	e	2		18	2	-1 11	
										—1 5 e		-1		3 -1		4	e 4	3 e 2	
				e						e		e	e			4	+ 28 +	e 15	1:
											8	-1 -1					+		

		Lia	as a		I	ias	β	Lia	is y		Lia	ıs δ		Lia	is E
	Psilonoten- Schichten	Schlotheimien- Schichten	Arieten- Schichten	Acutus- Schichten	Muschel- trümmerbank	Obtusus- Schichten	Raricostatus- Schichten	Numismalis- Schichten	Davoei- Schichten	Nodifer- Schichten	Margaritatus- Schichten	Bechteri- Schichten	Spinatus- Schichten	Unter-Epsilon	Ober-Epsilon
356. Trifarina oolithica										40			1		
370. " squamata 371. Epistomina caracolla									е						
372. " costifera					2	e							-1		

Schriftenverzeichnis

Es sind hier nur die im Text besonders genannten Arbeiten aufgeführt. Ausführliche Listen über das die Juraforaminiferen betreffende Schrifttum finden sich bei Franke (1936) und Bartenstein und Brand (1937).

Bartenstein H. und E. Brand: Mikro-paläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des nordwest-deutschen Lias und Doggers. Abh. d. Senckenbg. Natf. Ges. Nr. 439. Frankfurt a. M. 1937.

Berg G.: Oolithstudien an deutschen Juraeisenerzen. Z. f. prakt. Geologie. Bd. 48, 1940.

Lias &	Do	gger	α		Dogg	ger γ		Dog	ger δ			Ι	ogge	er ε		Dog	ger ζ	M	alm	α
Jurensis- Schichten Aalensis- Schichten	Torulosus- Schichten	Unt. Oberalpha	Ob. Oberalpha	Dogger β	Sowerbyi- Schichten	Sauzei- Schichten	Giganteus-Tone	Ostreen-Kalke	Blagdeni- Schichten	Subfurcatus- Schichten	Parkinsoni- Schichten	Ferrugineus- Schichten	Varians- Schichten	Lagenalis-Zone	Macrocephalus-Schichten	Unter-Zeta	Ober-Zeta	Birmensdorfer- Schichten	Transversarius- Schichten	Impressa- Schichten
	-1 -1	1 —1	_i	e e	3 —1		$-1 \\ -1 \\ -1 \\ -1$	e 7 2	1 —1	1 —1	-i -1 1	e -1 -1		_1	5 e	•	2	—1 e	2 —1	1
		e		3	-1 -1 2		—1 е	-1 e	6 e -1	8 -1	-1 -1 .	9 -1 2	5 1 -1	1	100 TA				e	
	7				-1 1 -1	Apath music	e —1 e	$-1 \\ -1 \\ 4 \\ 2$	-i	2		e						++ +		—1
					-1		_i		e	e		e _1	-1 -1	24				+++		e e -1
. —1 е	_1	-1 23 3	е .		$\begin{vmatrix} -1 \\ 6 \\ \cdot \end{vmatrix}$		-1	—1	-1	—1 ·	e 1	3	—1 ·	2	-1 e e		18		—1 ·	

Beßler J.: Beiträge zur Stratigraphie und Foraminiferenfauna im Lias der Langenbrückener Senke. 1939. (Manuskript.)

Deecke W.: Die Foraminiferenfauna der Zone des Stephanoceras Humphriesianum im Unterelsaß. Abh. z. Geol. Spez.-Karte v. Elsaß-Lothringen. Bd. 7, H. 1. Straßburg 1884.

Deecke W.: Paläontologische Betrachtungen VI. Über Foraminiferen. Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. Jahrg. 1914, Bd. 2. Stuttgart 1914.

Dorn P.: Untersuchungen über fränkische Schwammriffe. Abh. d. Geolog. Landesuntersuchung am Bayr. Oberbergamt. H. 6. München 1932.

Fahrion H.: Die Mikrofauna des unteren Doggers in Schwaben. Dissertation.
Tübingen 1935.

- Feifel K.: Über Foraminiferen der Schwammkalke des schwäbischen weißen Jura. Pal. Zeitschr. Bd. 12. Berlin 1930.
- Frank M.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläogeographie des Lias in Süddeutschland. Mitt. d. Geolog. Abt. d. Wttbg. Stat. Landesamtes. Nr. 13. Stuttgart 1930.
- Franke A.: Sammeln, Präparieren und Aufbewahren von Mikrofossilien. Senckenbergiana. Bd. 17. Frankfurt a. M. 1935.
- Franke A.: Die Foraminiferen des deutschen Lias. Abh. d. Preuß. Geolog. Landesanstalt. N. F. Heft 169. Berlin 1936.
- Frentzen K.: Der Lias Delta (Amaltheen-Schichten) im Gebiete zwischen Aselfingen und Aalen. Sitzungsb. d. Heidelberger Akad. d. Wissenschaften. Jahrg. 1934, 2. Abh. Heidelberg 1934.
- G ü m b e l C. W.: Die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminiferen-Einschlüsse. Jahresh. V. vaterl. Naturkd. Württemberg. Bd. 18. Stuttgart 1862.
- Häusler R.: Monographie der Foraminiferen der Schweizerischen Transversarius-Zone. Abh. d. schweiz. paläont. Gesellsch. Bd. 17. Zürich 1890.
- Hecht F.: Arbeitsweisen der Mikropaläontologie. Senckenbergiana. Bd. 15. Frankfurt a. M. 1933.
- Hoffmann G.: Stratigraphie und Ammonitenfauna des unteren Doggers in Sehnde b. Hannover. Stuttgart 1913.
- Hoffmann K.: Über die Keuper-Liasgrenze bei Mundelfingen (Südbaden). Verh. Naturw. V. Karlsruhe. Bd. 31. Karlsruhe 1935.
- Issler A.: Beiträge zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben. Paläontographica Bd. 55. Stuttgart 1908.
- K l ä h n H.: Die Foraminiferengeschlechter Rhabdogonium, Frondicularia und Cristellaria der elsässischen und badischen Juraschichten. Habilitationsschrift. Freiburg 1921.
- K l ä h n H.: Die Foraminiferen des elsässischen Giganteustones, unter Berücksichtigung der oberelsässischen Vorkommnisse. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt für 1923. Bd. 44. Berlin 1924.
- Kübler J. und H. Zwingli: Die Foraminiferen des schweizer Jura.
 Winterthur 1870.
- Kuhn O.: Foraminiferen aus dem deutschen Ornatenton. Centralbl. für Mineralogie, Jahrg. 1936. Abt. B, Nr. 10. Stuttgart 1936.
- Lörcher E.: Stratigraphie und Paläogeographie von Braun-Jura (Dogger) β und Ober-α im südwestlichen Württemberg. Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. Beil. Bd. 72, Abt. B. Stuttgart 1934.
- Martin G. P. R.: Zur Mikrofauna des Ferrugineus-Oolith aus der Gegend von Basel. Eclogae Geologicae Helvetiae, Bd. 31, Nr. 2. Basel 1938.
- Mortensen Th.: Some Echinoderm Remains from the Jurassic of Württemberg. Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Biologiske Meddelelser. XIII, 10. Kopenhagen 1937.

- Paalzow R.: Beiträge zur Kenntnis der Foraminiferenfauna der Schwammmergel im Unteren Weißen Jura in Südwestdeutschland. Abh. Naturh. Ges. Bd. 19. Nürnberg 1917.
- Paalzow R.: Die Foraminiferen der Parkinsoni-Mergel von Heidenheim am Hahnenkamm, Abh. Naturh. Ges. Bd. 22. Nürnberg 1922.
- Paalzow R.: Die Foraminiferen aus den Transversarius-Schichten und Impressa-Tonen der nordöstlichen Schwäbischen Alb. Jahresh. V. vaterl. Naturk. Württemberg. Bd. 84. Stuttgart 1932.
- Pratje O.: Die Juratransgression im Bereiche von Schwarzwald und Vogesen. Frankfurt a. M. 1924.
- Rhumbler L.: Protozoa (Foraminifera), in Kükenthal-Krumbach., Handb. Zoologie 1. Berlin — Leipzig 1923.
- Schalch F.: Die Gliederung der Liasformation des Donau-Rheinzuges. Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. Stuttgart 1880.
- Schalch F.: Die Geolog. Verhältnisse der Bahnstrecke Weizen—Immendingen. Mitt. d. Bad. Geol. Landesanstalt. Bd. 2. Heidelberg 1893.
- Schalch F.: Der braune Jura (Dogger) des Donau-Rheinzuges nach seiner Gliederung und Fossilführung. Mitt. d. Bad. Geol. Landesanstalt. Bd. 3. Heidelberg 1899.
- Schalch F.: Erläuterungen zu Blatt Bonndorf d. Geol. Spez.-Karte d. Grhzt. Baden. Nr. 132. Heidelberg 1906.
- Schalch F.: Erläuterungen zu Blatt Blumberg d. Geol. Spez.-Karte d. Grhzt. Baden. Nr. 133. Heidelberg 1908.
- Schick Th.: Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna des schwäbischen Lias.

 Jahresh. V. vaterl. Naturk. Württemberg. Bd. 59. Stuttgart 1903.
- Schwager C.: Beitrag zur Kenntnis der mikroskopischen Fauna jurassischer Schichten. Jahresh. V. vaterl. Naturk. Württemberg. Bd. 21. Stuttgart 1865.
- Terquem O.: Cinquième Mémoire sur les Foraminifères du Lias des Départements de la Moselle, de la Côte-D'Or et de l'Indre. Metz 1866.
- Terquem O. et C. Berthelin: Etude microscopique des Marnes du Lias Moyen d'Essey-lès-Nancy. Zone Inférieure de l'Assise à Ammonites margaritatus. Mém. Soc. géol. France (2), Bd. 10. 3. Teil. Paris 1875.
- Triebel E. und H. Bartenstein: Die Ostracoden des deutschen Juras.

 1. Monoceratina-Arten aus dem Lias und Dogger. Senckenbergiana.
 Bd. 20. Frankfurt a. M. 1938.
- Wicher C. A.: Mikrofaunen aus Jura und Kreide, insbesondere Nordwestdeutschlands. 1. Teil, Lias $\alpha-\varepsilon$. Abh. Preuß. Geol. Landesanstalt. N. F. H. 193. Berlin 1938.
- Wolburg J.: Skelettreste von Ophiuren aus dem deutschen Lias, ihre systematische Zugehörigkeit und Bedeutung als Mikrofossilien. Pal. Zeitschrift. Bd. 21 Berlin 1939.

Tafelerklärung

Sämtliche Foraminiferen sind vierzigfach vergrößert.

Tafel I

- Abb. 1. Psammophax liasina nov. spec. Holotyp. Lias γ , Numismalis-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr: 891.)
- Abb. 2. Proteonina ampullacea (B r a d y). Grobagglutiniertes Stück. Dogger β . Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr. 3410.)
- Abb. 3. Proteonina ampullacea (Brady). Grobagglutiniertes Stück. Dogger β . Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr. 3411.)
- Abb. 4. Proteonina ampullacea (B r a d y). Feinagglutiniertes Stück. Dogger β. Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr: 3368.)
- Abb. 5. Thurammina papillata Brady. Malm α, Birmensdorfer-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 5461.)
- Abb. 6. Ammodiscoides clypeiformis nov. spec. Holotyp. Lias β , Muscheltrümmerbank. Aselfingen. a) Oberseite, b) Unterseite, c) Seitenansicht. (Ba. Mi. Nr: 101.)
- Abb. 7. Tolypammina humphriesi nov. spec. Holotyp. Dogger δ, Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten). Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr. 3912.)
- Abb. 8. Ammovertella plicata (Terquem). Dogger δ, Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten). Blumberg, Gampen. Oberseite. (Ba. Mi. Nr. 3914.)
- Abb. 9. Ammovertella plicata (Terquem). Dogger δ , Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten). Blumberg, Gampen. Unterseite. (Ba. Mi. Nr. 3913.)
- Abb. 10. Trocholina intermedia nov. spec. Holotyp. Lias β , Muscheltrümmerbank, Aselfingen. a) Seitenansicht, b) Unterseite. (Ba. Mi. Nr. 137.)
- Abb. 11. Trocholina granosa nov. spec. Holotyp. Lias β, Muscheltrümmerbank. Mundelfingen, Aubächle. a) Seitenansicht, b) Unterseite. (Ba. Mi. Nr. 191.)
- Abb 12. Trocholina umbo nov. spec. Holotyp. Lias β , Muscheltrümmerbank. Aselfingen. a) Oberseite, b) Seitenansicht, c) Unterseite. (Ba. Mi. Nr: 141.)
- Abb. 13. Trocholina turris nov. spec. Holotyp. Lias β, Obtusus-Schichten. Mundelfingen, Aubächle. a) Seitenansicht, b) Unterseite. (Ba. Mi. Nr: 247.)
- Abb. 14. Involutina liasina (Jones). Lias β, Muscheltrümmerbank. Aselfingen.
 a) Ansicht von oben, b) Ansicht von der Seite. (Ba. Mi. Nr: 98.)
- Abb. 15. Glomospira gordialis (Jones et Parker). Malm α, Birmensdorfer-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 5466.)
- Abb. 16. Glomospira gordialis (Jones et Parker). Malm α, Birmensdorfer-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 5468.)
- Abb. 17. Glomospira gordialis (Jones et Parker). Malm α, Birmensdorfer-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 5467.)

- Die Foraminiferenfaunen des Lias, Doggers und unteren Malms der Umgegend von Blumberg (Oberes Wutachgebiet)
- Abb. 18. Reophax multilocularis H a e u s l e r. Malm α, Birmensdorfer-Schichten, Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 5470.)
- Abb. 19. Reophax multilocularis Haeusler. Malm α, Birmensdorfer-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 5471.)
- Abb. 20. Reophax sterkii Haeusler. Dogger γ, Sowerbyi-Schichten. Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr. 3547.)
- Abb. 21. Reophax sterkii Haeusler. Dogger γ, Sowerbyi-Schichten. Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr. 3495.)
- Abb. 22. Reophax dentaliniformis Brady. Grobagglutiniertes Stück. Dogger γ, Sowerbyi-Schichten. Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr. 3623.)
- Abb. 23. Reophax dentaliniformis B r a d y. Feinagglutiniertes Stück, Dogger δ , Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten). Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr. 4020.)
- Abb. 24. Reophax horridus (S c h w a g e r). Malm α, Birmensdorfer-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 5386.)
- Abb. 25. Reophax horridus (S c h w a g e r). Malm α, Birmensdorfer-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 5388.)
- Abb. 26. Reophax horridus (S c h w a g e r). Malm α , Birmensdorfer-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 5387.)

Tafel II

- Abb. 1. Placopsilina cenomana d'Orbigny. Dogger δ , Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten). Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr: 4026.)
- Abb. 2. Placopsilina cenomana d'Orbigny. Dogger δ, Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten). Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr: 4023.)
- Abb. 3. Placopsilina cenomana d'Orbigny. Dogger δ, Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten). Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr. 4024.)
- Abb. 4. Placopsilina eichbergensis nov. spec. Holotyp. Dogger ε , Ferrugineus-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 4757.)
- Abb. 5. Nodosaria pseudissleri nov. spec. Holotyp. Lias δ , Nodifer-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr. 1342.)
- Abb. 6. Nodosaria pseudissleri nov. spec. Paratyp. Lias δ, Nodifer-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr. 1343.)
- Abb. 7. Nodosaria alemannica nov. spec. Holotyp. Lias γ, Davoei-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr: 1135.)
- Abb. 8. Nodosaria aciformis nov. spec. Holotyp. Lias δ , Nodifer-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr. 1255.)
- Abb. 9. Nodosaria aselfingensis nov. spec. Paratyp. Lias β , Obtusus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr. 689.)
- Abb. 10. Nodosaria aselfingensis nov. spec. Holotyp. Lias β , Obtusus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr. 689.)
- Abb. 11. Nodosaria aselfingensis nov. spec. Paratyp. Lias β , Obtusus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr. 689.)

- Abb. 12. Nodosaria regularis Τ e r q u e m. Lias ζ, Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr: 2781.)
- Abb. 13. Nodosaria regularis Terquem. Lias ζ , Aalensis-Schichten. Achdorf,
- Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr: 2784.)
 Abb. 14. Nodosaria regularis Τerquem. Lias ζ, Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr: 2783.)
- Abb. 15. Nodosaria regularis Terquem. Lias ζ , Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 2782.)
- Abb. 16. Nodosaria tuberosa Schwager. Lias ζ , Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr: 2790.)
- Abb. 17. Nodosaria tuberosa S c h w a g e r. Lias & Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 2789.)
- Abb. 18. Nodosaria tuberosa S c h w a g e r. Lias ζ. Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 2792.)
- Abb. 19. Nodosaria tuberosa S c h w a g e r. Lias ζ , Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 2791.)
- Abb. 20. Nodosaria annulifera nov. spec. Paratyp. Dogger α , Torulosus-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 2969.)
- Abb. 21. Nodosaria annulifera nov. spec. Holotyp. Lias ζ , Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr: 2772.)
- Abb. 22. Nodosaria caudata nov. spec. Holotyp. Lias δ , Spinatus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr. 2171.)
- Abb. 23. Nodosaria perlata nov. spec. Holotyp. Lias δ , Spinatus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr. 2405.)
- Abb. 24. Nodosaria obliquecostata nov. spec. Holotyp. Lias δ , Nodifer-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr. 1262.)
- Abb. 25. Nodosaria torulosi nov. spec. Holotyp. Dogger α, Torulosus-Schichten.
 Aselfingen, Wachtbuck. (Ba. Mi. Nr: 3027.)
- Abb. 26. Nodosaria laevigata nov. spec. Paratyp. Lias β , Obtusus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr. 641.)
- Abb. 27. Nodosaria laevigata nov. spec. Holotyp. Lias β , Obtusus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr: 692.)
- Abb. 28. Nodosaria subcalomorpha Franke. Lias δ, Nodifer-Schichten. Asel-
- fingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr. 1271.)
 Abb. 29. Nodosaria hemimorpha nov. spec. Jugendform. Paratyp. Lias δ,
- Spinatus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr: 2010.)

 Abb. 30. Nodosaria, hemimorpha, nov. spec. Jugendform. Paratyp. Lias. 8
- Abb. 30. Nodosaria hemimorpha nov. spec. Jugendform. Paratyp. Lias δ, Spinatus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr: 2010.)

 Abb. 31. Nodosaria hemimorpha nov. spec. Altersform. Holotyp. Lias δ,
- Abb. 31. Nodosaria hemimorpha nov. spec. Altersform. Holotyp. Lias δ
 Spinatus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr: 2010.)
- Abb. 32. Nodosaria denticulata-costata Franke. Lias β , Obtusus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr: 738.)
- Abb. 33. Pseudoglandulina rugata nov. spec. Paratyp. Lias δ , Bechteri-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr. 1912.)

Abb. 34. Pseudoglandulina rugata nov. spec. Holotyp. Lias δ , Bechteri-Schichten.

395

Abb. 35. Pseudoglandulina rugata nov. spec. Paratyp. Lias δ , Bechteri-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Beim Zeichnen verloren gegangen.)

Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr: 1911.)

Tafel III

- Abb. 1. Pseudoglandulina pulchra (Franke). Lias ζ , Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr: 2720.)
- Abb. 2. Pseudoglandulina pulchra (Franke). Lias ζ, Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 2722.)
- Abb. 3. Pseudoglandulina pulchra (Franke). Lias ζ , Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 2721.)
- Abb. 4. Pseudoglandulina cincta nov. spec. Holotyp. Lias β , Raricostatus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr. 799.)
- Abb. 5. Pseudoglandulina pupoides (Bornemann). Dogger α, Oberer Dogger α, Untere Tone. Aselfingen, Wutachwehr. (Ba. Mi. Nr: 3184.)
- Dogger α, Untere Tone. Aselfingen, Wutachwehr. (Ba. Mi. Nr: 3184.)
 Abb. 6. Pseudoglandulina oviformis (Terquem). Dogger α, Oberer Dogger α,
 Untere Tone. Aselfingen, Wutachwehr. (Ba. Mi. Nr: 3183.)
- Abb. 7. Lingulina dentaliniformis Terquem. Dogger δ, Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten). Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr. 3952.)
- Abb. 8. Lingulina dentaliniformis Terquem. Dogger δ, Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten). Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr: 3897.)
- Abb. 9. Lingulina laevissima (Terquem). Dogger β. Blumberg, Gampen.
 b) Querschnitt. (Ba. Mi. Nr. 3350.)
- Abb. 10. Lingulina ovalis (Terquem et Berthelin). Lias δ, Nodifer-Schichten. Aselfingen, Aubächle. b) Ansicht von oben. (Ba. Mi. Nr. 1285.)
 Abb 11. Lingulina ovalis (Terquem et Berthelin). Lias δ, Nodifer-
- Schichten. Aselfingen, Aubächle. b) Ansicht von oben. (Ba. Mi. Nr: 1286.)

 Abb 12 Linguing miserabilis poy spec Paretyp Line & Sciente S. Line
- Abb. 12. Lingulina miserabilis nov. spec. Paratyp. Lias δ , Spinatus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr: 2179.)
- Abb. 13. Lingulina miserabilis nov. spec. Holotyp. Lias δ, Spinatus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. b) Längsschnitt, c) Querschnitt. (Ba. Mi. Nr: 2027.)
- Abb. 14. Lingulina hybrida nov. spec. Holotyp. Lias δ , Margaritatus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. b) Querschnitt. (Ba. Mi. Nr: 1853.)
- Abb. 15. Frondicularia nodosaria Terquem. Dogger ε, Untere Parkinsoni-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. a) Querschnitt. (Ba. Mi. Nr. 4318.)
- Abb. 16. Frondicularia nodosaria Terquem. Dogger ε, Untere Parkinsoni-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr.: 4495.)
- Abb. 17. Frondicularia nodosaria Terquem. Dogger α, Oberer Dogger α, Oberer Tone. Blumberg, Gampen. b) Längsschnitt, c) von oben. (Ba. Mi. Nr. 3272.)

- Abb. 18. Frondicularia tenera tenera (Bornemann). Schlanke Varietät. Lias δ , Spinatus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba, Mi. Nr. 2415.)
- Abb. 19. Frondicularia tenera tenera (Bornemann). Schlanke Varietät. Lias δ , Spinatus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr. 2415.)
- Abb. 20. Frondicularia hauffi Franke. Lias ζ, Jurensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr: 2548.)
- Abb. 21. Marginulina breviformis (Terquem et Berthelin). Jugendform. Lias $\dot{\xi}$, Aalensis-Schichten. Achdorf. Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 2731.)
- Abb. 22. Marginulina breviformis (Terquem et Berthelin). Altersform. Lias ζ, Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 2728.)
- Abb. 23. Marginulina breviformis (Terquem et Berthelin). Altersform. Lias & Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 2729.)
- Abb. 24. Marginulina breviformis (Terquem et Berthelin). Jugendform. Lias $\dot{\xi}$, Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. b) Längsschnitt. (Ba. Mi. Nr: 2730.)
- Abb. 25. Marginulina breviformis (Terquem et Berthelin). Jugendform. Lias ζ, Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 2727.)
- Abb. 26. Marginulina oolithica (Terquem ex parte). Lias ζ, Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr: 2888.)
- Abb. 27. Marginulina oollthica (Terquem ex parte). Lias ξ , Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 2890.)
- Abb. 28. Marginulina oolithica (Terquem ex parte). Lias ζ, Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. b) Längsschnitt. (Ba. Mi. Nr. 2889.)
- Abb. 29. Marginulina oolithica (Terquem ex parte). Lias ζ , Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 2891.)
- Abb. 30. Marginulina glabra d'Orbigny. Dogger δ, Subfurcatus-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. b) Querschnitt. (Ba. Mi. Nr. 4218.)
- Abb. 31. Marginulina glabra d'Orbigny. Dogger ε, Ferrugineus-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 4658.)
- Abb. 32. Marginulina glabra d'Orbigny. Dogger ε, Untere Parkinsoni-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 4418.)
- Abb. 33. Marginulina glabra d'Orbigny. Dogger ε, Untere Parkinsoni-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 4385.)
- Abb. 34. Marginulina glabra d'Orbigny. Dogger ε, Untere Parkinsoni-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 4386.)
- Abb. 35. Marginulina burgundiae dentaliniformis nov. subspec. Holotyp. Lias δ, Margaritatus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr: 1471.)
- Abb. 36. Marginulina burgundiae dentaliniformis nov. subspec. Paratyp. Lias δ, Margaritatus-Schichten, Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr. 1473.)
- Abb. 37. Marginulina burgundiae dentaliniformis nov. subspec. Paratyp. Lias δ, Margaritatus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr: 1472.)

Tafel IV

- Abb. 1. Marginulina solida Terquem. Malm α, Transversarius-Schichten. Blumberg, Eichberg. b) Querschnitt, (Ba. Mi, Nr: 5356.)
- Abb. 2. Vaginulina proxima (Terquem). Dogger ε, Ferrugineus-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 4567.)
- Abb. 3. Vaginulina proxima (Terquem). Dogger ε, Ferrugineus-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 4528.)
- Abb. 4. Vaginulina proxima (Terquem). Dogger ε, Ferrugineus-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba, Mi, Nr. 4568.)
- Abb. 5. Vaginulina transversarii nov. spec. Holotyp. Malm α, Birmensdorfer-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 5402.)
- Abb. 6. Vaginulina parallela (Reuss). Malm α, Transversarius-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 5219.)
- Abb. 7. Vaginulina flaccida (S c h w a g e r). Malm α, Impressa-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 5555.)
- Abb. 8. Vaginulina triangula nov. spec. Holotyp. Lias δ, Nodifer-Schichten-Aselfingen, Aubächle. b) Längsschnitt, c) Querschnitt. (Ba. Mi. Nr. 1424.)
- Abb. 9. Lagena isabella (d'Orbigny). Lias β , Obtusus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr. 569.)
- Abb. 10. Lagena nodosarioides Paalzow. Malm α, Transversarius-Schichten.
 Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 5277.)
- Abb. 11. Lagena nodosarioides Paalzow. Malm a, Transversarius-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 5276.)
- Abb. 12. Lagena nodosarioides Paalzow. Malm a, Transversarius-Schichten. Blumberg, Eichberg. b) Querschnitt. (Ba. Mi. Nr: 5225.)
- Abb. 13. Lagena nodosarioides Paalzow. Malm α, Transversarius-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 5275.)
- Abb. 14. Lagena lanceolata Paalzow. Dogger δ, Giganteus-Tone. Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr. 3827.)
- Abb. 15. Lagena lanceolata Paalzow. Malm α, Impressa-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 5652.)
- Abb. 16. Lagena lanceolata P a a l z o w. Malm α , Impressa-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 5607.)
- Abb. 17. Lagena hispida Reuss. Dogger ε , Ferrugineus-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 4661.)
- Abb. 18. Lagena hispida R e u s s. Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 4510.)
- Abb. 19. Lagena hispida Reuss. Dogger ε, Untere Parkinsoni-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 4509.)
- Abb. 20. Lagena hispida Reuss. Dogger ε, Untere Parkinsoni-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 4511.)
- Abb. 21. Lagena hispida Reuss. Dogger ε , Ferrugineus-Schichten. Blumberg. Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 4662.)

- Abb. 22. Lagena hispida R e u s s. Dogger ε , Ferrugineus-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 4529.)
- Abb. 23. Flabellina insignis Terquem et Berthelin. Lias δ , Margaritatus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr. 1482.)
- Abb. 24. Flabellina insignis Terquem et Berthelin. Lias γ, Davoei-Schichten. Aselfingen, Aubächle. b) Längsschnitt, c) Querschnitt. (Ba. Mi. Nr: 1193.)
- Abb. 25. Flabellina insignis Terquem et Berthelin. Lias δ, Margaritatus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr. 1481.)
- Abb. 26. Flabellina rugosa d'Orbigny. Lias ζ, Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. b) Längsschnitt. (Ba, Mi. Nr: 2892.)
- Abb. 27. Flabellina rugosa d'Orbigny. Lias & Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. b) Längsschnitt. (Ba. Mi. Nr. 2740.)
- Abb. 28. Flabellina rugosa d'Orbigny. Lias ζ, Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. b) Längsschnitt. (Ba. Mi. Nr: 2742.)
- Abb. 29. Flabellina rugosa d'Orbigny. Lias ζ, Aalensis-Schichten. Achdorf, Schleifebächle. b) Längsschnitt. (Ba, Mi. Nr. 2741.)

Tafel V

- Abb. 1. Cristellaria (Planularia) müller-stolli nov. spec. Holotyp. Lias β, Obtusus-Schichten. Aselfingen, Aubächle. b) Längsschnitt, c) Querschnitt. (Ba. Mi. Nr. 784.)
- Abb. 2. Cristellaria (Planularia) carinato-costata Deecke. Dogger δ, Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten). Blumberg, Gampen. b) Längsschnitt,
 c) Querschnitt. (Ba. Mi. Nr: 3958.)
- Abb. 3. Cristellaria (Planularia) carinato-costata Deecke. Dogger δ, Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten). Blumberg, Gampen. b) Längsschnitt,
 c) Querschnitt. (Ba. Mi. Nr: 3959.)
- Abb. 4. Cristellaria (Planularia) cordiformis Terquem. Dogger δ, Subfurcatus-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. b) Längsschnitt. (Ba. Mi. Nr: 4224.)
- Abb. 5. Cristellaria (Planularia) cordiformis Terquem. Dogger δ, Subfurcatus-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 4225.)
- Abb. 6. Cristellaria (Planularia) crepidula (Fichtel et Moll). Dogger δ, Subfurcatus-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. (Beim Zeichnen verloren gegangen.)
- Abb. 7. Cristellaria (Planularia) crepidula (Fichtel et Moll). Dogger δ, Subfurcatus-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. a) Längsschnitt. (Ba. Mi. Nr: 4223.)
- Abb. 8. Cristellaria (Planularia) polypora (G ü m b e l.) Malm α, Impressa-Schichten. Blumberg, Eichberg. a) Querschnitt. (Ba. Mi. Nr: 5522.)

- Abb. 9. Cristellaria (Saracenaria) dubia Paalzow. Dogger δ, Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten). Blumberg, Gampen. a) Querschnitt. (Ba. Mi. Nr.: 3963.)
- Abb. 10. Cristellaria (Saracenaria) cornucopiae S c h w a g e r. Dogger ε, Varians-Schichten. Blumberg, Eichberg. a) Querschnitt. (Ba. Mi. Nr: 4952.)
- Abb. 11. Cristellaria (Saracenaria) cornucopiae S c h w a g e r. Dogger ε, Varians-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 4953.)
- Abb. 12. Cristellaria (Saracenaria) feifeli Paalzow. Dogger ε, Ferrugineus-Schichten. Blumberg, Eichberg. a) Querschnitt. (Ba. Mi. Nr. 4777.)
- Abb. 13. Cristellaria (Astacolus) tricarinella Reuss. Dogger ε, Ferrugineus-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 4532.)
- Abb. 14. Cristellaria (Astacolus) tricarinella Reuss. Dogger ε, Ferrugineus-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 4619.)
 Abb. 15. Cristellaria (Astacolus) pseudoradiata nov. spec. Paratyp. Dogger δ,
- Subfurcatus-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr: 4239.)
 Abb. 16. Cristellaria (Astacolus) pseudoradiata nov. spec. Paratyp. Dogger δ,
 Subfurcatus-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr: 4237.)
- Abb. 17. Cristellaria (Astacolus) pseudoradiata nov. spec. Paratyp. Dogger δ, Blagdeni-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 4155.)
 Abb. 18. Cristellaria (Astacolus) pseudoradiata nov. spec. Paratyp. Dogger δ,
- Subfurcatus-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr: 4238.)
 Abb. 19. Cristellaria (Astacolus) pseudoradiata nov. spec. Paratyp. Dogger δ,
- Subfurcatus-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr: 4240.)
 Abb. 20. Cristellaria (Astacolus) pseudoradiata nov. spec. Holotyp. Dogger δ, Subfurcatus-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr: 4236.)
- Abb. 21. Cristellaria (Astacolus) vetusta d'Orbigny. Malm α, Transversarius-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 5324.)
 Abb. 22. Cristellaria (Astacolus) vetusta d'Orbigny. Malm α, Transversarius-
- Schichten. Blumberg, Eichberg. b) Querschnitt. (Ba. Mi. Nr: 5325.)
 Abb. 23. Cristellaria (Astacolus) micropunctata nov. spec. Paratyp. Dogger δ,
- Subfurcatus-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr.: 4232.) Abb. 24. Cristellaria (Astacolus) micropunctata nov. spec. Paratyp. Dogger δ ,
- Subfurcatus-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr: 4234.)
 Abb. 25. Cristellaria (Astacolus) micropunctata nov. spec. Paratyp. Dogger δ,
- Subfurcatus-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr: 4233.)
 Abb. 26. Cristellaria (Astacolus) micropunctata nov. spec. Paratyp. Dogger δ,
- Abb. 26. Cristellaria (Astacolus) interopunctata nov. spec. Paratyp. Dogger δ, Subfurcatus-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr.: 4229.)
 Abb. 27. Cristellaria (Astacolus) micropunctata nov. spec. Paratyp. Dogger δ,
- Subfurcatus-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr: 4230.)
 Abb. 28. Cristellaria (Astacolus) micropunctata nov. spec. Holotyp. Dogger δ,
- Subfurcatus-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr: 4228.)
- Abb. 29. Eoguttulina oolithica (Terquem). Dogger α , Oberer Dogger α , Obere Tone. Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr: 3237.)

- Abb. 30. Eoguttulina oolithica (Terquem). Dogger α, Oberer Dogger α, Oberer Tone. Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr: 3236.)
- Abb. 31. Eoguttulina polygona (Terquem). Dogger β. Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr: 3403.)

Tafel VI

- Abb. 1. Bullopora brachypartita Paalzow. Dogger δ, Giganteus-Tone. Blumberg, Gampen. a) Oberseite, b) Längsschnitt. (Ba. Mi. Nr. 3798.)
- Abb. 2. Nubecularia macrocephali nov. spec. Paratyp. Dogger & Macrocephalus-Schichten. Blumberg, Eichberg. a) Oberseite, b) Querschnitt. (Ba. Mi. Nr: 5127.)
- Abb. 3. Nubecularia macrocephali nov. spec. Holotyp. Dogger ε, Macrocephalus-Schichten. Blumberg, Eichberg. a) Oberseite, b) Querschnitt. (Ba. Mi. Nr: 5126.)
- Abb. 4. Nubeculinella infraoolithica (Terquem). Dogger ε, Ferrugineus-Schichten, Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 4628.)
- Abb. 5. Nubeculinella infraoolithica (Terquem). Dogger ε, Ferrugineus-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 4584.)
- Abb. 6. Nubeculinella infraoolithica (Terquem). Dogger ε, Ferrugineus-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 4585.)
 Abb. 7. Spirophthalmidium concentricum (Terquem et Berthelin).
- Lias δ , Nodifer-Schichten. Aselfingen, Aubächle. (Ba. Mi. Nr: 1435.) Abb. 8. Tubinella inornata (Brady). Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten.
- Blumberg, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 4296.)
- Abb. 9. Tubinella inornata (B r a d y). Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. b) Mündung. (Ba. Mi. Nr. 4295.)
- Abb. 10. Tubinella inornata (B r a d y). Dogger ε , Untere Parkinsoni-Schichten. Blumberg, Schleifebächle. (Ba. Mi. Nr. 4339.)
- Abb. 11. Textularia conica d'Orbigny. Malm α, Impressa-Schichten. Blumberg, Eichberg. b) Unterseite. (Ba. Mi. Nr. 5571.)
- Abb. 12. Textularia gibbosa d'Orbigny. Malm α, Birmensdorfer-Schichten. Blumberg, Eichberg. b) Unterseite. (Ba. Mi. Nr. 5482.)
- Abb. 13. Textularia agglutinans d'Orbigny. Malm α, Birmensdorfer-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 5480.)
- Abb. 14. Textularia agglutinans d'Orbigny. Malm α, Birmensdorfer-Schichten. Blumberg, Eichberg. b) Unterseite. (Ba. Mi. Nr: 5479.)
- Abb. 15. Bigeneria deceptoria Haeusler. Malm α, Birmensdorfer-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 5419.)
- Abb. 16. Bigeneria deceptoria Haeusler. Malm a, Birmensdorfer-Schichten.
- Blumberg, Eichberg. (Beim Zeichnen verloren gegangen.)
 Abb. 17. Bigeneria deceptoria Haeusler. Malm α, Birmensdorfer-Schichten.
- Abb. 17. Bigeneria deceptoria Haeusler. Malm α, Birmensdorfer-Schichter Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 5420.)

Abb. 18. Bigeneria deceptoria Haeusler. Malm α , Birmensdorfer-Schichten.

401

- Blumberg, Eichberg. (Beim Zeichnen verloren gegangen.)
 Abb. 19. Bigeneria deceptoria Haeusler. Malm α, Birmensdorfer-Schichten.
 Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 5485.)
- Abb. 20. Bigeneria deceptoria Haeusler. Malm α, Birmensdorfer-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 5486.)
- Abb. 21. Bigeneria deceptoria Haeusler. Malm α, Birmensdorfer-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 5484.)
- Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 5484.)

 Abb. 22. Trifarina bradyi C u s h m a n. Dogger ε, Ferrugineus-Schichten. Blumberg. Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 4790.)
- berg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 4790.) Abb. 23. $Trifarina\ bradyi$ C u s h m a n. Dogger ε , Ferrugineus-Schichten. Blumberg, Eichberg. b) Ansicht von oben. (Ba. Mi. Nr: 4789.)
- berg, Eichberg. b) Ansicht von oben. (Ba. Mi. Nr. 4588.)

 Abb. 25. *Triplasia variabilis* (Brady). Dogger ε, Ferrugineus-Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr. 4747.)

Abb. 24. Triplasia variabilis (Brady). Dogger ε, Ferrugineus-Schichten. Blum-

Tafel VII

- Abb. 1. Ammobaculites agglutinans (d'Orbigny). Schlanke Form. Dogger δ, Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten). Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr: 3985.)
- Abb. 2. Ammobaculites agglutinans (d'Orbigny). Schlanke Form. Dogger δ, Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten). Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr. 3983.)
 Abb. 3. Ammobaculites agglutinans (d'Orbigny). Plumpe Form. Dogger δ,
- Ostreen-Kalke (Humphriesi-Schichten). Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr: 3984.)

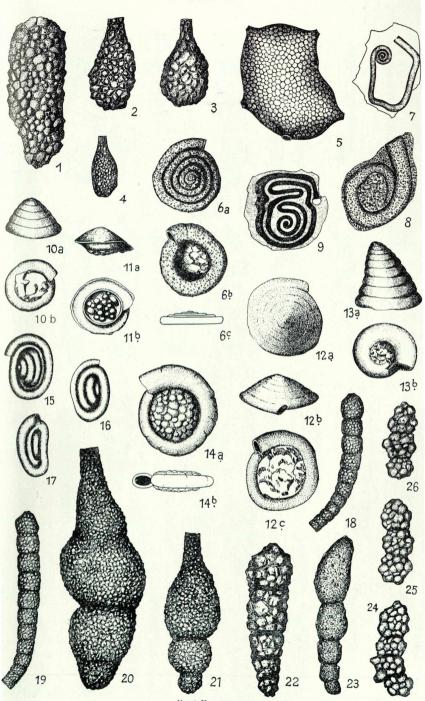
 Abb. 4. Flabellammina althoffi Bartenstein. Dogger ε, Ferrugineus-
- Schichten. Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 4792.)

 Abb. 5. Flabellammina althoffi Bartenstein. Dogger δ, Blagdeni-Schichten.
- Blumberg, Eichberg. (Ba. Mi. Nr: 4209.)
 Abb. 6. Haplophragmium aequale (Roemer). Dogger γ, Sowerbyi-Schichten.
- Abb. 7. Haplophragmium aequale (Roemer). Lias δ, Spinatus-Schichten.
- Aselfingen, Aubächle. (Beim Zeichnen verloren gegangen.)
 Abb. 8. Haplophragmium aequale (Roemer). Dogger γ, Sowerbyi-Schichten.
 Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr: 3471.)
 - Abb. 9. Haplophragmoides subglobosus (G. O. Sars). Dogger γ, Sowerbyi-Schichten. Blumberg, Gampen. a) Unterseite, b) Oberseite. (Ba. Mi. Nr: 3571.)
- Abb. 10. Ammomarginulina infrajurensis (Terquem). Dogger β , Blumberg, Gampen. (Ba. Mi. Nr. 3379.)

- Abb. 11. Ammomarginulina infrajurensis (Terquem). Dogger β. Blumberg, Gampen. b) Längsschnitt. (Ba. Mi. Nr. 3405.)
- Abb. 12. Epistomina mosquensis Uhlig. Dogger α, Oberer Dogger α, Untere Tone. Aselfingen, Wutachwehr. (Ba. Mi. Nr: 3198.)
- Abb. 13. Epistomina mosquensis Uhlig. Dogger α, Oberer Dogger α, Untere Tone. Aselfingen, Wutachwehr. (Ba. Mi. Nr: 3217.)
- Abb. 14. Epistomina mosquensis Uhlig. Dogger α, Oberer Dogger α, Untere Tone. Aselfingen, Wutachwehr. (Ba. Mi. Nr. 3197.)
- Abb. 15. Epistomina stelligera (Reuss). Dogger α, Oberer Dogger α, Untere Tone. Aselfingen, Wachtbuck. (Ba. Mi. Nr. 3077.)
- Abb. 16. Discorbis planicostae nov. spec. Holotyp. Lias β, Muscheltrümmerbank. Aselfingen. a) Oberseite, b) Unterseite, c) Seitenansicht. (Ba. Mi. Nr. 143.)
- Abb. 17. Discorbis planicostae nov. spec. Paratyp. Lias β , Muscheltrümmerbank. Aselfingen. (Ba. Mi. Nr. 144.)

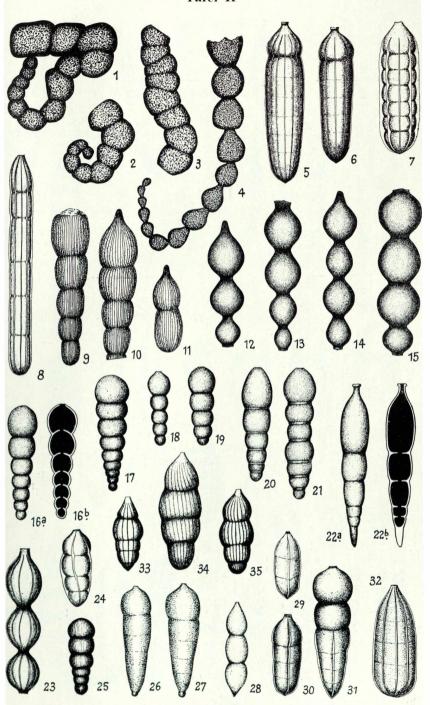
Die Foraminiferenfaunen des Lias, Doggers und unteren Malms der Umgegend von Blumberg (Oberes Wutachgebiet)

Tafel I



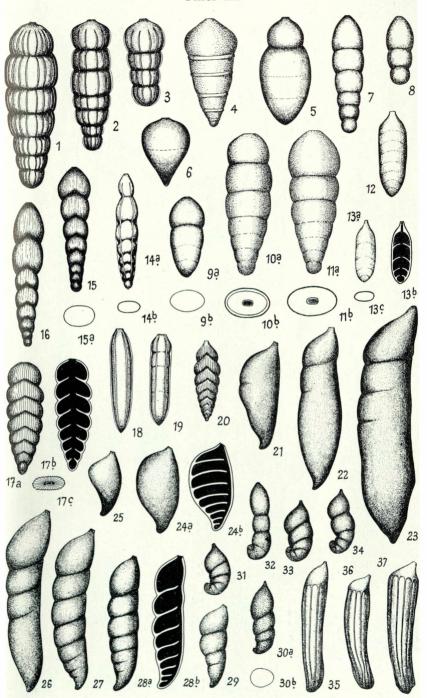
Die Foraminiferenfaunen des Lias, Doggers und unteren Malms der Umgegend von Blumberg (Oberes Wutachgebiet)

Tafel II



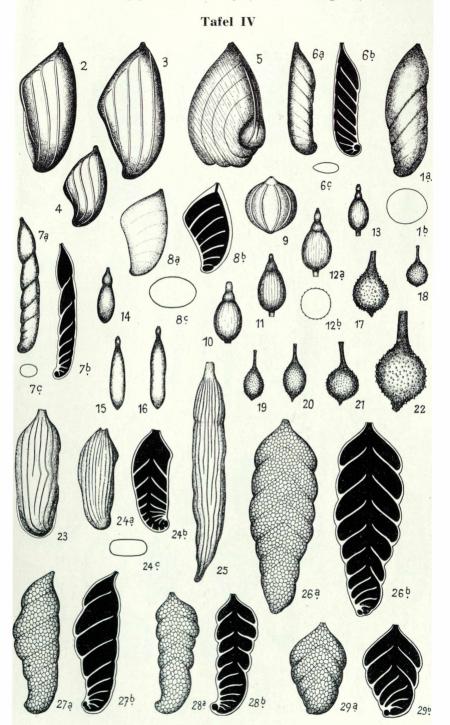
Die Foraminiferenfaunen des Lias, Doggers und unteren Malms der Umgegend von Blumberg (Oberes Wutachgebiet)

Tafel III

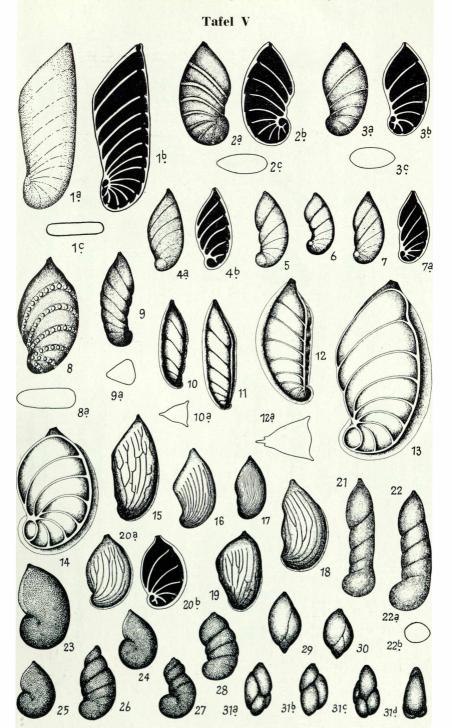


Kurt Frentzen

Die Foraminiferenfaunen des Lias, Doggers und unteren Malms der Umgegend von Blumberg (Oberes Wutachgebiet)



Die Foraminiferenfaunen des Lias, Doggers und unteren Malms der Umgegend von Blumberg (Oberes Wutachgebiet)



Die Foraminiferenfaunen des Lias, Doggers und unteren Malms der Umgegend von Blumberg (Oberes Wutachgebiet)

Tafel VI

