

Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.	56	S. 209—248	10 Abb.	5 Tab.	1 Prof.	Freiburg, 1966
-----------------------------------	----	------------	---------	--------	---------	----------------

Faunistische und feinstratigraphische Untersuchungen an der Lias-Dogger-Grenze am Schönberg bei Freiburg i. Br.¹

1. Teil: Profil und Fauna (Lamellibranchiata und Gastropoda)

von

Peter Klöcker, Freiburg i. Br.

Mit 10 Abbildungen, 5 Tabellen und 1 Profil

Inhalt

I. Einführung	210
A. Historischer Überblick	210
B. Problemstellung	211
II. Das Profil	212
A. Lage des Aufschlusses, Lagerung der Schichten, Tektonik, Basaltgang	212
B. Petrofazies	212
C. Frühdiagenetische Bildungen	213
D. Erhaltungsweise der Fossilien	215
E. Das Profil	218
F. Zusammenfassung und Auswertung der Beobachtungen	218
III. Die Fauna	219
A. Die Faunenliste	219
B. Systematischer Teil	220
Lamellibranchiata	220
Gastropoda	238
Fossilien unbestimmter Art	246

Im zweiten Teil folgen: Fortsetzung der Faunenbeschreibung mit den Ammonoidea; Stratigraphie, Zusammenfassung und Literaturverzeichnis.

¹ Veröffentlichung der Diplomarbeit des Verfassers (masch.-schr., Geol.-Pal. Inst. Freiburg i. Br., 1965).

Meinem akademischen Lehrer, Herrn Prof. S. E. Kuss, bin ich für anregende Diskussionen, viele Ratschläge und kritisches Interesse zu besonderem Dank verpflichtet.

I. Einführung

A. Historischer Überblick

Die Schichten der Juraformation in der Vorbergzone des Schwarzwaldes wurden schon in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts und seitdem mit zunehmender Intensität geologisch kartiert und beschrieben. Monographien zu einzelnen Schichtgliedern, sofern sie auch die Fauna in vollem Maße berücksichtigen, liegen aber noch nicht vor. Große Aufschlüsse findet man im Lias nicht. Im Dogger dagegen sind die Murchisonae- und Sowerbyi-Schichten in Herbolzheim, der Haupttrogenstein an vielen Orten und die Calloviumtone in Kandern durch große Steinbrüche erschlossen. Schichten des Malm, die nur im südlichsten Teil Badens vorliegen, sind in ähnlicher Weise gut zugänglich.

Im Jahre 1952 wurde am Schönberg, 15 km südlich von Freiburg, ein Steinbruch eröffnet, der seitdem als „Opalinustongrube“ bekannt ist, aber wissenschaftlich noch nicht bearbeitet wurde. Damit liegt zum ersten Male in einem Tagesaufschluß ein ca. 40 m mächtiges Profil der Schichten an der Lias-Dogger-Grenze in Südbaden vor. — Zwar gibt es schon Untersuchungen, die zu einer genaueren Kenntnis dieser Schichten beitragen, aber die Aufschlüsse, auf die sie sich beziehen, sind zur Zeit nicht mehr zugänglich.

1858 wurden die „Schichten des *Amm. opalinus*“ erstmals erwähnt, und zwar in den Beitr. z. Statistik d. Inneren Verwaltung d. Großherzogtums Baden, 7 Sie waren damals „in geringer Entblößung unter den Eisenoolithen hinter Sehringen (südl. Badenweiler)“ aufgefunden worden. LEPSIUS (1875) und ECK (1887) ermittelten dann die Torulosum-Subzone in Uffhausen (Freiburg-St. Georgen) bzw. an der Schwärze bei Badenweiler. ECK beschrieb sie als eine fossilreiche, graublau Kalkbank von ca. 20 cm Mächtigkeit. Auch STEINMANN (1898) nahm an, es mit der Torulosum-Subzone zu tun zu haben, als er am Schönberg westlich von Au eine Kalkbank (10 cm) mit „*Nucula, Leda*“ etc. in den Opalinumtonen fand. — DEUSS (1924) standen zwei Aufschlüsse bei St. Johannis Breitehof und am Hühnerberg bei Lörrach zur Verfügung, die ihm allerdings „keine bemerkenswerten stratigraphischen Vergleichsmomente“ bieten konnten. Aus einer Revision der älteren Literatur entwickelte er eine Reihe von Thesen über den südbadischen Opalinumton. Danach soll es hier, im Gegensatz zu Württemberg, im unteren Teil der Zone des *Leioceras opalinum* keine Nagelkalke geben. Die Torulosum-Subzone soll mit einer ± 20 cm mächtigen Kalkbank identisch sein, die „*Astarte voltzi, Trochus subduplicatus, Nucula hammeri, Leda rostralis* und *Thecocyatus mactra*“ führt. — Die „Oberregion“ der Zone des *Leioceras opalinum* soll sich, da *Trigonia navis* fehlt, nicht ausscheiden lassen. Außerdem wird den „Pentacrinitenplatten“ eine stratigraphische Bedeutung abgesprochen. — 1935 wurde von GUENTHER an der Röte in Freiburg-Herdern ein Profil in einem Gelegenheitsaufschluß aufgenommen, dessen Lückenlosigkeit allerdings bezweifelt werden muß. Danach ist der Opalinumton nicht ganz 50 m mächtig (17 m Torulosum-Subzone, 32 m „für die darüberliegenden Schichten“). Vom Lias „zeta“ soll er durch eine 1,5 m mächtige Bank von „weitaus dunkler gefärbten Tönen, die reichlich ockerfarbene Ton-Stein-Einschlüsse enthalten“, getrennt werden. „Sehr häufig bilden diese Toneisensteine die Luftkammerausfüllung von *Grammoceras*

lotharingicum (BRANCO).“ — Weitere Bemerkungen über Gelegenheitsaufschlüsse in der Zone des *Leioceras opalinum* liegen verstreut in Kartenbeschreibungen vor, so u. a. bei SCHNARRENBERGER (1915), ZÜHLKE (1952), WARNEKE (1953) und GENSER (1957, 1958).

B. Problemstellung

Die schon oben erwähnte neue Tongrube am Schönberg bietet zur Zeit gute Voraussetzungen, den Fragen nach der Petrofazies und der Fauna dieser Schichten nachzugehen.

Meine Aufgabe war es zunächst, im Profil, dessen Ausbildung einem flüchtigen Betrachter sehr homogen erscheinen muß, nach petrofaziellen Unterschieden zu suchen und die Schichtfolge möglichst genau aufzunehmen. Dann mußte die umfangreiche Fauna horizontiert aufgesammelt werden. Der Rahmen der Arbeit wäre gesprengt worden, hätte ich den petrographischen Problemen mehr Beachtung geschenkt. Ich beschränke mich deshalb auf die Wiedergabe von Daten, die auch im Gelände und durch einfache Labormethoden ermittelt werden können.

Sehr auffällig ist die unterschiedliche Art der Fossilisation. Auf sie soll deswegen näher eingegangen werden.

Die größte und intensivste Beachtung sollte der Fauna geschenkt werden. Bis heute gibt es aus Südbaden wohl Faunenlisten, aber keine kritische Beschreibung der Lebewelt des Ober-Toarcium und des Unter-Aalenium. Die Bestimmungen wurden von kartierenden Geologen vorgenommen. Man hat auch keinen großen Wert auf Vollständigkeit gelegt. Seltene Funde wurden kaum berücksichtigt. — Ich konnte aber, nicht zuletzt wegen der systematischen Inhomogenität der Formen, auf Typen nicht zurückgreifen, es mag auch sein, daß mir das eine oder andere Zitat entgangen ist, eine Revision der Fauna im strengen Sinne liegt nicht vor. Ich hoffe aber, einem revidierenden Autor manche Hinweise morphologischer, bibliographischer und taxonomischer Art geben zu können. Im wesentlichen habe ich mich auf die Makrofauna beschränkt, die Mesofauna wurde nur mit einer wichtigen Art, *Coelodiscus minutus*, in die Faunenliste aufgenommen. Die Ammonoidea, Lamellibranchiata und Gastropoda wurden in den gesteckten Grenzen genau, die Arthropoda, einige Lamellibranchiata, die Belemnnoidea, Aptychen und die Spuren nur kursorisch behandelt.

Das horizontiert aufgesammelte Material bot nun eine gute Basis für stratigraphische Schlußfolgerungen. Im Laufe der Arbeit im Gelände und bei der Bestimmung der Fauna wurde deutlich, daß die Lias-Dogger-Grenze im Profil lokalisiert und mit Hilfe der Ammoniten eine Feinstratigraphie nach Subzonen vorgeschlagen werden kann. Diese Schlußfolgerungen bedürfen allerdings noch weiterer Bestätigungen an einer Reihe von Aufschlüssen und in einem größeren Gebiet. Ich hoffe, diese Aufgabe im Anschluß an die vorliegende Arbeit in Angriff nehmen zu können.

Alle Belege werden in der Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Freiburg im Breisgau hinterlegt:

Ammoniten sind fortlaufend nummeriert (1 bis 920). Soweit sie horizontal aufgesammelt wurden, tragen sie eine zweite, unterstrichene Zahl, die den Horizont angibt (z. B. 357 32).

Die übrigen Fossilien werden ebenfalls, nach Horizonten zusammengefaßt, aufbewahrt.

II. Das Profil

A. Lage des Aufschlusses, Lagerung der Schichten, Tektonik und Basaltgang

Die Tongrube der Firma Bott, Gundelfingen, die das Gestein zur Dachziegelherstellung, und zwar als Beischlag zu einem sandigen Lehm verwendet, ist von Freiburg aus über Wittnau — Biezhofen und von dort über eine Gemeindestraße, die zur Berghäuser Kapelle und nach Ebringen führt, zu erreichen. Sie liegt auf der Gemarkungsgrenze der beiden Ortschaften, auf dem Gewinn Englematt:

Mbl.: Ehrenstetten 8012, r. 3410560, h. 5312660.

Der Südhang des Schönberges ist hier von Matten überzogen, deren wellige Oberfläche auf viele kleine Rutschungen des tonigen Untergrundes schließen läßt. Am darüber gelegenen Waldrand, etwa 200 m vom Rande der Grube entfernt, sind die eisenführenden Schichten der *Ludwigia murchisonae* (Ober-Aalenium) aufgeschlossen. Dazwischen liegen die mittleren und oberen Teile des Opalinumtons und die unteren, tonig-sandigen Partien des dg₂. — Die Tongrube ist zur Zeit ca. 1,5 ha groß. Durch fortschreitenden Abbau und den schnellen Verfall der verlassenen Wände ändert sich das Aussehen des Aufschlusses ständig.

Bis zum Abschluß meiner Geländeaufnahmen im Herbst 1964 war eine Folge von etwa 40 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Die Schichtflächen fallen 5° bis 10° nach Norden, zum Gipfel des Schönbergs hin, ein. Sie werden von zahlreichen, ± saigeren Klüften, die 110° bis 120° streichen, gestört. Diese scharen sich in auffälliger Weise im südwestlichen Teil des Steinbruches, nur an einer Kluffläche versetzen sie die Schichtflächen um 40 bis 50 cm. — Im Sommer 1963 kam durch eine Sprengung ein „Basaltgang“ zutage (GENSER 1963). Er ist auf einer der Klufflächen aufgedrungen. Im Steinbruch hat er eine Breite von 20 bis 30 cm und keilt oberflächlich (nach beiden Seiten) schon nach wenigen Metern aus.

B. Die Petrofazies

Im Profil wechseln in auffälliger Weise Horizonte, die mit feinem Bruchschill angefüllt sind, mit solchen, in denen keine nennenswerte Anreicherung von Schalen oder Schalenresten gefunden wird. Der Wechsel findet im Dezimeter- bis Meterbereich statt (s. Profil).

Es wurde eine Reihe von Calciumkarbonat-Analysen durchgeführt, um die Einstufung in das Konzentrationsdreieck Kalk-Sand-Ton von H. FÜCHT-BAUER (1959, S. 608) vornehmen zu können. Der Sandgehalt aller Proben ist so gering, daß er im Rahmen dieser petrographischen Einstufung vernachlässigt werden kann. Der Calciumkarbonat-Gehalt des Bruchschills konnte nicht abgetrennt werden und ist in den Analysenwerten enthalten.

1. Die Schichten ohne Bruchschill werden von einem grauen, schwach feinglimmerigen Tonstein gebildet, der unter dem Hammer schalig oder scherbilig zerbricht. Der Calciumkarbonat-Gehalt liegt zwischen 4 und 5 Gew.-%. Es handelt sich um die Schichten 24, 21, 19, 17, 15, 13, 11, 9, 6 unt, 6 ob, 4, 2, 1, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07.
2. Nur im tiefsten Bereich des Profils befinden sich schillfreie Horizonte, deren Gestein nicht schalig, sondern rauh-schiefrig zerbricht, im übrigen aber aus ebensolchem grauen, feinglimmerigen, schwach kalkigen Tonstein besteht, wie die unter 1. beschriebenen Partien. Der Calciumkarbonat-Gehalt dieser Schichten ist allerdings etwas höher, er beträgt 9 bis 10 Gew.-%. Es sind die Horizonte 33, 29 und 27
3. Die übrigen Schichten bestehen aus grauem, schwach feinglimmerigem, kalkigem Tonstein, der auf den Schichtflächen mit Bruchschill angefüllt ist und deshalb rauh und dünnblättrig zerfällt. — Die organogenen Bestandteile sind fast ausschließlich fein zerriebene oder gröber zerbrochene Schalen der *Posidonia suessi* (OPPEL). — Der Calciumkarbonat-Gehalt dieser Proben liegt zwischen 11 und 14 Gew.-%. Es handelt sich dabei um die Schichten 32, 31, 30, 28, 26, 23, 22, 20, 18, 16, 14, 12, 10, 8 unt, 8 ob, 7 unt, 7 mit, 7 ob, 5 und 3.

Die Analysen wurden im Institut für Bodenkunde der Universität Freiburg nach der Methode von SCHEIBLER durchgeführt. Dabei ergaben sich auch nach längerer Einwirkung von HCl keine Anzeichen für einen meßbaren Dolomitgehalt.

C. Frühdiagenetische Bildungen

In fast allen Schichten des Profils findet man sehr verschiedenartige und zahlreiche „Sonderbildungen“ (s. Profil):

1. **K o n k r e t i o n e n**
 - a) Pyritkonkretionen,
 - b) flache, handtellergröße Kalkkonkretionen,
 - c) ellipsoidförmige Kalkkonkretionen,
 - d) fingerförmige Kalkkonkretionen,
 - e) große, brotlaibförmige Kalkkonkretionen.

2. Tutenmergel

Eine exakte petrographische Beschreibung dieser Erscheinungen geht über den Rahmen dieser Arbeit hinaus. Sie sollen im folgenden lediglich nach ihren augenfälligen, auch im Gelände erkennbaren Merkmalen beschrieben und unterschieden werden.

1. a) **Pyritkonkretionen** liegen in der Form kugelig bis kurzzyklischer Aggregate vor. Sie haben eine warzige, niedrige Oberfläche und erreichen Faustgröße. Sie finden sich an der Basis des Horizontes **7 ob** und in **15** besonders häufig und sind dort in Lagen angereichert.
 - b) Die **flachen, meist handteller großen Kalkkonkretionen** sind im frischen Zustand grau, verwittert haben sie eine ockerfarbene Bruchfläche, wodurch ein gewisser Eisengehalt angezeigt wird. Sie wurden verstreut, vornehmlich im oberen Teil des Profils, gefunden. An der Basis des Horizontes **1** treten sie fast schichtbildend auf.
 - c) Die **ellipsoidförmigen Kalkkonkretionen** erreichen höchstens Hühnereigröße; ihre Bruchflächen sind grau.
 - d) **Zylindrische fingerförmige Kalkkonkretionen** mit grauer Bruchfläche stecken oft schräg oder senkrecht zur Schichtfläche im Sediment. Sie sind maximal 15 cm lang und 1 bis 3 cm dick. In seltenen Fällen gabeln sie sich. — Es liegt die Vermutung nahe, daß es sich hierbei um solche konkretionären Bildungen handelt, die sich um zoogene Spuren, Gänge oder Bauten (Fucoiden) ausgebildet haben.
 - e) Im Horizont **15** liegt eine im Zeitpunkt der Aufnahme auf eine Distanz von 15 bis 20 m aufgeschlossene Linse, die sich aus eng aneinanderliegenden, **großen brotlaibförmigen Kalkknauern** zusammensetzt, deren Durchmesser zwischen 40 und 100 cm schwanken. Beim Aufschlagen stellt man fest, daß das Innere des grauen, dichten Kalksteins von zahlreichen, maximal 1 cm breiten, verkiesten Rissen durchzogen wird. Öfters treten in diesen Laibsteinen auch faustgroße Pyritaggregate auf. Das die Linse über- und unterlagernde Tongestein weist viele Harnische auf.
2. **Tutenmergel** Der untere Teil des Profils (Schichten **32 bis 7 unt**) ist durch zahlreiche Tutenmergellinsen und -bänkchen gekennzeichnet. Sie treten aber nur in den mit Bruchschill angefüllten Horizonten auf. Schicht **25 a** ist eine besonders mächtige Tutenmergelbank (± 15 cm), die sich im ganzen Aufschluß wiederfindet. Die übrigen Bänkchen halten horizontal jeweils nur 1 bis 20 m durch. Ihre Dicke wechselt zwischen 0,5 und 5 cm. Im Normalfall besteht eine solche Bank aus mehreren welligen, 0,2 bis 1 cm dicken Tutenmergellagen, die durch verquetschte

Tonhäutchen voneinander getrennt sind. In Schicht 25 a sind die Tutenmergellagen besonders dünn. Die einzelnen Tüten lassen sehr deutlich die Runzelung ihres Kegelmantels erkennen. Ihr Höhen-Breiten-Verhältnis beträgt 1.

D. Die Erhaltungsweise der Fossilien

Die Fossilien liegen in sehr unterschiedlicher Erhaltung vor. Ein einfaches Einteilungsprinzip konnte nicht gefunden werden. Nicht alle auf einer Schichtfläche liegenden Versteinerungen sind in derselben Weise überliefert. — Es zeigen sich Unterschiede in den höheren systematischen Kategorien, z. B. sind Ammoniten anders erhalten als Gastropoden. Dieser Umstand liefert das übergeordnete Schema. — Die Steinkerne kleiner, \pm kugliger Formen sind oft pyritisiert, flache Schalen liegen in körperlicher Erhaltung vor. Benthos zeigt gegenüber eingedrifteten oder pseudoplanktonischen Formen eine anders geartete Fossilisation. In vielen Fällen ändert sie sich auch mit der stratigraphischen Höhe der Schichten, und im Falle der großen Ammoniten kann eine Relation zum Auftreten von Kalkkonkretionen festgestellt werden (s. Profil). — Nach diesen Gesichtspunkten läßt sich die Erhaltungsweise der Lebewesen folgendermaßen beschreiben und ordnen:

1. Ammoniten (s. Profil)

- a) Kleine Ammoniten (bis $H \approx 3$ cm, alle aus den tieferen Schichten des Profils) liegen als Steinkerne vor, deren Oberfläche und Kammerscheidewände aus \pm dicken Pyrittapeten bestehen, die außen glatt, innen durch wohlausgebildete Kristallflächen rauh sind. Die verbleibenden Hohlräume sind entweder mit einer zweiten Kristallgeneration, grobspätigem Calcit oder mit Sediment ausgefüllt. Im letzteren Fall ist der Pyritbesteg an einer oder mehreren Stellen, die außen durch Sedimentknoten mit erhöhtem Kalkgehalt markiert sind, durchlöchert. Die Steinkerne brechen leicht an den Kammerscheidewänden auseinander. Die entstehenden Bruchflächen sind dann ebenso glatt wie die Oberfläche des Steinkerns selbst. Die Wohnkammern dieser kleinen Ammoniten sind nur selten erhalten, dann aber auch nur mit ihrem hinteren Ende. Sie weisen, besonders bei größeren Exemplaren, Bruchdeformationen auf. Der Ablauf der Fossilisation läßt sich anhand der folgenden Stadien rekonstruieren:

1. Einsinken des Gehäuses in das H_2S -reiche Milieu der obersten Zone des Meeresbodens.
2. Auflösen der Calcit-Aragonitschale von außen, gleichzeitig Ausscheidung der Pyrittapete an die noch nicht ganz aufgelöste innerste Schicht der Schale.

3. An Stellen, wo die vollständige Auflösung der Schale erreicht ist, noch bevor sich eine Pyrittapete von genügender Dicke gebildet hat, strömt Sediment in die Hohlräume der Luftkammern.
 4. Die mit Schlick ausgefüllte, an ihrer Außenseite ebenfalls pyritisierte Wohnkammer bricht dann zusammen, wenn das Sediment durch den auflastenden Druck entwässert und zusammengedrückt wird.
 5. Das H₂S-reiche Milieu wandert mit zunehmender Sedimentation weiter nach oben.
 6. Da die Umgebung des Fossils nun nicht mehr sauer ist, fällt das in zirkulierendem Porenwasser gelöste Calciumkarbonat in den verbliebenen Hohlräumen aus.
- b) Von großen Ammoniten ist oft nur ein hauchdünnes, braunes Häutchen, vielleicht ein Rest des aus organischer Substanz bestehenden Periostrakums, vorhanden. Die kalkige Schale ist völlig aufgelöst. Im unteren Teil des Profils kann man große Ammoniten finden, deren innere Windungen bis $H \approx 3$ cm pyritisiert sind (s. 1. a), von deren äußeren Umgängen aber nur noch dieser braune Film vorliegt. In den höheren Bereichen des Profils, dort, wo zahlreiche Kalkkonkretionen auftreten, ist die Schale der inneren Umgänge in der beschriebenen Weise aufgelöst und zusammengedrückt, die Wohnkammer dagegen als Positiv, d. h. als Steinkern, erhalten (s. 1. c). — Sehr oft findet man Ammoniten in „Periostrakumerhaltung“, die schräg im Sediment stecken, häufig sind auch nur noch Fetzen der Haut überliefert, sofern es sich nicht eben doch nur noch um einen anorganischen Belag handelt.
- c) In den Schichten 17 bis 14 und 7 **unt** bis 04 liegen die Wohnkammern — in seltenen Fällen auch Luftkammern oder ganze Exemplare — in Steinkernerhaltung vor, während i. d. R. ihre inneren Umgänge und der Mundsaum zusammengepreßt in „Periostrakumerhaltung“ überliefert wurden. Es läßt sich ein strenger Zusammenhang zwischen dieser Erhaltung und dem Auftreten von Kalkkonkretionen feststellen (s. Profil). Die Steinkerne der Wohnkammern zeigen alle Skulpturelemente, sogar die feine Streifung der Schale des *Leioceras opalinum*. Es handelt sich also um Prägekerne. Beide Enden der Wohnkammern sind zusammengedrückt und weisen konzentrische und radiale Sprünge auf. Die so erhaltenen Fossilien liegen immer auf den Schichtflächen. — Die Substanz der Steinkerne ist ein toniger Kalkstein, ähnlich dem Material der Kalkkonkretionen. Im frischen Anbruch sind sie hellgrau, verwittert ocker- bis hellbraun gefärbt. Die Oberfläche der Steinkerne ist im frischen Zustand von einem braunen, hauchdünnen Film überzogen, in seltenen Fällen finden sich in der Nähe des Kiels milchig-weiße Schalenreste.
- d) Cornaptychen sind mit ihrer hornigen Substanz überliefert.

2. Belemniten

Die radialfaserig-calcitischen Belemnitenrostren sind als solche erhalten und z. T. mit einer Kalkkruste oder mit Nagelkalkkrusten oder -leisten überzogen. Hin und wieder findet man auch von Organismen angebohrte Rostren.

3. Lamellibranchiata

- a) Aus Schlämmproben der unteren Schichten des Profils lassen sich kleine Pyrit-Steinkerne von Arten der Gattungen *Nuculana*, *Nucula* und *Astarte* gewinnen. Es fällt auf, daß nur kleine \pm kugelige Formen so erhalten sind, große Individuen sind niemals pyritisiert.
- b) Dysodonte Lamellibranchiaten (*Variamussium*, *Posidonia*, *Lima*, *Pinna* und *Inoceramus*) liegen nie doppelschalig-geschlossen vor. Ihre Schalen-substanz ist, mit Ausnahme von *I. dubius*, der nur als Abdruck in seiner starken Nagelkalkkruste gefunden werden konnte, erhalten (Körperfossilien). Die Schalen haben, im Gegensatz zu 3. a) und 3. c), eine flache, fast ebene Gestalt und liegen immer auf den Schichtflächen. Sie sind zwar oft zerbrochen, aber kaum angelöst. Eine Erklärung für den Umstand, daß in ein und derselben Schicht Ammoniten und kleine Lamellibranchiaten als Pyrit-Steinkerne neben körperlich erhaltenen Dysodonten vorliegen, kann nicht gegeben werden, es sei denn, man nimmt an, daß der bei den Ammoniten und zweischalig überlieferten Muscheln in der Schale zurückgebliebene Kadaver an diesem Prozeß notwendig beteiligt war, die von Weichteilen befreiten (verdrifteten) Muschelschalen dagegen im Sediment kein zu ihrer Auflösung ausreichend saures Milieu vorgefunden haben. — Dieselben Beobachtungen machten auch EINSELE & MOSEBACH (1955) im schwäbischen Posidonien-schiefer.
- c) Größere Muscheln mit taxodontem Schloß liegen fast nur doppelschalig in Körpererhaltung vor. Es handelt sich dabei um *Nuculana*, *Nucula* und *Cucullaea*, Gattungen, deren Form für grabende Lebensweise spricht. — Manchmal weisen sie Bruchdeformationen auf, besonders am dünnen, unteren Schalenrand. Sie sind oft mit feinfaserigen, weißen Kalknadeln ausgefüllt.
- d) Mit Nagelkalk überkrustet und körperlich erhalten sind die größeren Formen der *Astarte voltzi*. *Inoceramus dubius* konnte nur als Abdruck des Körperfossils in Nagelkalkkrusten gefunden werden. Schale oder Schalenreste fehlen hier völlig.

4. Gastropoden

- a) Kleine Gastropoden (Mesofauna) entsprechen in ihrer Erhaltungsweise den kleinen, kugeligen Lamellibranchiaten (3. a). Sie liegen als Pyrit-

Steinkerne vor: *Coelodiscus minutus*, eine vagil-benthonische, aasfressende Form, und die kleinen Individuen von *Amphitrochus subduplicatus*.

- b) Die übrigen größeren Gastropoden (*A. subduplicatus*, *Amberleya tenuistria*, *Amberleya capitanea*) liegen in körperlicher Erhaltung vor und sind größtenteils mit einer oft recht dicken Nagelkalkschicht überkrustet. Die Füllung der Röhre besteht entweder, wie das umgebende Sediment, aus tonigem Material oder aus feinfaserigen weißen Kalknadeln. Die offensichtlich sehr dünnchalige Mündung ist niemals vollständig erhalten.

5. Krebscheren

Von ihnen ist ein brauner Film, eventuell die hornige Substanz des Panzers, erhalten.

E. Das Profil

Die Resultate der Profilaufnahme werden, soweit sie die Petrofazies, die frühdiagnostischen Bildungen und die Erhaltung der Ammonoidea betreffen, im Profil wiedergegeben. Die Grundlagen zur feinstratigraphischen Gliederung, die der Tabelle vorangestellt sind, sollen im 2. Teil dieser Arbeit veröffentlicht werden (s. KLÖCKER, 1965; dort findet sich auch eine detaillierte Profilbeschreibung mit quantitativen Daten über horizontiert aufgesammelte Fossilien). — Die Verteilung der Fauna wird ebenfalls im Profil dargestellt.

F. Zusammenfassung und Auswertung der Beobachtungen

Bei einem Vergleich aller petrofaziellen, biofaziellen und fossildiagnostischen Beobachtungen schälen sich folgende Gesetzmäßigkeiten heraus:

1. Die Bruchschill-führenden Schichten nehmen zum Hangenden hin ab.
2. Tutenmergel liegen nur im unteren Teil des Profils vor, und zwar nur in Schichten, die auch Bruchschill führen.
3. Tutenmergel und Kalkkonkretionen schließen sich gegenseitig aus.
4. Ammoniten, deren Wohnkammer als Kalkstein-Steinkern erhalten ist, findet man nur dort, wo auch Kalkkonkretionen häufig sind (in zwei Abschnitten im mittleren und oberen Teil des Profils).
5. Als kleine Pyrit-Steinkerne erhaltene Ammoniten werden nur im unteren Teil des Profils angetroffen.
6. Der untere Teil des Profils weist eine arten- und individuenreichere Fauna auf als der obere. Es gibt zwei Bereiche, die in dieser Hinsicht besonders hervortreten: die Schichten 24, 23 einerseits und 9, 8, 7 andererseits.

7. *Nuculana rostralis* und *Nuculana diana*, zwei Arten, deren Gestalt sie als eingegrabene Bodenbewohner ausweist, *Coelodiscus minutus*, eine aasfressende benthonische Art, Fucoiden und andere Fraßspuren, die sich auf die Schichtflächen beschränken, sind sichere Anzeichen für Leben am Meeresboden.
8. Durch die dunkle Farbe des Gesteins, das Vorhandensein organischer Substanz, das gehäufte Auftreten von Pyrit-Steinkernen, das völlige Fehlen benthonischer Frischwasserformen ist das Sediment als fossile, marine Gytja charakterisiert. — Nach der bionomischen Einteilung fossiler Meeresböden durch H. SCHMIDT (1935) ist es der „Gruppe 5“ zuzuordnen: Es handelt sich um eine „dunkle Cephalopodenfazies“, deren Sediment aus einem bitumenreichen, sulfidführenden Schlamm entstanden ist. Der Zustand des bodennahen Wassers ist mit H. SCHMIDT als „ruhig bis faul“ zu bezeichnen.

III. Die Fauna

A. Die Faunenliste

Die am Schönberg in den Schichten an der Lias-Dogger-Grenze gefundenen Fossilien werden in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Die Abkürzungen bedeuten:

h = horizontierte Aufsammlung,

u = nicht horizontierte Aufsammlung.

Arthropoda:

Krebsscheren, nicht näher bestimmt 1 Ex. h 1 Ex. u

Mollusca:

Ammonoidea:

1. <i>Holcophylloceras</i> sp. indet	3 Ex. h	0 Ex. u
2. <i>Pachylytoceras torulosum</i> (ZIETEN)	10 Ex. h	3 Ex. u
3. <i>Pseudolioceras beyrichi</i> (SCHLOENBACH)	24 Ex. h	30 Ex. u
4. <i>Dumortieria costula</i> (REINECKE)	19 Ex. h	21 Ex. u
5. <i>Pleydellia subcompta</i> (BRANCO)	125 Ex. h	54 Ex. u
6. <i>Pleydellia aalensis</i> (ZIETEN)	59 Ex. h	20 Ex. u
7. <i>Pleydellia fluitans</i> (DUMORTIER)	64 Ex. h	10 Ex. u
8. <i>Leioceras costosum</i> (QUENSTEDT)	361 Ex. h	70 Ex. u
9. <i>Leioceras opalinum</i> (REINECKE)	264 Ex. h	87 Ex. u

Cornaptychen 13 Ex. h 0 Ex. u

Belemnoida, Formen mehrerer, nicht näher

bestimmter Arten 48 Ex. h 72 Ex. u

Lamellibranchiata:

1. <i>Nuculana rostralis</i> (LAMARCK)	. . . . .	49 Ex. h	42 Ex. u
2. <i>Nuculana diana</i> (D'ORBIGNY)	. . . . .	91 Ex. h	77 Ex. u
3. <i>Nucula hammeri</i> (DEFRANCE)	. . . . .	8 Ex. h	13 Ex. u
4. <i>Nucula eudorae</i> (D'ORBIGNY)	. . . . .	1 Ex. h	9 Ex. u
5. <i>Nucula hausmanni</i> (ROEMER)	. . . . .	5 Ex. h	0 Ex. u
6. <i>Cucullaea inaequivalvis</i> (GOLDFUSS) ?	. . . . .	5 Ex. h	0 Ex. u
7. <i>Astarte voltzi</i> (GOLDFUSS)	. . . . .	121 Ex. h	80 Ex. u
8. <i>Variamussium pumilum</i> (LAMARCK)	. . . . .	31 Ex. h	0 Ex. u
9. Pectinidae, aufgrund ihrer mangelhaften Erhaltung nicht näher bestimmbare Formen	. . . . .	11 Ex. h	0 Ex. u
10. <i>Inoceramus dubius</i> (SOWERBY)	. . . . .	48 Ex. h	63 Ex. u
11. <i>Lima roemeri</i> (BRAUNS)	. . . . .	4 Ex. h	0 Ex. u
12. Pinnidae, aufgrund ihrer mangelhaften Erhaltung nicht näher bestimmbare Formen	. . . . .	2 Ex. h	0 Ex. u
13. <i>Posidonia suessi</i> (OPPEL)	. . . . . sehr	zahlreich	h, u

Gastropoda:

1. <i>Amberleya capitanea</i> (MÜNSTER)	. . . . .	3 Ex. h	1 Ex. u
2. <i>Amberleya tenuistria</i> (MÜNSTER)	. . . . .	5 Ex. h	7 Ex. u
3. <i>Amphitrochus subduplicatus</i> (D'ORBIGNY)	. . . . .	62 Ex. h	86 Ex. u
4. <i>Coelodiscus minutus</i> (ZIETEN)	. . . . .	zahlreich	h, u
Spuren	. . . . .	zahlreich	h

B. Systematischer Teil

Klasse: Lamellibranchiata DE BLAINVILLE 1816

Die Einordnung der Arten in die höheren Taxa wurde im wesentlichen nach A. H. MÜLLER (1960) vorgenommen. Einige ergänzende Angaben entstammen FRANC & DECHASEAUX (1960) (Traité de Zoologie, 5, Bivalves).

Ordnung: Taxodonta NEUMAYR 1883

Familie: Nuculanidae H. & A. ADAMS 1858

Gattung: *Nuculana* LINK 1807

Zur Nomenklatur der Gattung: Der gebräuchlichere Name *Leda* SCHUMACHER 1817 ist nach JAWORSKI (1962, S. 726) jüngerer (subjektives) Synonym von *Nuculana* LINK 1807 (non *Nuculana* COSSMANN 1909).

Nuculana rostralis (LAMARCK 1819)

(Abb. 1)

* 1819 *Nucula rostralis*. — LAMARCK, Hist. nat. anim. s. vert., 6, S. 59.

1824 *Nucula claviformis*. — SOWERBY, Min. Conch., 5, S. 219, Taf. 476, Fig. 3 (teste AGASSIZ).

1837 *Nucula rostralis* LAMK. — GOLDFUSS, Petref. Germ., S. 155, Taf. 125, Fig. 8.

- 1850 *Leda rostralis* D'ORB. — D'ORBIGNY, Prodrôme, S. 252, 9. Etage, Nr. 174.
 1856 *Leda rostralis* D'ORB. — OPPEL, Juraformation, S. 397.
 pars
 1885 *Nucula claviformis* Sw. — QUENSTEDT, Handb. d. Petrefakten., S. 804,
 Taf. 63, Fig. 23 (non Fig. 22).
 1905 *Leda rostralis* LMCK. — BENECKE, Verst. d. Eisenerzformation, S. 170, Taf. 13,
 Fig. 2, 3.

Ein 22 mm langes Exemplar, das LAMARCK aus der Bourgogne (Locus typicus) beschrieb, ist als Holotypus anzusehen. D'ORBIGNY gab als Stratum typicum die 9. Etage an, die dem Toarcium + Aalenium entspricht (s. u. a. HÖLDER 1963). — Alle Autoren stellen *Nuculana rostralis* in die Zonen der *Pleydellia aalensis* und des *Leioceras opalinum*.

Diagnose nach LAMARCK (übersetzt): „Eine *Nucula* mit dicker und zu einem Rostrum lang ausgezogener Schale, mit verdickten Wirbeln und lanzettförmiger, konkaver Area.“

Ist diese Beschreibung schon dürftig genug, so wird sie dennoch von jüngeren Autoren nur sehr lückenhaft ergänzt, wahrscheinlich deshalb, weil das markante Aussehen der Muschel einprägsam genug erschien, hielten sie eine detaillierte Beschreibung für überflüssig.

In Ergänzung zur Diagnose LAMARCKS bemerkte QUENSTEDT (1885): „zarte, concentrische Rippen, auf der Keule häufiger als auf dem Schnabel“ Er hielt die kurzschnabelige *Nuculana diana* (D'ORBIGNY), die er als „*Nucula mucronata* GOLDF.“ zitierte, für „die jungen“, was sicherlich nicht richtig ist, da an meinem umfangreichen Material nirgends Übergänge festzustellen sind (s. u.).

Später hat nur noch BENECKE zur Erweiterung der Artkenntnis beigetragen. Er bildete einen Steinkern ab, auf dem sich „eine vom Wirbel nach hinten laufende Furche und einige rundliche Eindrücke, welche von den accessorischen Muskeln herrühren“, befinden. Seine zweite Abbildung zeigt die Innenseite einer linken Klappe mit integripalliatem Mantelrand.

Material Es liegen 49 Exemplare aus den unteren und mittleren Horizonten (28 bis 1) in Schalenhaltung vor. Sie sind zum größten Teil deformiert. Ihre Länge schwankt zwischen 1 und 3 cm, die größten Formen erreichen 0,9 cm Dicke und 1,2 cm Höhe. Schloß, Ligamentgrube und Muskeleindrücke sind bei keinem der vorliegenden (doppelschaligen) Exemplare zu sehen und konnten auch nicht freipräpariert werden.

Diskussion Nach Vergleich mit den Abbildungen bei SOWERBY, GOLDFUSS, QUENSTEDT und BENECKE scheint mir die Zuordnung meiner Exemplare zu *Nuculana rostralis* aus folgenden Gründen gerechtfertigt: Die langschnabelige Form der Schale, ihre Maßverhältnisse und die Berippung entsprechen der Artdiagnose. Ebenfalls läßt sich eine vom Wirbel zum unteren Schnabelende laufende Furche erkennen. Schließlich entstammen auch die früher gefundenen Exemplare den gleichen Zonen wie am Schönberg.

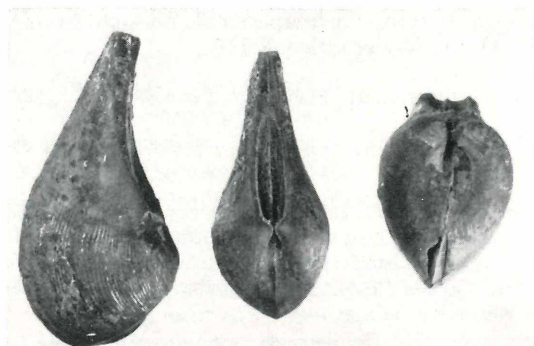


Abb. 1:

Nuculana rostralis
(LAMARCK);

drei Exemplare
in körperlicher Erhaltung,
von links nach rechts:
Seitenansicht,
von oben, von vorn;
zweifach

Zur Erweiterung der Artkenntnis soll hinzugefügt werden, daß *Nuculana rostralis* außer der Area eine mäßig deutliche, breit-lanzettförmige Lunula besitzt und daß die Area undeutlich längsgestreift ist (Abb. 1).

Artabgrenzung: *Nuculana rostralis* ist dicker, keulenförmiger als *N. complanata* (GOLDFUSS) aus dem mittleren Lias und hat einen wesentlich längeren Schnabel als *N. diana* (D'ORBIGNY) (Abb. 1).

Nuculana diana (D'ORBIGNY 1850)

(Abb. 2)

- 1837 *Nucula mucronata* SOW. — GOLDFUSS, Petref. Germ. 2, S. 155, Taf. 125, Fig. 9, a—d.
* 1850 *Leda Diana* D'ORB. — D'ORBIGNY, Prodrome, S. 253, 9. Etage, Nr. 177.
1858 *Nucula claviformis* SW. — QUENSTEDT, Jura, S. 313, Taf. 43, Fig. 4.
1885 *Nucula claviformis* SW. — QUENSTEDT, Handb. d. Petrefk., S. 804, Taf. 63, Fig. 22.

Als Holotypus ist das von GOLDFUSS (1837, Taf. 125, Fig. 9) abgebildete Exemplar anzusehen, es stammt aus seiner Sammlung. — Zu Locus typicus und Stratum typicum: GOLDFUSS' Material kam „E stratis Lias dictis Franconiae et Würtembergiae“.

D'ORBIGNY gab der Art durch Indikation („*Nucula mucronata*“ [non Sow.], GOLDF.) den gültigen Namen „*Leda diana*“.

Diagnose nach GOLDFUSS (übersetzt): „Eine *Nucula* mit ovaler bis dreieckiger Schale, deren Hinterrand verlängert und deren Vorderrand gerundet ist. Die Wirbel liegen vor der Mitte, eine elliptische, von Kanten abgegrenzte Lunula ist vorhanden, die Schlußleiste ist stumpfwinkelig geknickt, die Schale wird von gleichmäßigen, konzentrischen Linien bedeckt.“

Daß es sich nicht um *Nuculana rostralis* (LAMARCK) handelt, geht aus den Abbildungen hervor, die nur ein kurzschabelliges Exemplar zeigen. — QUENSTEDT (1858 und 1885) hält *Nuculana diana* nur für „die jungen“ von *Nuculana rostralis* und bemerkt lediglich, die Lunula sei glatt. Vgl. S. 221 und 223.

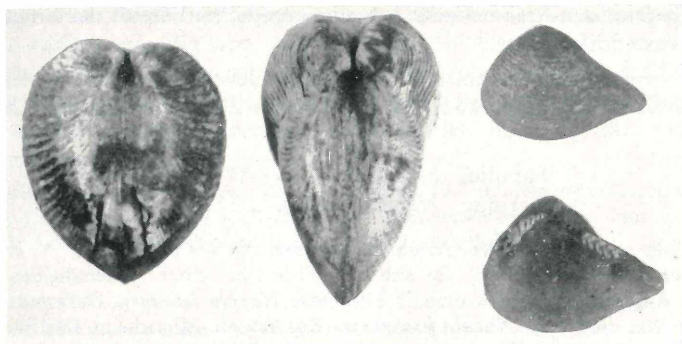


Abb. 2: *Nuculana diana* (D'ORBIGNY); vier Exemplare in körperlicher Erhaltung, von links nach rechts: von vorn, von oben; vierfach; Seitenansicht von außen bzw. von innen; zweifach

Material: Es liegen ca. 100 Exemplare aus den unteren und mittleren Horizonten (31 bis 1) vor. Ein kleiner Teil von ihnen ist ein wenig zerdrückt. Die Länge der kleinen, fast immer doppelklappigen, Exemplare verhält sich zur Höhe wie 4:3, wobei L. zwischen 0,4 und 1,4 cm schwankt. Die Dicke beträgt bei den größten Formen 0,6 bis 0,7 cm (Verhältnis von Dicke zu Länge = 1:2).

Diskussion: Die Merkmale der gesammelten Exemplare entsprechen der Diagnose. Sie stimmen auch mit den Abbildungen bei GOLDFUSS und QUENSTEDT überein.

Die Annahme QUENSTEDTS, es handle sich bei diesen um juvenile Formen von *Nuculana rostralis* (LAMARCK), bestätigte sich nicht. Es läßt sich im Gegenteil zeigen, daß die beiden Arten gut zu trennen sind. Es gibt nämlich bezüglich der Länge des Schnabels keine Übergänge. Neben sehr kleinen, lang-schnabeligen (*Nuculana rostralis*) kommen große, kurz-schnabelige (*Nuculana diana*) Formen vor. Auch haben meine Exemplare keine glatte Lunula. Diese ist vielmehr in die konzentrische feine Berippung der ganzen Schale mit einbezogen (Abb. 2).

Einige weitere Bemerkungen zur Erweiterung der Artkenntnis: Die Exemplare vom Schönberg besitzen:

1. eine vertiefte und etwas konkave Area, innerhalb der
2. eine ovale Kardinalarea durch eine undeutliche Kante abgegrenzt wird (Abb. 2).
3. Opisthogyre Wirbel (Abb. 2).
4. eine vom Wirbel zum unteren Schalenende laufende, sich nach hinten allmählich abschwächende Falte, die die Area begrenzt. Diese wird außen von
5. einer schwachen Depression der Schale begleitet (Abb. 2).

6. Im Bereich der Area befindet sich eine gerade, im Bereich der Lunula eine konvexe Schloßkante.
7. Der vordere und der hintere Teil der Zahnleisten ist jeweils in der Mitte verbreitert. Dort sind auch die ctenodonten Zähnnchen kräftiger (Abb. 2).

Familie: Nuculidae GRAY 1824

Gattung: *Nucula* LAMARCK 1799

Im folgenden werden drei Arten der Gattung *Nucula* aufgeführt (*N. hammeri*, *N. eudorae*, *N. hausmanni*), die sich angeblich sehr schwer unterscheiden lassen. Manche Autoren vereinigten deshalb alle unter *Nucula hammeri* DEFRANCE, einige trennten von dieser nur *Nucula hausmanni* ROEMER ab. Mir scheint eine morphologische Unterscheidung aller drei Arten durchaus möglich und deshalb notwendig zu sein.

Nucula hammeri DEFRANCE 1825

(Abb. 3, links)

- 1825 *Nucula Hammeri*. — DEFRANCE, Diction. d. sc. nat., 35, S. 217.
- 1830 *Nucula ovalis* HEHL. — ZIETEN, Verst. Württemb., S. 75, Taf. 57, Fig. 2.
- 1837 *Nucula Hammeri*. — BRONN, Leth. geogn., S. 370, Taf. 20, Fig. 8.
non
- 1837 *Nucula Hammeri* DEFR. — GOLDFUSS, Petref. Germ., S. 154, Taf. 125, Fig. 1, a—f.
- *Nucula ovalis* ZIETEN. — GOLDFUSS, l. c., S. 154, Taf. 125, Fig. 2, 3.
non
- *Nucula Hammeri* DEFR. — GOLDFUSS, l. c., S. 156, Taf. 125, Fig. 12 a—d.
- 1850 *Nucula Hammeri* DEFRANCE. — D'ORBIGNY, Prodrôme, S. 254, 9. Etage, Nr. 206.
pars
- 1858 *Nucula Hammeri* DEFRANCE. — QUENSTEDT, Jura, S. 313, Taf. 43, Fig. 11 (non Fig. 7, 8, 9, 10, 12).
non
- 1885 *Nucula Hammeri* DEFR. — QUENSTEDT, Handb. d. Petrefaktenk., S. 802, Taf. 63, Fig. 14, 15.
- 1923 *Nucula Hammeri* (DEFRANCE) BRONN. — ERNST, Stratigr. u. Fauna d. Lias in NW-Deutschl., S. 64, Taf. 1, Fig. 15.
- 1927 *Nucula Hammeri* (DEFR.) BRONN. — SCHNEIDER, L'Aalenien de Gundershoffen, S. 65, Taf. 5, Fig. 10.

Das von DEFRANCE beschriebene Typusexemplar stammt aus Gundershoffen (Elsaß). Als Stratum typicum ist nach SCHNEIDER das Aalenium anzusehen.

D i a g n o s e nach DEFRANCE: „Coquille deux fois plus large (länger!) que longue (breit!), lissée, bombée, à bord antérieur (hinten!), tronqué; largeur, plus d'un pouce. Cette coquille se trouve à Gundershoffen, dans des couches très anciennes, et est toujours fermée.“

Nach ERNST: Schale verlängert-eiförmig bis gerundet rhomboidal, mäßig gewölbt, verhältnismäßig lang, Apicalwinkel 115° bis 120° . Der Hinterrand ist gerade und fällt schräg nach unten ab, der Unterrand, von der hinteren Ecke bis fast zur Mitte gerade, wird dann allmählich nach oben abgerundet. Der Oberrand ist dem Unterrand nahezu parallel und in der Mitte schwach nach unten eingebogen.

Material Es liegen etwa 20, zum größten Teil zusammengedrückte, doppelklappige Exemplare in Schalenerhaltung vor. Acht stammen aus den Horizonten 18 bis 7 mit, die übrigen wurden unhorizontiert aufgesammelt.

Tabelle 1

Maßverhältnisse an fünf gut erhaltenen, repräsentativen Stücken

	L (cm)	H (cm)	H/L	D (cm)	D/L
1.	2,6	1,7	0,65	1,3	0,50
2.	2,3	1,55	0,67	1,15	0,50
3.	1,7	1,1	0,65	0,7	0,41
4.	1,1	0,7	0,64	0,5	0,45
5.	1,0	0,6	0,60	0,45	0,45

Diskussion Nach den „IRZN“ gilt DEFRANCE trotz ungenauer Diagnose und fehlender Abbildungen als namengebender Autor. — BRONN faßte die Art zum ersten Male schärfer und bildete sie unter ihrem richtigen Namen ab. — Dadurch, daß ROEMER die Art *Nucula hausmanni* aufstellte, wurde indirekt auch *Nucula hammeri* genauer definiert. Objektiv wurde sogar eine Abtrennung vollzogen, was dem Autor aber nicht bewußt war (s. u.). — D'ORBIGNY hatte erkannt, daß *Nucula hammeri* DEFR. bei GOLDFUSS, Taf. 125, Fig. 1, a—e (non Fig. 1 f, non Fig. 12 a—d), nicht zu dieser Art gehört und stellte durch Indikation eine weitere, sehr ähnlich aussehende Art, *Nucula eudorae*, auf. Auch dadurch wurde *Nucula hammeri* schärfer definiert. — QUENSTEDT unterschied die drei oben genannten Arten (und *Nucula subglobosa* ROEMER, die diesen ebenfalls sehr ähnlich sieht) nicht. — Die Diagnosen und Definitionen dieser vier Arten wurden zuletzt von ERNST (1923) revidiert.

Meine Aufsammlung von Nuculen ließ sich unschwer in drei Gruppen aufteilen, von denen die eine als *Nucula hammeri* bestimmt werden konnte. Diese Exemplare entsprechen der Artdiagnose gut. Sie zeichnen sich vor denen der *Nucula hausmanni* besonders durch einen stärker gerundeten und ziemlich zugeschärften Vorderrand aus, der auch etwas weiter vorspringt. Das Verhältnis H/L (0,65) ist bei ihnen wesentlich kleiner. *Nucula hammeri* ist nicht so stark aufgebläht wie *Nucula hausmanni*. *Nucula eudorae* hat dagegen einen länglich-dreieckigen und nicht rhomboidalen Umriss (s. Tab. 4).

Nucula eudorae D'ORBIGNY 1850

(Abb. 3, rechts)

pars

- 1837 *Nucula Hammeri* DEFR. — GOLDFUSS, Petref. Germ., S. 154, Taf. 125, Fig. 1 a—e (non Fig. 1 f.).
- 1850 *Nucula Eudorae* D'ORB. — D'ORBIGNY, Prodrôme, S. 254, 9. Etage, Nr. 207.
- ? 1874 *Nucula Hausmanni* (ROEMER). — DUMORTIER, Dép. jur. bass. Rhône, 4, S. 297, Taf. 60, Fig. 12, 13.
- 1923 *Nucula Eudorae* D'ORBIGNY. — ERNST, Stratigr. u. Fauna d. Lias in NW-Deutschl., S. 66, Taf. 1, Fig. 17

GOLDFUSS' ungenaue Angaben zum Locus typicus und zum Stratum typicum: „Estratis Lias dictis Bambergicis et Württembergicis“ wurden von ERNST präzisiert: Boll, Banz, Heroldsberg bei Nürnberg; Zone des *Leioceras opalinum*.

Diagnose nach ERNST: Schale länglich-dreieckig bis subrhomboidal, stark aufgebläht. Die Wirbel liegen etwa am Ende des ersten Drittels der Länge der Schale. Der Apicalwinkel beträgt 80° bis 90° , der Unterrand der Schale ist schwach gebogen. Die undeutlich begrenzte Lunula ist unter den Wirbeln stark vertieft.

Material Zehn z. T. zusammengedrückte Exemplare, meist doppelschalig, in Schalenerhaltung. Ein Exemplar wurde im Horizont 7 m gefunden, die übrigen stammen aus der Aufsammlung.

Tabelle 2

Maßverhältnisse an gut erhaltenen Exemplaren

	L (cm)	H (cm)	H/L	D (cm)	D/L
1.	1,5	1,25	0,83	1,0	0,80
2.	1,4	1,2	0,86	1,0	0,88
3.	1,3	1,1	0,85	0,95	0,73
4.	1,1	1,0	0,91	0,85	0,77
Mittel:			0,86		0,80

Diskussion Die Art *Nucula eudorae* wurde von D'ORBIGNY 1850 durch Indikation (GOLDFUSS, S. 154, Taf. 125, Fig. 1 a—e [non Fig. 1 f.]) aufgestellt. Die zitierte Abbildung zeigt ein 2,0 cm langes Exemplar, seine Maßverhältnisse betragen $H/L = 0,9$ und $D/L = 0,8$. Es ist also bedeutend kürzer und stärker aufgebläht als *Nucula hammeri*. GOLDFUSS hatte es noch zu dieser Art gestellt, und es ist sehr wahrscheinlich, daß seitdem noch sehr oft entsprechende Formen unter diesem Sammelnamen zusammengefaßt wurden. Das Verhältnis $H/L = 0,82$ und der ziemlich weit rückwärts gelegene Wirbel lassen es auch wahrscheinlich sein, daß DUMORTIERS *Nucula hausmanni* hierher gehört. — Die Verhältniszahlen bei ERNST sind für alle drei Arten kleiner, in ihrem Verhältnis zueinander entsprechen sie aber den aus meinem Material

ermittelten Werten. Die vom gleichen Autor abgebildeten Exemplare von *Nucula hammeri*, *Nucula hausmanni* und *Nucula eudorae* stellen einen guten Vergleichsmaßstab dar und ermöglichen am besten eine eindeutige Identifizierung.

Die vorliegenden Stücke können mit Sicherheit zu *Nucula eudorae* D'ORBIGNY gestellt werden: Es sind keine Übergangsformen zu den beiden anderen Arten vorhanden, sie sind länglich-dreieckig, dicker und kürzer als die übrigen und erreichen auch nicht ganz deren Größe. Der Apicalwinkel schwankt um 90°

Nucula hausmanni ROEMER 1836

(Abb. 3, Mitte)

pars

1836 *Nucula Hausmanni* NOB. — ROEMER, Verst. nordd. Oolithen-Geb., S. 98, Taf. 6, Fig. 12 a, c, d (non Fig. 12 b).

pars

1837 *Nucula Hammeri* DEFR. — GOLDFUSS, Petref. Germ., S. 154, Taf. 125, Fig. 1 f. (non Fig. 1 a—e).

1850 *Nucula Hausmanni* ROEMER. — D'ORBIGNY, Prodrome, S. 256, 9. Etage, Nr. 208.

pars

1858 *Nucula Hammeri* DEFRANCE. — QUENSTEDT, Jura, S. 313, Taf. 43, Fig. 8, 10, 12 (non Fig. 7, 9, 11).

1885 *Nucula Hammeri* DEFR. — QUENSTEDT, Handb. d. Petrefaktenk., S. 802, Taf. 63, Fig. 14, 15.

1923 *Nucula Hausmanni* ROEMER. — ERNST, Stratigr. u. Fauna d. Lias in NW-Deutschl., S. 64, Taf. 1, Fig. 16.

1927 *Nucula Hausmanni* ROEMER. — SCHNEIDER, L'Aalenien de Gundershoffen, S. 67, Taf. 5, Fig. 9.

ROEMER: „Diese (Art kommt) in und über den Posidonienschiefern bei Hildesheim und Goslar (vor).“

Diagnose nach ROEMER und ERNST: Der Schalenumriß ist fast rechteckig, länglich, Hinterrand und Unterrand sind gut gerundet, der Vorderrand ist gegen den Unterrand nahezu rechtwinklig abgesetzt. Die schwach prosogyren Wirbel liegen fast über dem abgestutzten, nur geringfügig konvexen Vorderrand der Schale, die vorn ziemlich stark aufgebläht ist. Die undeutlich begrenzte, herzförmige Lunula ist unter den Wirbeln vertieft. Der Apicalwinkel beträgt 90° bis 110°.

Material Zwölf doppelklappige Exemplare in Schalenerhaltung. In den Horizonten 23 bis 2 wurden fünf Exemplare gefunden, die übrigen wurden unhorizontiert aufgesammelt.

Tabelle 3
Maßverhältnisse an fünf Exemplaren

	L (cm)	H (cm)	H/L	D (cm)	D/L
1.	2,3	1,8	0,78	1,5	0,65
2.	2,2	1,7	0,77	1,4	0,64
3.	2,1	1,7	0,81	1,35	0,64
4.	1,5	1,2	0,80	0,9	0,60
5.	1,3	1,0	0,77	0,8	0,62
Mittel:			0,79		0,63

Diskussion: Obwohl ROEMER die Frage der Zugehörigkeit seiner Art *Nucula hausmanni* zu *Nucula hammeri* DEFRANCE offen ließ, gab er doch selbst genaue Definitionen gegenüber dieser: Sie sei vorn sehr bauchig, fast senkrecht abgestutzt. Die Lunula sei unter den Buckeln herzförmig ausgehöhlt. Allerdings kommt ROEMERS Fig. 12 b für diese Art nicht in Frage, da sie seiner Diagnose nicht entspricht. Dagegen ist GOLDFUSS' Fig. 1 f. hierher zu zählen. Ihr Verhältnis $H/L = 0,82$, der Apicalwinkel, der größer als 90° ist, sowie die Lage des Wirbels rechtfertigen eine solche Bestimmung. — QUENSTEDT hatte sich scharf gegen die Aufsplitterung der *Nucula hammeri* in mehrere Arten gewandt, seine Abbildungen zeigen aber die herausgestellten Unterschiede sehr deutlich und lassen mit Sicherheit eine Zuordnung von Fig. 8, 10, 12 zu *Nucula hausmanni* zu.



Abb. 3: von links nach rechts: *Nucula hammeri* DEFRANCE, *Nucula hausmanni* (ROEMER), *Nucula eudorae* D'ORBIGNY, Seitenansicht; zweifach

Die vorliegenden Exemplare vom Schönberg wurden besonders mit den Abbildungen bei ROEMER und ERNST und mit der Diagnose verglichen. Sie werden der Art *Nucula hausmanni* zugeordnet, weil Umriß, Maßverhältnisse und die Lage des Wirbels entsprechend ausgebildet sind. Zu den Exemplaren der Arten *Nucula hammeri* DEFRANCE und *Nucula eudorae* D'ORBIGNY konnten keine Übergänge festgestellt werden.

Tabelle 4 (vgl. Abb. 3)
Kurzer Bestimmungsschlüssel der Arten

Merkmal	<i>N. hammeri</i>	<i>N. hausmanni</i>	<i>N. eudorae</i>
H/L	lang (0,65)	kürzer (0,79)	kurz (0,85)
D/L	wenig aufgebläht (0,46)	aufgebläht (0,63)	stark aufgebläht (0,80)
Apicalwinkel	115° bis 120°	90° bis 110°	80° bis 90°
Lage des Wirbels		weit vorn	am Ende des 1. Drittels
Umriß	verlängert-eiförmig bis gerundet-rhomboidal	rechtwinklig, länglich	länglich-dreieckig bis subrhomboidal

Familie: Cucullaeidae STEWARD 1930

Gattung: *Cucullaea* LAMARCK 1801

Cucullaea inaequivallis (GOLDFUSS 1837)?

- 1837 *Arca inaequivallis* NOBIS. — GOLDFUSS, Petref. Germ., S. 146, Taf. 122, Fig. 12.
 1858 *Cucullaea inaequivallis* GOLDF. — QENSTEDT, Jura, S. 312, Taf. 43, Fig. 2.
 1864 *Cucullaea inaequivallis* GOLDFUSS. — v. SEEBACH, Der Hannoversche Jura, S. 115.
 1905 *Cucullaea inaequivallis* GOLDF. — BENECKE, Verst. d. Eisenerzformation, S. 174, Taf. 13, Fig. 7, 7 a.
 1926 *Cucullaea* cf. *inaequivallis* GOLDFUSS. — SCHMIDTILL, Frankenjura, S. 36.
 1927 *Cucullaea inaequivallis* GOLDFUSS sp. — SCHNEIDER, L'Aalenien de Gundershoffen, S. 67.

Locus typicus: Bretzfeld (Württemberg).

Stratum typicum: „Liasmergel“, die nach BENECKE der Zone des *Leioceras opalinum* (u.a.) entsprechen.

Diagnose nach GOLDFUSS und SCHMIDTILL: Eine *Cucullaea* mit länglichem, subrhombischem Umriß, prosogyren Wirbeln, die im vorderen Drittel liegen und mit stark gewölbter Schale. Eine auf der linken Klappe stärker

ausgeprägte Depression reicht vom Wirbel zum unteren Schalenrand. Die linke Klappe ist mit kräftigen, weit voneinander abstehenden Radialrippen verziert, die rechte weist nur vorn und hinten einige schwache Radialrippen auf. Beide Klappen besitzen konzentrische Rippen, die aber nur schwach ausgebildet sind.

M a t e r i a l Es konnten nur fünf Exemplare gefunden werden. Sie sind doppelklappig und größtenteils stark deformiert. Nur an einem Stück konnten Messungen vorgenommen werden: L = 1,3 cm, H = 0,7 cm, D = 0,6 cm, die prosogyren Wirbel ragen 0,2 cm über den geraden Schloßrand hinaus. Die rechte Klappe liegt nur als Steinkern vor. Die Bandarea ist an allen Exemplaren mehr oder weniger stark eingedrückt.

D i s k u s s i o n Die von QUENSTEDT und BENECKE abgebildeten Exemplare stimmen mit der Abbildung bei GOLDFUSS gut überein. Dieser hatte auch schon eine eindeutige Artdiagnose gegeben, die von den jüngeren Autoren im wesentlichen übernommen wurde. Die von SCHMIDTILL angezeigten Abbildungen sind offensichtlich nicht in seine Veröffentlichung aufgenommen worden (auch die Numerierung der Tafeln wurde abgeändert).

Leider gestatten die vorliegenden Exemplare wegen ihrer unvollständigen Erhaltung besonders der rechten Klappe keine ganz eindeutige Bestimmung. Der Schalenumriß, die Skulptur der linken Klappe und ihre Depression machen nach eingehendem Vergleich mit den erwähnten Abbildungen die Zugehörigkeit zu *Cucullaea inaequivallis* (GOLDFUSS) sehr wahrscheinlich.

Ordnung: Heterodonta NEUMAYR 1883

Familie: Astartidae GRAY 1824

Gattung: *Astarte* SOWERBY 1816

Astarte voltzi GOLDFUSS 1838

(Abb. 4)

- ? 1830 *Astarte Voltzii*. — HOENINGHAUS, Versuch einer geogn. Eintheilung seiner Versteinerungs-Sammlung, S. 446.
- ? 1836 *Astarte Voltzii* HOENINGHAUS. — ROEMER, Nordd. Oolithen-Geb., S. 112, Taf. 7, Fig. 17.
- 1838 *Astarte integra* MÜNSTER. — GOLDFUSS, Petref. Germ., S. 190, Taf. 134, Fig. 7.
- *Astarte Voltzii* nobis. — GOLDFUSS, l. c., S. 190, Taf. 134, Fig. 8.
- 1850 *Astarte Voltzii* HOENINGHAUS. — d'ORBIGNY, Prodrôme, S. 253, 9. Etage, Nr. 181.
- 1856 *Astarte Voltzi*, HÖN. GOLDF. — OPPEL, Juraformation, S. 402.
- 1858 *Astarte Voltzii* GOLDF. — QUENSTEDT, Jura, S. 313, Taf. 43, Fig. 13—15.
- 1885 *Astarte Voltzii* GOLDF. — QUENSTEDT, Handb. d. Petrefaktenk., S. 829, Taf. 65, Fig. 27.
- 1901 *Astarte Voltzi* HÖN. — SCHLOSSER, Lias u. Dogger in Franken, S. 543.
- 1925 *Astarte Voltzi* (HÖN.) GOLDF. sp. — KRUMBECK, Stratigr. u. biol. Studie, S. 71.

- 1927 *Astarte Voltzii* GOLDFUSS. — SCHNEIDER, L'Aalenien de Gundershoffen, S. 75.
 1935 *Astarte voltzii* HÖN. GOLDF. — KUHN, Opalinuston-Fauna in Franken, S. 124, Taf. 8, Fig. 22 a—d, Taf. 9, Fig. 22 a, b, 34 a, b.

Die Exemplare, die GOLDFUSS für seine Beschreibung zur Verfügung standen (aus seiner eigenen Sammlung und aus der des Grafen v. MÜNSTER, beide befinden sich heute in der Bayerischen Staatssammlung in München) stammen aus Banz, Altdorf, Amberg, Pretzfeld (Franken) und aus Urweiler (Elsaß). GOLDFUSS nennt kein Stratum. Den Untersuchungen SCHLOSSERS (1901) folgend, der die stratigraphische Stellung der Lokalitäten GOLDFUSS' nachprüfte, darf man in Übereinstimmung mit allen übrigen Autoren die Zone des *Leioceras opalinum* als Stratum typicum und Pretzfeld in Franken als Locus typicus bezeichnen.

Diagnose: Kleine, mäßig stark gewölbte Astarten mit gerundet-dreieckigem Umriß und ca. 7 bis 15 kräftigen, konzentrischen Rippen, deren Abstand zum Unterrand hin abnimmt.

Material: Ca. 200 Exemplare aus den Schichten 33 bis 02 und aus der unhorizontierten Aufsammlung. Sie sind durchweg von einer maximal 3 mm dicken, nagelkalkähnlichen Kruste „mumifiziert“ und lassen sich nur selten und unvollständig freilegen. Die Stücke sind z. T. geringfügig verdrückt und liegen in Schalenerhaltung vor. Sie werden maximal 2 cm lang und 1,3 cm hoch. Die kleinsten erreichen bei dem gleichen Maßverhältnis eine Länge von 0,5 cm.

Diskussion: Der Name „*Astarte Voltzii*“ wurde zum ersten Male, und zwar schon 1830 von HOENINGHAUS, gebraucht. Daß er bis 1838 als nomen nudum angesehen werden muß, geht aus der folgenden Bemerkung HOENINGHAUS' (1830, S. 446) hervor: „A Voltzii, Fallon b. Vesoul“, S. 226: „Ich gebe . . . diese Bestimmungen . . . namentlich der neuen Arten nur provisorisch, mit Vorbehalt späterer Berichtigungen bei den im GOLDFUSSschen Petrefakten-Werke vorkommenden Geschlechtern und Arten.“ — 1836 gab ROEMER unter dem Namen „*Astarte Voltzii* HOENINGHAUS eine Beschreibung, die allerdings zu vage ist, als daß sie als Artdiagnose verwendet werden könnte, auch läßt seine Abbildung spezifische Merkmale nicht erkennen. — Zum ersten Male wurde die Art 1838 von GOLDFUSS eindeutig beschrieben und abgebildet. Unglücklicherweise führte er aber kurz vor *Astarte voltzii* (Fig. 8) auf derselben Tafel eine *Astarte integra* MÜNSTER ein (Fig. 7), die



Abb. 4:

Astarte voltzii GOLDFUSS,

Seitenansicht in körperlicher Erhaltung, doppelklappig;
 vierfach

sich, worauf auch jüngere Autoren (SCHLOSSER 1901, S. 545) hinweisen, von unserer Art nicht unterscheiden läßt. Allerdings hat sich der Name *Astarte integra* nicht durchgesetzt und ist meines Wissens nicht wieder verwandt worden. *Astarte voltzi* hingegen ist geläufig. Ich halte es deswegen für richtig, diesen Namen beizubehalten. — Bezüglich der besseren Artkenntnis sind die guten Abbildungen bei KUHN (1935) erwähnenswert.

Die am Schönberg aufgefundenen Exemplare lassen sich eindeutig der GOLDFUSSschen Art zuordnen. Sie haben einen dreiseitigen, abgerundeten Umriss, ihr Querschnitt ist länglich-herzförmig, die größte Dicke liegt im oberen Drittel (bzgl. der Höhe). Die Klappen weisen eine spindelförmige, hinter den Wirbeln vertiefte, sehr schwach längsgestreifte Area auf, innerhalb der der Schloßrand gerade und ein wenig erhaben ist. Dagegen ist er im Bereich der Lunula konkav. Sie liegt vertieft unter den prosogyren Wirbeln, ist herzförmig und besitzt feine Längsstreifen. — Zehn bis sechzehn konzentrische Rippen, die durch breite Rinnen von einander getrennt sind, bedecken die Flanken (Abb. 4). Bei manchen Exemplaren glaubt man eine schwache, die Lunularkante extern begleitende Depression erkennen zu können.

Ordnung: Dysodonta NEUMAYR 1883

Familie: Pectinidae LAMARCK 1819

Gattung: *Variamussium* SACCO 1897

Variamussium pumilus (LAMARCK 1819)

- 1819 *Pecten pumilus*. — LAMARCK, Hist. nat. d. anim. s. vertebr. 6, S. 183.
 1833 *Pecten personatus* GOLDFUSS. — ZIETEN, Verst. Württembergs, S. 68, Taf. 52, Fig. 2.
 1834 *Pecten paradoxus* MÜNSTER. — GOLDFUSS, Petref. Germ., S. 74, Taf. 99, Fig. 4.
 — *Pecten personatus* NOBIS. — GOLDFUSS, l. c., S. 75, Taf. 99, Fig. 5.
 1850 *Pecten pumilus* LAM. — D'ORBIGNY, Prodrome, S. 257, 9. Etage, Nr. 247
 1858 *Pecten contrarius*. — QUENSTEDT, Jura, S. 258, Taf. 36, Fig. 15, 17.
 — *Pecten undenarius*. — QUENSTEDT, l. c., S. 321, Taf. 44, Fig. 14.
 — *Pecten personatus* GOLDF. — QUENSTEDT, l. c., S. 377, Taf. 46, Fig. 21, 24.
 1905 *Pecten (Variamussium) pumilus* LMCK. — BENECKE, Verst. d. Eisenerzformation, S. 112, Taf. 3, Fig. 20—22.
 1936 *Pecten (Variamussium) pumilus* LAMARCK. — DECHASEAUX, Pect. jur. bass. Paris, S. 65.

Es wurden nur die wichtigsten Zitate aufgeführt, eine ausführliche Synonymieliste gab DECHASEAUX 1936.

D i a g n o s e nach LAMARCK (übersetzt): „Ein *Pecten* mit sehr kleiner, rundlicher bis eiförmiger Schale und 10 bis 12 Rippen.“

Nach QUENSTEDT und BENECKE: Ein *Variamussium* mit 11 Rippen auf der Innenseite der linken Schale. Die rechte Schale ist nur mit feinen, konzentrischen Anwachsstreifen versehen. Die Schalen sind sehr dünn.

Material Es steht nur eine meßbare linke Klappe aus Schicht 13 zur Verfügung. Sie ist außen von einer ca. 3 mm dicken, nagelkalkähnlichen Kruste umgeben. Die Länge beträgt 0,55 cm, die Höhe 0,65 cm. In den Horizonten 33 bis 6 unt wurden weitere 30 Schalenbruchstücke gefunden. Sie lassen sich wegen sehr schlechter Erhaltung nicht messen.

Diskussion Eine ausführliche Artbeschreibung gab BENECKE. Es ist fast ausgeschlossen, diese Art mit anderen zu verwechseln, da die Diagnose auf eindeutigen Merkmalen aufbaut. In ihrem Kern wurde sie schon von LAMARCK richtig gegeben (10 bis 12 Rippen). — QUENSTEDT (1858) hob das unterschiedliche Aussehen der beiden Klappen hervor. Er unterschied aus stratigraphischen Gründen drei Arten, die aber allenfalls in der Größe etwas voneinander abweichen; er fragte: „Ist das Geschöpf nun allmählich anders geworden?“

Das mir vorliegende Exemplar vom Schönberg läßt sich eindeutig *Variamusium pumilum* (LAMARCK) zuordnen. Seine flache linke Klappe ist nur in der Nähe des Schloßrandes ein wenig gewölbt. Es besitzt einen runden bis schwach eiförmigen Umriß. Seine Außenseite ist glatt, die Innenseite trägt elf radiale, gerade, im Profil halbrunde Rippen, die nicht ganz bis zum Schalenrand reichen. Die Intervalle sind etwa doppelt so breit wie die Rippen selbst.

Familie: Pernidae ZITTEL 1887

Gattung: *Inoceramus* SOWERBY 1819

Inoceramus dubius SOWERBY 1829

- 1829 *Inoceramus dubius*. — SOWERBY, Min. Conch., S. 162, Taf. 584, Fig. 3 (teste AGASSIZ).
- 1833 *Inoceramus dubius* SOWERBY. — ZIEËN, Verst. Württemb., S. 96, Taf. 72, Fig. 6.
- ? 1836 *Inoceramus dubius* Sow. — GOLDFUSS, Petref. Germ., S. 108, Taf. 109, Fig. 1.
— *Inoceramus amygdaloides* NOBIS. — GOLDFUSS, l. c., S. 110, Taf. 115, Fig. 4.
- 1850 *Inoceramus dubius* Sow. — D'ORBIGNY, Prodrome, S. 256, 9. Etage, Nr. 240. pars
- 1858 *Mytilus gryphoides*. — QUENSTEDT, Jura, S. 260, Taf. 37, Fig. 11 (non Fig. 12).
- 1864 *Inoceramus amygdaloides* GOLDFUSS. — v. SEEBACH, Der Hannoversche Jura, S. 108.
- 1885 *Mytilus gryphoides*. — QUENSTEDT, Handb. d. Petrefaktenkunde, S. 783, Taf. 61, Fig. 4.
- 1902 *Inoceramus dubius* Sow. — JANESCH, Jurensisschichten, S. 23.
- 1923 *Inoceramus dubius* SOWERBY. — ERNST, Stratigr. u. Fauna d. Lias in NW-Deutschland, S. 60.
- ? 1927 *Inoceramus dubius* (Sow.) GOLDFUSS. — SCHNEIDER, L'Aalenien de Gundershoffen, S. 58.

Das von SOWERBY abgebildete Exemplar stammt aus dem Alumshale von Whitby Coast (England). — 1858 stellte QUENSTEDT die Art in den Lias epsilon („Leitmuschel“) und erwähnt: höchst verwandte liegen noch in den Opalinustonnen“.

Diagnose Konzentrische Runzeln bedecken in etwas unregelmäßigen Abständen die ganze Schale, sie sind im Querschnitt gerundet (SOWERBY, JANESCH). Der Schalenumriß hat „längliche Schinkenform“ (QUENSTEDT).

Material Es liegen sehr viele Bruchstücke von Abdrücken in bis zu 5 mm dicken, nagelkalkähnlichen Krusten vor. Keiner dieser Abdrücke ist vollständig, an keinem konnten Schloßrand oder Wirbel beobachtet werden. Aufgrund vorsichtiger Extrapolation kann man für die größten Stücke eine Länge von 4 bis 6 cm und eine Höhe von 3,5 bis 4 cm annehmen.

Diskussion ERNST zeigte, daß *Inoceramus amygdaloides* GOLDFUSS und *Mytilus gryphoides* QUENSTEDT jüngere Synonyme von *Inoceramus dubius* SOWERBY sind und gab darüber hinaus eine ausführliche Beschreibung der Art.

Die Bestimmung meiner vom Schönberg stammenden Exemplare konnte sich nur auf die Skulptur stützen, die allerdings gut mit der Diagnose übereinstimmt: Die Schale ist bedeckt mit konzentrischen, im Querschnitt gerundeten Runzeln, die voneinander unregelmäßige Abstände haben.

Familie: Limidae D'ORBIGNY 1850

Gattung: *Lima* BRUGIÈRE 1791

Lima roemeri BRAUNS 1871

(Abb. 5)

- non
1829 *Plagiostoma pectinoides* SOW. — SOWERBY, Min. Conch., S. 167, Taf. 113, Fig. 4 (teste AGASSIZ).
- non
1829 *Plagiostoma pectenoideum* SOWERBY. — PHILLIPS, Illustr. Geol. Yorksh., S. 133, Taf. 12, Fig. 13.
- 1836 *Lima pectinoides* SOW. — ROEMER, Verst. Nordd. Ooliten-Geb., S. 75.
- non
1850 *Lima Galathea* D'ORB. — D'ORBIGNY, Prodrôme, S. 256, 9. Etage, Nr. 230.
- ? 1858 *Plagiostoma Aalensis*. — QUENSTEDT, Jura, S. 354, Taf. 48, Fig. 10.
- 1871 *Lima Roemeri* nov. sp. — BRAUNS, Nachtr. mittl. Jura, in: Unterer Jura, S. 469, Oberer Jura, S. 409.
- ? 1874 *Lima Galathea* (D'ORBIGNY). — DUMORTIER, Dép. jur. bass. Rhône, 4, S. 190, Taf. 42, Fig. 3, 4.
- 1902 *Lima galathea* D'ORB. — JANESCH, Jurensisschichten, S. 22.
- 1923 *Lima* (? *Mantellum*) *Roemeri* BRAUNS. — ERNST, Stratigr. u. Fauna d. Lias in NW-Deutschland, S. 48.
- ? 1927 *Lima* (? *Mantellum*) *Galathea* D'ORBIGNY. — SCHNEIDER, L'Aalenien de Gundershoffen, S. 60.

Locus typicus: Zwerglöcher bei Hildesheim in Niedersachsen.

Stratum typicum: „Falciferenschichten“ (BRAUNS) im Aalenium.

D i a g n o s e : Schief-ovale, stark gewölbte *Lima*. Ihr Apicalwinkel unter den nur schwach gekrümmten Wirbeln beträgt 90° bis 100° . Sie besitzt ca. 20 bis 30 gut ausgebildete radiale Rippen und jeweils 3 bis 5 linienartig feine Zwischenrippen. Die Rippen haben außen einen dachförmigen, an den Seiten ein wenig konvexen Querschnitt, auf dem Steinkern erscheinen sie gerundet. Vor dem Hinterrand der Schale wird die Berippung undeutlicher. Eine feine, streifenartige, konzentrische Skulpturierung ist vorhanden.

M a t e r i a l : Es stehen mir nur drei Steinkerne, von denen jeweils die rechte Klappe erhalten ist, zur Verfügung, alle aus dem Horizont 9. Ihre Maße betragen:

- a) L = 2,4 cm, H = 2,2 cm,
- b) L = 1,0 cm, H = 0,9 cm,
- c) L = 1,0 cm, H = 0,9 cm.

D i s k u s s i o n : BRAUNS stellte 1871 die Art *Lima roemeri* auf. Zu ihr zählte er auch das von ROEMER (1836) unter dem Namen *Lima pectinoides* SOW. falsch bestimmte Exemplar. — D'ORBIGNY hatte mit Bezug auf *Plagiostoma pectinoides* PHILLIPS (non SOWERBY) den Namen *Lima Galathea* geschaffen. — Die Art *Lima roemeri* BRAUNS läßt sich mit Recht sowohl von *Plagiostoma pectinoides* SOWERBY als auch von *Lima galathea* D'ORBIGNY unterscheiden: *Plagiostoma pectinoides* SOWERBY besitzt einen anderen Umriss und weist wie *Lima galathea* D'ORBIGNY keine feinen Zwischenrippen auf. Die letztgenannte Art wird von D'ORBIGNY als „Espèce a côtes simples, sans côte intermediaire“ beschrieben. Man sollte doch erwarten, daß D'ORBIGNY, wenn er schon das Fehlen einer Zwischenrippe, die bei *Lima duplicata* vorhanden und für diese bezeichnend ist, für charakteristisch hielt, das Vorkommen von 4 bis 5 feinen Zwischenrippen vermerkt hätte. Jüngere Autoren

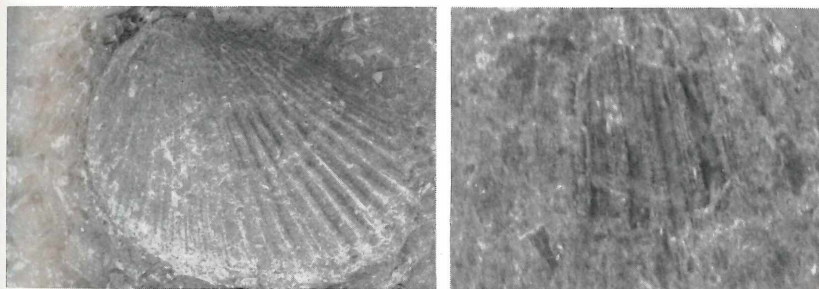


Abb. 5: *Lima roemeri* BRAUNS aus Schicht 9, Torulosum-Subzone; links: Seitenansicht, Steinkern mit einem Schalenrest; nat. Größe; rechts: Vergrößerung des Schalenrestes. Die glatten, dunklen Streifen geben die Hauptrippen wieder, dazwischen erkennt man in den helleren Furchen jeweils drei bis vier Zwischenrippen; ca. dreifach

berücksichtigten das nicht, sondern stellten ihre Exemplare zu *Lima galathea* D'ORBIGNY und erweiterten damit die Diagnose der Art zu Unrecht. — *Lima roemeri* BRAUNS gehört, wie die beiden anderen Arten, sicher zur nahen Verwandtschaft von *Lima duplicata* SOWERBY, worauf auch ERNST hinwies.

Ob auch *Plagiostoma aalensis* QUENSTEDT mit *Lima roemeri* identisch ist, kann mit Hilfe der undeutlichen Abbildung im „Jura“ nicht entschieden werden. Aus demselben Grunde ist die Zuordnung von DUMORTIERS *Lima galathea* fraglich. — SCHNEIDERS *Lima* (? *Mantellum*) *galathea* scheint nicht hierher zu gehören, da er betonte: „sans côtes intercalaires“, ich führe sie aber auf, weil sich SCHNEIDER ausdrücklich auf JANESCH bezieht und weil der Apicalwinkel (90°) mit unserer Form übereinstimmt.

Die vorliegenden Exemplare können, der Diagnose folgend, zu *Lima roemeri* BRAUNS gestellt werden. Sie stimmen sowohl in der Form, der Größe des Apicalwinkels (95° bis 100°), als auch besonders in der Berippung mit dieser Art überein (Abb. 5). Die kleinen Schalenreste zeigen jeweils fünf feine Streifen zwischen zwei Rippen. Diese sind auch auf dem Steinkern, wenn auch nur undeutlich, zu erkennen.

Familie: Pteriidae BRODERIP 1839

Gattung: *Posidonia* BRONN 1828

Posidonomya BRONN 1839 ist objektives Synonym zu *Posidonia* BRONN 1828.

Posidonia suessi (OPPEL 1856)

(Abb. 6)

1856 *Posidonomya Suessi* n. sp. — OPPEL, Juraformation, S. 415.

1858 *Posidonia opalina*. — QUENSTEDT, Jura, S. 311, Taf. 42, Fig. 4, Taf. 45, Fig. 11.

1926 *Posidonomya Suessi* OPPEL. — SCHMIDTILL, Stratigr. Fauna d. Dogger-sandst., S. 6.

1927 *Posidonomya alpina* A. GRAS 1852. — SCHNEIDER, L'Aalenien de Gundershoffen, S. 65.

Zu Locus typicus und Stratum typicum: *Posidonia suessi* findet sich nach OPPEL „zahlreich in den untersten thonigen Schichten des Unterooliths“ (d. i. die Zone des *Leioceras opalinum*), und zwar „an der Steinlach, bei Mössingen in Württemberg“. Nach DEECKE (1931) befanden sich alle Typen der Arten OPPELS in den Paläontologischen Sammlungen des Bayrischen Staates in München.

Diagnose nach OPPEL: „Die kleine Species besitzt eine längliche Form, erreicht nicht ganz die Größe der *Posid. Bronni*, trägt wie diese concentrische Rippen, welche jedoch unregelmäßig sind.“

Material Es stehen mir vom Schönberg sehr viele, meist an den Wirbeln zerstörte, äußerst dünne Schalen sowie Schalenabdrücke und Steinkerne zur Verfügung. Sie stammen aus den Horizonten 33 bis 07, in den entsprechenden Schichten bilden sie den Hauptbestandteil des Bruchschills. Nur wenige Exemplare sind für genaue Messungen geeignet.

Abb. 6:
Posidonia suessi (OPPEL),
 Schicht 8 ob,
 Torulosum-Subzone,
 Seitenansicht, Abdruck;
 sechsfach



Tabelle 5
 Maßverhältnisse

	L (cm)	H (cm)	H/L	Schiefe in ° (proklin)
1.	0,85	0,75	0,87	24°
2.	0,70	0,61	0,87	22°
3.	0,60	0,52	0,87	22°
4.	0,60	0,52	0,87	26°
5.	0,56	0,48	0,86	27°
6.	0,56	0,45	0,80	26°
7.	0,47	0,40	0,85	21°
8.	0,35	0,27	0,77	24°

D i s k u s s i o n : Der besser bekannte Arname *Posidonia opalina* QUENSTEDT 1858 mußte als jüngeres Synonym dem älteren Namen *Posidonia suessi* OPPEL 1856 weichen. — OPPEL grenzte die Art eindeutig von der älteren, fast aklinen und regelmäßiger berippten *Posidonia bronni* ab. — QUENSTEDT bildete die Art erstmals ab. Auf seiner Taf. 42, Fig. 4, sind fünf Klappen wiedergegeben, von denen mir die beiden rechten typisch zu sein scheinen, während die übrigen nicht ausgezeichnet sind. — Taf. 45, Fig. 11, zeigt *Posidonia suessi* in ihrer charakteristischen proklinen Form mit geradem Schloßrand und 15 bis 20 nicht ganz regelmäßigen, konzentrischen Rippen. — Schwierig scheint die Unterscheidung von *Posidonia ornati* zu sein, die QUENSTEDT selbst nur wegen des höheren Lagers unterschied. Bei einem Vergleich der beiden Arten zeigt sich aber, daß *Posidonia ornati* mit mehr Rippen versehen ist, die außerdem etwas schwächer als bei *Posidonia suessi* ausgebildet sind. — SCHMIDTILL und SCHNEIDER haben die Art nicht abgebildet.

In allen Merkmalen entsprechen die vorliegenden Exemplare der Diagnose und den Abbildungen, sie sind mit Sicherheit zu *Posidonia suessi* (OPPEL) zu stellen.

Klasse: Gastropoda CUVIER 1797

In der Zuordnung der Arten zu den höheren Taxa folge ich KNIGHT etc. (1960)

- Unterklasse: Prosobranchia MILNE EDWARDS 1848
 Ordnung: Archaeogastropoda THIELE 1925
 Oberfamilie: Amberleyacea WENZ 1938
 Familie: Amberleyidae WENZ 1938
 Gattung: *Amberleya* MORRIS & LYCETT 1851
 Untergattung: *Eucyclus* EUDES-DESLONGCHAMPS 1860

Amberleya (Eucyclus) capitanea (MÜNSTER 1844)

(Abb. 7)

- 1844 *Turbo Capitaneus* MÜNSTER. — MÜNSTER in: GOLDFUSS, Petref. Germ., S. 97, Taf. 194, Fig. 1 a, b.
 1850 *Turbo capitaneus* MÜNST. — D'ORBIGNY, Prodrome, S. 248, 9. Etage, Nr. 77.
 1852 *Turbo Capitaneus* MÜNSTER. — D'ORBIGNY, Pal. fr. terr. jur., 2, S. 341, Taf. 329, Fig. 7, 8.
 1856 *Turbo capitaneus* MÜNST. — OPPEL, Juraformation, S. 385.
 1858 *Turbo capitaneus* GOLDFUSS. — QUENSTEDT, Jura, S. 314, Taf. 43, Fig. 21.
 1892 *Amberleya capitanea* MÜNSTER. — HUDLESTON, Inf. Ool. Gasterop., S. 277, Taf. 21, Fig. 12.
 1901 *Amberleya capitanea* MÜNST. — SCHLOSSER, Lias u. Dogger in Franken, S. 544.
 1909 *Eucyclus capitaneus* MÜNSTER. — BRÖSAMLEN, Gastrop. d. schwäb. Jura, S. 257, Taf. 20, Fig. 8, 9.

MÜNSTER, der ein Exemplar aus seiner Sammlung beschrieb (heute in München?), gab nur den Locus typicus, nämlich „Grötz bei Bayreuth“, an. — Alle übrigen Autoren stellten die Art in die Subzonen der *Pleydellia aalensis* und des *Pachylytoceras torulosum*.

Diagnose nach MÜNSTER und BRÖSAMLEN: Eine *Amberleya* mit einem von runden Knoten besetzten Mittelkiel, unter dem ein weiterer, ähnlicher Kiel verläuft. Die drei durch die beiden Kiele getrennten Zonen des Umgangs sind schwach konkav und nur mit Zuwachsstreifen versehen. Die stark gewölbte Basis trägt fünf gekörnelte Spiralrippen, deren äußerste bei den oberen Windungen mit der Naht zusammenfällt. Die länglich-ovale Mündung besitzt einen scharfen Außenrand. Die Spindel ist dick und gerundet.

Material Ein stark deformiertes, unvollständiges Exemplar in Schalen-erhaltung wurde unhorizontiert im unteren Teil des Profils gefunden. Es ist 2,7 cm hoch und hat einen Apicalwinkel von ca. 55° (Abb. 7). Drei weitere stark deformierte kleinere Exemplare stammen aus den Schichten 31, 30 und 18.

Diskussion Die Abbildungen D'ORBIGNYS lassen trotz starker Idealisierung, besonders der Mündung, alle charakteristischen Merkmale der Art erkennen. Bei diesen wie auch bei QUENSTEDT (Taf. 43 Fig. 21) fällt die ge-

ringe Höhe der durch die beiden Kiele gebildeten Zonen der Umgänge auf. — HUDLESTON bildete ein sehr charakteristisches Exemplar ab. — Dagegen ist die Zahl der Tuberkeln auf den Kielen bei BRÖSAMLEN im Vergleich mit den Abbildungen MÜNSTER, QUENSTEDTS und HUDLESTONS viel geringer. Die Zahl der Spiralrippen auf der Basis der Schale schwankt bei allen Autoren zwischen vier und sechs.

Abb. 7:

Amberleya (Eucyclus) capitanea (MÜNSTER)
aus dem unteren Teil des Profils (Torulosum-
Subzone?) in körperlicher Erhaltung;
zweifach



Die vorliegenden Exemplare lassen sich durch Zahl und Anordnung der Kiele und Spiralrippen (vier, s. Abb. 7) eindeutig mit der Art *Amberleya (Eucyclus) capitanea* (MÜNSTER) identifizieren, sie weisen allerdings mit den nur sehr schwach konkaven beiden oberen Zonen der Umgänge und den feineren, zahlreicheren Tuberkeln geringfügige Unterschiede auf.

Amberleya (Eucyclus) tenuistria (MÜNSTER 1844)

(Abb. 8)

- * 1844 *Rostellaria tenuistria* nobis. — MÜNSTER in: GOLDFUSS, Petref. Germ., S. 16, Taf. 169, Fig. 9 (Steinkern).
 — *Rostellaria nodosa* nobis. — MÜNSTER in: GOLDFUSS, l. c., S. 16, Taf. 169, Fig. 10 (Steinkern).
 — *Trochus Sedgwickii* nobis. — MÜNSTER in: GOLDFUSS, l. c., S. 53, Taf. 179, Fig. 4.
 — *Turbo subangulatus* nobis. — MÜNSTER in: GOLDFUSS, l. c., S. 98, Taf. 194, Fig. 5.
 1850 *Turbo Patroclus*, D'ORB. — D'ORBIGNY, Prodrome, S. 248, 9. Etage, Nr. 87.
 — *Pterocera tenuistria*, D'ORB. — D'ORBIGNY, l. c., S. 250, 9. Etage, Nr. 121.

- *Pterocera nodosa*, D'ORB. — D'ORBIGNY, l. c., S. 250, 9. Etage, Nr. 122.
 — *Turbo Hero*, D'ORB. — D'ORBIGNY, l. c., S. 266, 10. Etage, Nr. 110.
 1852 *Purpurina Patroclus*, D'ORB. — D'ORBIGNY, Pal. fr. terr. jur. (im Text un-auffindbar), Taf. 329, Fig. 9—11.
 1856 *Purpurina subangulata*. — OPPEL, Juraformation, S. 386.
 1858 *Turbo subangulatus* GOLDFUSS. — QUENSTEDT, Jura, S. 314, Taf. 43, Fig. 20.
 1901 *Amberleya tenuistria* MÜNST. sp. — SCHLOSSER, Lias u. Dogger in Franken, S. 543.
 1909 *Eucyclus subangulatus* MÜNSTER sp. — BRÖSAMLEN, Gastrop. schwäb. Jura, S. 258, Taf. 20, Fig. 10.
 1925 *Amberleya tenuistria* MSTR. sp. — KRUMBECK, Stratigr. u. biol. Studie, S. 74.
 1927 *Eucyclus subangulatus* MÜNST. sp. — SCHNEIDER, L'Aalenien de Gundershoffen, S. 95.
 1935 *Eucyclus subangulatus* v. MÜNST. — KUHN, Opalinuston-Fauna in Franken, S. 137, Taf. 10, Fig. 4.

MÜNSTERS Exemplar (S. 16, Taf. 169, Fig. 9) stammt nach SCHLOSSER aus Amberg in Franken (ebenso MÜNSTERS *Rostellaria nodosa* und *Turbo subangulatus*, während *Trochus Sedgwickii* bei Pretzfeld in Franken gefunden wurde). — SCHLOSSER wies darauf hin, man solle in der Beurteilung der stratigraphischen Angaben MÜNSTERS vorsichtig sein, da dieser die Jurensismergel vom Opalinuston nicht unterschieden habe. Er führt weiter an, das Material aus Pretzfeld stamme sicher aus dem Opalinuston, während das aus Amberg, Altdorf, Mistelgau, Greez, Gräfenberg, Staffelstein und Banz beiden Strata angehören könne.

Diagnose nach BRÖSAMLEN, KUHN und MÜNSTER: Eine *Amberleya*, deren Apicalwinkel 40° bis 45° beträgt und deren Umgänge etwas unterhalb der Mitte durch eine kräftige Kante in eine obere und eine untere, jeweils schwach konkave Zone getrennt sind. Die Kante ist deutlich gekerbt. Auf ihrer Höhe laufen dicht nebeneinander drei feine Längslinien. Knapp unterhalb der Naht befindet sich eine schwache Knötchenreihe, an der die von der Naht kommenden Querstreifen, z. T. dichotomierend, nach rückwärts geknickt werden. Auf den letzten Umgängen liegt auch über der Naht eine fein gekörnelte Spirale. Darüber hinaus befinden sich noch einige äußerst schwache Spirallinien auf der oberen und unteren Zone der Umgänge. Die gewölbte Basis trägt vier bis fünf scharfe, fast ungekörnelte Spirallinien, deren Abstände zum Nabel hin kleiner werden. Die Mündung ist trapezoidisch, die gerade Innenlippe stößt unten winkelig mit der Außenlinie zusammen und ist zu einem schwachen Kanal ausgezogen.

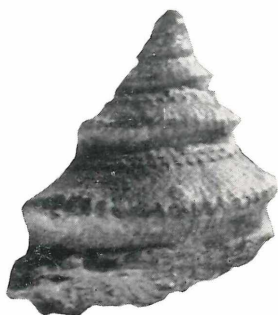
Material Es stehen fünf, z. T. besonders an der Basis deformierte Exemplare in Schalenerhaltung zur Verfügung. Das größte ist 1,4 cm hoch. Der Apicalwinkel beträgt hier 45° . — Aus Schlammproben konnten kleine ($H = 2$ bis 4 mm) Pyritsteinkerne gewonnen werden, deren Identität mit dieser Art fraglich ist (vgl. Diskussion). Die großen Exemplare entstammen den Horizonten 17 bis 8 ob, die Pyritsteinkerne den Schichten 33 bis 8 ob.

D i s k u s s i o n : Von MÜNSTER und D'ORBIGNY war eine große Anzahl von Arten, die außerdem verschiedenen Gattungen zugeordnet wurden, aufgestellt worden. Dies geschah sicherlich deswegen, weil die fraglichen Exemplare den Autoren in verschiedenem Erhaltungszustand überliefert waren. Aber schon OPPEL schied mit Recht die Namen „*Turbo Hero* D'ORBIGNY“ und „*Purpurina Patroclus* D'ORBIGNY“ aus. Allerdings faßte er sie unter dem Namen „*Purpurina subangulata*“ zusammen, der unter den in den „*Petrefacta Germaniae*“ für die vorliegende Spezies aufgestellten Namen an letzter Stelle liegt (vgl. Synonymie). Ebenso verfuhr QUENSTEDT: „Da *Rostellaria tenuistria* GOLDF. 169, 9 und *nodosa* 169, 10 vom gleichen Fundort stammen, so dürften sie von *subangulatus* kaum verschieden sein.“ — SCHLOSSER, der die MÜNSTERschen Originale verglichen hat, ließ als erster den bekannten

Abb. 8:

Amberleya (Eucyclus) tenuistria (MÜNSTER)

in körperlicher Erhaltung, man beachte die knapp unter der Naht liegende Knotenreihe; vierfach



Namen „*subangulata*“ beiseite und wendete konsequent die Prioritätsregel an. Er zog außerdem noch „*Trochus Sedgwickii* MÜNSTER“ zu „*Amberleya tenuistria* MÜNST. sp.“. — Es ist anzunehmen, daß BRÖSAMLEN, der in seiner Synonymie alle vier Bezeichnungen MÜNSTERs (in verkehrter Reihenfolge!) anführte, den bekannteren Namen „*subangulatus*“ erhalten wollte.

Durch die eingehenden Beschreibungen und deutlichen Abbildungen bei BRÖSAMLEN und KUHN kann die leicht von benachbarten [*Amberleya capitanea* (MÜNSTER)] zu unterscheidende Art als gesichert angesehen werden.

Die mir vorliegenden großen Exemplare entsprechen in Form und Skulptur vorzüglich den in der Diagnose aufgeführten Merkmalen und konnten somit als *Amberleya (Eucyclus) tenuistria* (MÜNSTER) bestimmt werden. (Gattung und Untergattung nach KNIGHT etc. 1960.) — Dagegen zeigen die kleinen Pyritsteinkerne als wesentliches Merkmal außer ihrer zutreffenden Form nur eine schwache Kante, die knapp unter der Mitte der Umgänge liegt. Diese spricht für die Zugehörigkeit auch der kleinen Formen zu dieser Art, genügt aber nicht für eine eindeutige Bestimmung.

Familie: Nododelphinulidae COX 1960

Gattung: *Amphitrochus* COSSMANN 1907

Amphitrochus subduplicatus (D'ORBIGNY 1850)

(Abb. 9)

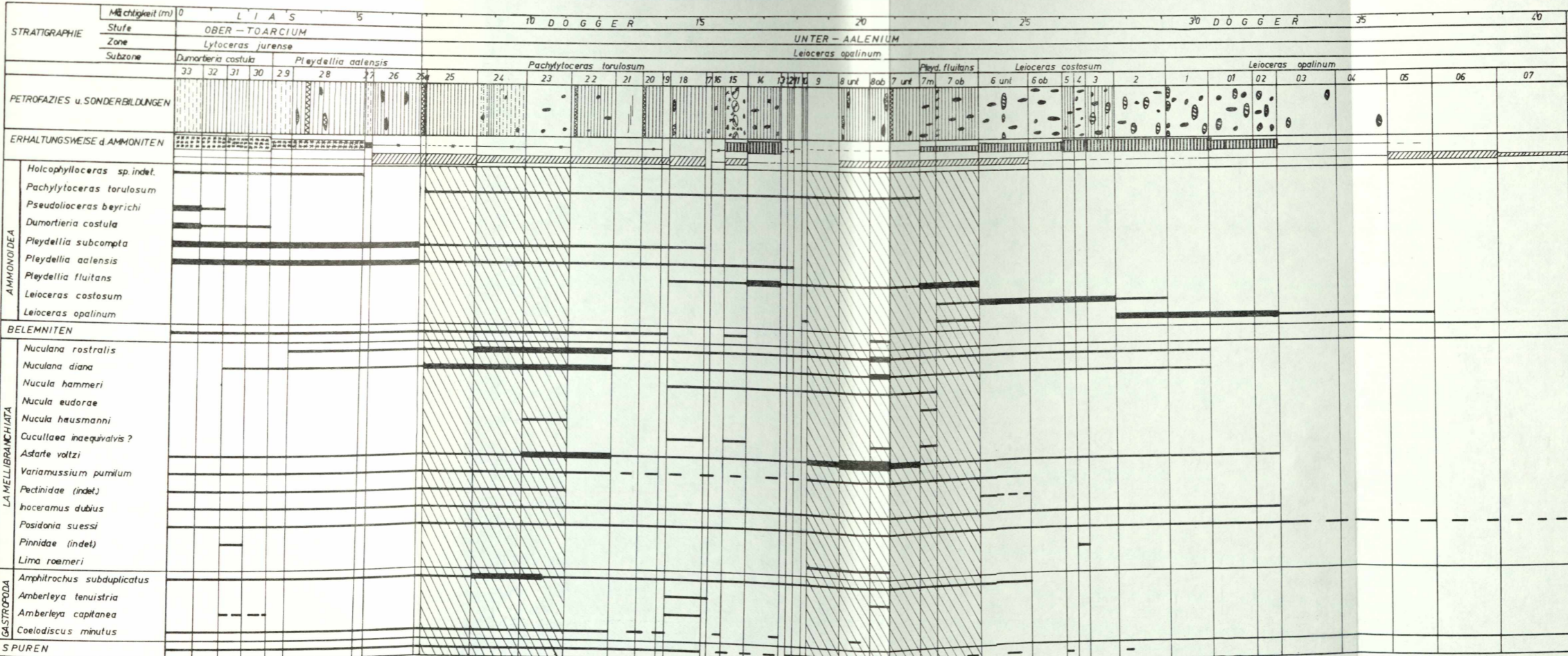
- 1837 *Trochus duplicatus* SOW. — BRONN, Leth. geogn., S. 385, Taf. 21, Fig. 3.
 1843 *Trochus duplicatus*. — QUENSTEDT, Flözgebirge, S. 276.
 1844 *Turbo duplicatus* SOW. — GOLDFUSS, Petref. Germ., S. 95, Taf. 179, Fig. 2 a—c.
 — *Turbo plicatus nobis*. — GOLDFUSS, l. c., S. 96, Taf. 179, Fig. 3.
 1850 *Turbo subduplicatus*, D'ORB. — D'ORBIGNY, Prodrôme, S. 248, 9. Etage, Nr. 78.
 — *Turbo Palinurus*, D'ORB. — D'ORBIGNY, l. c., S. 248, 9. Etage, Nr. 79.
 1852 *Turbo subduplicatus*, D'ORB. — D'ORBIGNY, Pal. fr. terr. jur., S. 339, Taf. 329, Fig. 1—6.
 1852 *Trochus subduplicatus*. — BRONN, Leth. geogn., 3. Aufl., S. 286, Taf. 21, Fig. 3 a, b.
 1856 *Turbo subduplicatus*, D'ORB. — OPPEL, Juraformation, S. 386.
 — *Turbo Palinurus*, D'ORB. — OPPEL, l. c., S. 386.
 1858 *Trochus duplicatus* GOLDFUSS. — QUENSTEDT, Jura, S. 314, Taf. 43, Fig. 20.
 1875 *Turbo subduplicatus* D'ORB. — LEPSIUS, Beitr. z. Kenntn. d. Juraformation, S. 14, 22, 43.
 1894 *Trochus subduplicatus*, D'ORBIGNY. — HUDLESTON, Inf. Ool. Gasterop., S. 375, Taf. 31, Fig. 13, 14.
 — *Trochus subduplicatus*, D'ORBIGNY var. *plicata*, GOLDFUSS. — HUDLESTON, l. c., S. 376, Taf. 32, Fig. 2.
 — *Trochus subduplicatus*, var. *Abbas*. — HUDLESTON, l. c., S. 377, Taf. 32, Fig. 1.
 1909 *Trochus subduplicatus* ORBIGNY. — BRÖSAMLEN, Gastrop. schwäb. Jura, S. 211, Taf. 17, Fig. 23, 24, Taf. 24, Fig. 1.
 1927 *Turbo subduplicatus* D'ORBIGNY sp. — SCHNEIDER, L'Aalenien de Gundershoffen, S. 93.
 1935 *Trochus subduplicatus* D'ORB. — KUHN, Opalinuston-Fauna in Franken, S. 133, Taf. 9, Fig. 35, Taf. 10, Fig. 1.
 — *Trochus subduplicatus* D'ORB. var. *münsteriana* nov. var. — KUHN, l. c., S. 133, Taf. 10, Fig. 2.

Holotypus: GOLDFUSS, Taf. 179, Fig. 2 a, b.

Locus typicus: Banz bei Bamberg.

Aus den von GOLDFUSS angeführten Fundpunkten Banz, Ottweiler, Gundershoffen, Vallon und Vesoul lassen sich eindeutig die Zonen der *Pleydellia aalensis* und des *Leioceras opalinum* als Stratum typicum ermitteln (vgl. SCHLOSSER 1909).

Diagnose nach GOLDFUSS und BRÖSAMLEN: Ein *Amphitrochus* mit maximal neun schwach konkaven Umgängen, die ein kegelförmiges Gehäuse mit ziemlich stark hervorgezogener, konvexer Basis bilden. Der Apicalwinkel beträgt 55° bis 65°. Die Unterkante der Umgänge wird von einem stark gerundeten, knotigen Kiel gebildet (ca. 20 Knoten pro Umgang). Dieser kann



PROFIL, FAUNA und
STRATIGRAPHIE der
TONGRUBE bei WITNAU

1 : 100

- LEGENDE:
- schalig brechend, ohne Schill
 - rauhschiefelig zerfallend, schwach kalkig, ohne Schill
 - dünnblättrig zerfallend, kalkig, ohne Schill
 - handtellergröße Kalkkonkretionen
 - ellipsoidische u. fingerförmige Kalkkonkretionen
 - Pyritkonkretionen und Laibsteinlage
 - Tutenmergelinseln und Tutenmergelbänkenchen
 - Bruchstücke der Wahnkammern als Steinkerne
 - Abdrücke mit dünnem Film
 - kleine Pyrit-Steinkerne
 - besonders arten- und individuenreiche Schichten

dort, wo er die Grenze zur Basis bildet, schwach verdoppelt sein. Der Kiel trägt eine Anzahl von feinen Spirallinien, die wiederum in zwei Bündel gegliedert sein können (beim subduplicaten Kiel). Die Spirallinien finden sich auch auf dem peripheren Teil der Basis. Die Oberkante der Umgänge wird von einer knotigen, spiralen Anschwellung gebildet. Von links oben nach rechts unten laufende feine Querstreifen verbinden die beiden Knotensysteme. Die Basis trägt starke Radialfalten, die bogenförmig nach hinten ausschlagen, bevor sie den von der verdickten Innenlippe bedeckten Nabel erreichen.

Material Es liegen ca. 80 Exemplare in Schalenerhaltung vor. Sie sind größtenteils mit einer 2 bis 3 mm dicken, Nagelkalk-artigen Kruste überzogen und z. T. deformiert. Der Mundsaum ist bei keinem Exemplar erhalten. Ein außergewöhnlich großes Stück hat eine Höhe von 2,4 cm. Von diesem abgesehen, erreichen die größten Formen eine Höhe von 1,5 cm und eine Breite von 1,1 cm. Der Gehäusewinkel schwankt zwischen 55° und 65°. Die Exemplare entstammen den Schichten 33 bis 6 unt und der unhorizontierten Aufsammlung im unteren und mittleren Bereich des Profils.

Diskussion BRONN (1837), QUENSTEDT (1843) und GOLDFUSS (1844) stellten die Art zu *Trochus duplicatus* (SOWERBY), von dem sie sich aber durch Merkmale und Lager (s. u.) deutlich unterscheidet. Auch D'ORBIGNY (1850 und 1852) erkannte diesen Sachverhalt noch nicht, sondern gab ihr mit Hinweis auf GOLDFUSS durch Indikation den Artnamen *Turbo subduplicatus*, weil er meinte, mit dem Namen *Turbo duplicatus* sei schon von LINNÉ eine andere Art bezeichnet worden. Ebenso ersetzte er den Namen *Turbo plicatus* GOLDFUSS, der anderweitig von MONTAGUE vergeben worden war, unter Hinweis auf GOLDFUSS durch den Artnamen *Turbo Palinurus*. OPEL erkannte als erster die Eigenständigkeit der Art an. 1852 zog D'ORBIGNY die Art *Turbo palinurus* ein und stellte diese Formen zu *Turbo subduplicatus*.

Die Frage nach der Gattungszugehörigkeit bereitet Schwierigkeiten. Die an *Trochus* s. l. erinnernde Gestalt der Umgänge und die dem Genus *Turbo* s. l. ähnelnde, stark vorgezogene Basis veranlaßten die Autoren, solange diese beiden Gattungen noch nicht strenger gefaßt waren, diese Art einmal hierhin, einmal dorthin zu stellen. Man sprach auch von „Trocho-Turbinidae“ (BRÖSAMLEN) und teilte die darunter zusammengefaßten Arten in Formenkreise ein. BRÖSAMLEN nannte als triassischen Vorläufer von *Trochus subduplicatus* *Trochus serratimargo* KOKEN und zählte zur *Subduplicatus*-Reihe, die sich „hauptsächlich durch die vorgezogene Basis“ auszeichnet, auch *Trochus bijugatus* QUENSTEDT. *Trochus duplicatus* SOWERBY und *Trochus binodosus* MÜNSTER sollen zwar dem einfachen Trochidentypus noch näher stehen, werden aber auch in diese Reihe gestellt.

Die Zuordnung der Art zu *Amphitrochus* COSSMANN 1907 scheint mir aus folgenden Gründen vertretbar zu sein: Der verdoppelte, knotige Kiel und die — wenn auch geringer als bei der vorliegenden Art — vorgezogene Basis der Typusart *Amphitrochus duplicatus* (SOWERBY) finden sich bei *Amphi-*

trochus subduplicatus (D'ORBIGNY) wieder. Der oben erwähnte Hinweis BRÖSAMLENS legt die getroffene Zuordnung nahe.

Die Unterscheidung des *Amphitrochus subduplicatus* von ähnlichen Arten, die mit ihm zusammen vorkommen, läßt sich mit Hilfe von Zahl und Lage der Kiele sowie der Spiralberippung auf der Basis leicht durchführen. — *Amphitrochus duplicatus* weist im Gegensatz zu *Amphitrochus subduplicatus* rund um den Nabel sieben charakteristische Knoten auf und ist auch etwas niedriger. Seine Basis ist weniger stark vorgezogen und nicht wie bei *Amphitrochus subduplicatus* konvex, sondern gerade bis schwach konkav.

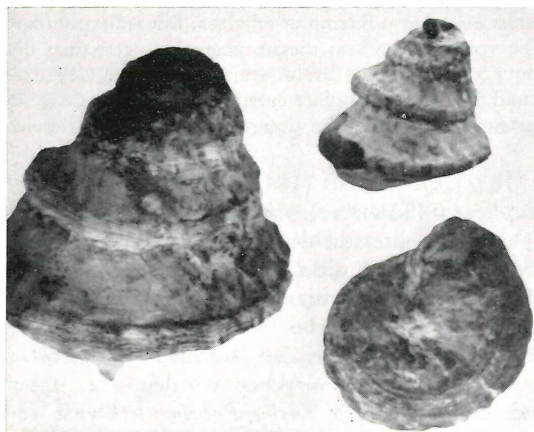


Abb. 9:

Amphitrochus subduplicatus
(D'ORBIGNY)

aus dem unteren Teil des Profils; links: in körperlicher Erhaltung, man beachte die „subduplicaten“ Knoten und die feine Streifung des Kiels; vierfach; rechts oben: Schale und Steinkern; rechts unten: Blick auf die Basis mit den Spirallinien; zweifach

Die vorliegenden Exemplare vom Schönberg weisen alle Merkmale auf, die eine Bestimmung als *Amphitrochus subduplicatus* (D'ORBIGNY) rechtfertigen. Die Verdoppelung des Kiels ist meist nur undeutlich ausgebildet. Oft bleiben die basalen Spirallinien nicht auf die Peripherie beschränkt. Rund um den Nabel bilden sich dort, wo sich radiale Elemente mit spiralen kreuzen, kurze knotige Radialfalten, die zahlenmäßig den Knoten des Kiels (18 bis 20) entsprechen.

Unterordnung: Macluritina COX & KNIGHT 1960
Oberfamilie: Euomphalacea DE KONINCK 1881
Familie: Euomphalidae DE KONINCK 1881
Gattung: *Coelodiscus* BRÖSAMLEN 1909

Coelodiscus minutus (ZIETEN 1833)
(Abb. 10)

- * 1833 *Euomphalus minutus* SCHÜBL. — ZIETEN, Verst. Wttbg., S. 45, Taf. 33, Fig. 6.
1839 *Natica pulla*. — ROEMER, Nachtr. Verst. Nordd. Oolithen-Geb., S. 46, Taf. 20, Fig. 15.

- 1850 *Straparollus minutus*, D'ORB. — D'ORBIGNY, Prodrôme, S. 248, 9. Etage, Nr. 75.
- 1858 *Natica* sp. — QUENSTEDT, Jura, S. 262, Taf. 32, Fig. 10.
— *Euomphalus minutus* ZIETEN. — QUENSTEDT, l. c., S. 316, Taf. 43, Fig. 28.
- 1865 *Euomphalus minutus* ZIETEN. — BRAUNS, Stratigr. u. Pal. d. Hilsmulde, S. 110.
- 1866 *Natica pulla* ROEMER. — BRAUNS, Nachtr. Stratigr. u. Pal. d. Hilsmulde, S. 4.
- 1869 *Euomphalus (Straparollus) minutus* ZIETEN. — BRAUNS, Mittl. Jura NW-Deutshl., S. 183, Taf. 2, Fig. 11, 12, 13.
- 1901 *Discobelix minuta* SCHÜBL. sp. — SCHLOSSER, Lias u. Dogger in Franken, S. 541.
- 1909 *Coelodiscus minutus* SCHÜBLER sp. — BRÖSAMLEN, Gastrop. schwäb. Jura, S. 203, Taf. 17, Fig. 9—11.
- 1923 *Coelodiscus minutus* SCHÜBLER. — ERNST, Stratigr. u. Fauna d. Lias in NW-Deutshl., S. 72.
- 1925 *Discobelix minuta* SCHÜBLER. — KRUMBECK, Stratigr. u. biol. Studie, S. 73.
- 1927 *Coelodiscus minutus* SCHÜBLER sp. — SCHNEIDER, L'Aalenien de Gundershoffen, S. 93.
- 1935 *Coelodiscus minutus* SCHÜBL. sp. — KUHN, Opalinuston-Fauna in Franken, S. 132, Taf. 9, Fig. 18 a—c.

Zu Locus typicus und Stratum typicum: Nach QUENSTEDT bildete ZIETEN „ein . . . kleines Schneckenchen von Gammelshausen ab, was dem Braunen alpha anzugehören scheint“. — BRÖSAMLEN untersuchte Exemplare aus dem Lias epsilon von Göppingen, Wasseralfingen, Altdorf, Amberg, Montigny bei Metz, aus dem Lias zeta von Wasseralfingen, Langenbrücken und aus dem Dogger alpha von Mössingen, Zell, Wasseralfingen und Gundershoffen.

Diagnose nach BRÖSAMLEN: „ Höhe zu Breite wie 2:3. Gehäuse klein, dick, scheibenförmig. Das Gewinde liegt in einer Ebene und ist meist in die große Schlußwindung eingesenkt. Die etwas schief nach innen gestellten Umgänge tragen auf der Ober- und Unterseite je eine stumpfe Kante. Dazwischen ist die Schale gewölbt, oben fällt sie steil zur vertieften Naht ab, die Unterkante umgrenzt den weiten, trichterförmigen Nabel. . . Zarte Längslinien bedecken gleichmäßig die ganze Oberfläche. Die Anwachsstreifen beschreiben einen umgekehrt s-förmigen Bogen, der oben tief gebuchtet, unten stark nach vorwärts gezogen ist. — Bei jungen Gehäusen verengt die übergreifende Endwindung den Nabel bedeutend, zugleich ragt das Gewinde stumpfkegelförmig vor, so daß die Schälchen ein kugeliges Aussehen erhalten. “

Material Zahlreiche unskulptierte Pyritsteinkerne konnten aus Schlammproben gewonnen werden. Die Exemplare (Abb. 10) sind maximal 1 mm hoch und 1,4 mm breit, meist aber kleiner. Sie verteilen sich auf die Horizonte 33 bis 22 des Profils.

Diskussion: Aufgrund des kugeligen Aussehens der kleinsten Formen dieser Art kam es zur Verwechslung mit Naticiden (ROEMER, QUENSTEDT, BRAUNS). Davon abgesehen, war die Artzugehörigkeit dieser Formen nie

problematisch. Auch die Zuordnung zur Gattung *Coelodiscus* ist, nachdem BRÖSAMLEN diese aufgestellt und definiert hatte, als gesichert anzusehen. — Charakteristische Abbildungen findet man bei BRAUNS (1869), BRÖSAMLEN und KUHN, sie weisen eine deutliche Übereinstimmung mit jener ZIETENS (Taf. 33, Fig. 6) auf.

Obwohl mir nur sehr kleine, unskulpturierte Steinkerne vorliegen, konnten diese doch als *Coelodiscus minutus* (ZIETEN) bestimmt werden. Ihr Verhältnis von Höhe zu Breite beträgt 2:2,7 bis 2:3. Kleinere Exemplare zeigen deutlich die in der Diagnose angeführte Verengung des Nabels durch den letzten Umgang. Diese kleinen Formen haben auch ein stumpfkegeliges Innengewinde. — Die Übereinstimmung mit den Abbildungen von Steinkernen bei älteren Autoren ist gegeben.



Abb. 10: *Coelodiscus minutus* (ZIETEN) aus Schicht 23 (Schlammprobe), Torulosum-Subzone, Pyritsteinkerne; fünfzehnfach

Fossilien unbestimmter Art

Problematicum

In Horizont 8 ob wurden auf einer Schichtfläche drei rosettenförmige Gebilde gefunden, die aus Baryt bestehen (die röntgenographische Bestimmung

verdanke ich Herrn Dipl.-Geol. H. J. MAUS, Freiburg i. Br.). Ihr Durchmesser beträgt ca. 2 cm, ihre Höhe ca. 0,7 cm.

Die Deutung dieser Formen ist problematisch. Es könnten anorganische Bildungen sein. — Andererseits ist es nicht unmöglich, daß es sich bei diesen Gebilden um metasomatisch barytisierte Polypare einer discoidalen bis patel-laten Art der Scleractinia BOURNE 1900 handelt. Innerhalb dieser Ordnung kämen die Unterordnungen der Fungiina VERILL 1856, der Faviina VAUGHAN & WELLS 1943 oder der Caryophyllina VAUGHAN & WELLS 1943 in Frage. — Mit *Thecocyatus mactra* (GOLDFUSS), der bisher einzigen bekannten Koralle aus dem südbadischen Opalinumton, sind die vorliegenden Exemplare nicht identisch. — Eine genaue Beschreibung und Bestimmung soll an anderer Stelle versucht werden.

Arthropoda

Es konnten zwei „Krebsscherenreste“ gefunden werden. Ein Exemplar ver-danke ich Herrn Dipl.-Geol. J. L. FRANZEN, Freiburg i. Br., das andere lag in Schicht 10. Sie sind ca. 2 cm lang und liegen als Abdrücke vor, die mit einem dünnen braunen Film überzogen sind.

Lamellibranchiata

Außer den oben beschriebenen Arten wurde noch eine größere Anzahl von Muscheln gefunden, die aufgrund ihrer sehr mangelhaften Erhaltung nicht exakt bestimmt werden konnten. Die meisten von ihnen gehören zu den „Pectiniden“, sie sind dünnchalig, besitzen keine Skulptur und erreichen die Größe eines Daumennagels. — Außer diesen wurden in den Schichten 31 und 5 zwei kleine Bruchstücke (als Abdrücke) angetroffen, die ich zu den „Pinniden“ stelle.

Belemnoida

Eine große Anzahl von Belemniten verschiedener Arten liegt aus dem unte-ren und mittleren Bereich des Profils vor. Sie nehmen vom Liegenden zum Hangenden an Zahl stetig ab. Es sind Bruchstücke, die z. T. schräg im Sedi-ment stecken. Sie wurden nicht näher bestimmt.

Aptychen

Aus wahrscheinlich horniger Substanz bestehende Cornaptychen sind recht zahlreich überliefert. Sie erreichen Größen von ca. 1 cm. Die charakteristischen, randparallelen Runzeln und eine Randfalte kann man deutlich erkennen.

Spuren

Besonders im unteren und mittleren Teil des Profils sind Spuren sehr häufig. Man kann zwei Gruppen unterscheiden:

a) Nur auf den Schichtflächen trifft man lange, gerade, ca. 1 cm breite Anhäufungen von sehr kleinen zerbrochenen Muschelschalen an. Diese Linien gabeln sich zuweilen in größeren Abständen und liegen oft als Nagelkalkstreifen vor. Sie können als Fraßspuren gedeutet werden.

b) Die übrigen Spuren durchsetzen das Sediment auch schräg zu den Schichtflächen. Sie sind nicht gerade, sondern \pm stark und unregelmäßig gekrümmt. Es handelt sich hierbei um Fucoiden im weiteren Sinne.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1966

Band/Volume: [56](#)

Autor(en)/Author(s): Klöcker Peter

Artikel/Article: [Faunistische und feinstratigraphische Untersuchungen an der Lias-Dogger-Grenze am Schönberg bei Freiburg i. Br. 1. Teil: Profil und Fauna \(Lamellibranchiata und Gastropoda\) 209-248](#)