

Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.	57	S. 69—118	18 Abb.	8 Tab.	Freiburg, 1967
-----------------------------------	----	-----------	---------	--------	----------------

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

2. Teil: Fauna (Ammonoidea) und Stratigraphie

von

Peter Klöcker, Freiburg i. Br.

Mit 18 Abbildungen und 8 Tabellen

Der erste Teil dieser Untersuchungen erschien 1966 im 56. Band dieser Zeitschrift. Dort wurden das Profil, die Lamellibranchiaten- und die Gastropodenfauna beschrieben.

Inhalt

III. Die Fauna	69
B. Systematischer Teil (Fortsetzung)	69
Ammonoidea	69
IV. Die Stratigraphie	106
A. Gültige Gliederung des Ober-Toarcium und des Unter-Aalenium	106
B. Die Verbindung des Schönberg-Profiles mit der gebräuchlichen Gliederung an der Lias-Dogger-Grenze	107
C. Die Feinstratigraphie des Profils	109
D. Kritische Schlußbemerkungen, Ausblick	110
Zusammenfassung *	112
Literaturverzeichnis	113

III. Die Fauna

B. Systematischer Teil (Fortsetzung)

Klasse: Cephalopoda

Die Einordnung der Arten in die höheren Taxa wurde mit Hilfe von ARKELL, KUMMEL & WRIGHT (1957) vorgenommen.

Ordnung:	Ammonoidea ZITTEL 1884
Unterordnung:	Phylloceratina ARKELL 1950
Oberfamilie:	Phyllocerataceae ZITTEL 1884
Familie:	Phylloceratidae ZITTEL 1884
Unterfamilie:	Calliphylloceratinae SPATH 1927

Zusammenfassung und Literaturverzeichnis gelten nicht nur für den vorliegenden zweiten, sondern auch für den 1966 unter dem gleichen Titel in dieser Zeitschrift erschienenen ersten Teil meiner Untersuchungen.

Diagnose nach ARKELL (1957, übersetzt): „Phylloceratidae, die in der Regel Einschnürungen oder Zuwachsstreifen oder beides besitzen.“

Gattung: *Holcophylloceras* SPATH 1927

Diagnose nach ARKELL (1957, übersetzt): „Calliphylloceratinae mit involuter, zusammengedrückter Schale und rundem Rücken. Sigmoide, linguale oder angulare Einschnürungen sind sowohl auf der Innen- wie auch auf der Außenseite der Schale in periodischen Abständen vorhanden; die äußere Hälfte der Umgänge ist berippt. Die Sättel sind zweiblättrig, nur bei jüngeren Formen wird der erste Lateralsattel dreiblättrig.“

Holcophylloceras sp. indet.

(Abb. 1, 2)

In den Schichten 28, 29 und 33 wurde je ein Exemplar einer Ammonitenart gefunden, die schon aufgrund ihrer Lobenlinie zu den Phylloceratidae gestellt werden muß. — Es handelt sich um sehr kleine, maximal 1 cm große, pyritisierte Steinkerne. Das aus Schicht 33 stammende Exemplar (Nr. 171, s. Abb. 1) besitzt noch die Wohnkammer, die die Länge eines halben Umgangs hat. Der sichtbare äußere Umgang weist vier sehr schwach sichelförmige Einschnürungen auf (Abb. 1). Sonst besitzt der Steinkern keine Skulptur; die Schale des involuten Gehäuses ist auch in Resten nicht vorhanden. Der Querschnitt der Umgänge ist hochoval, der Rücken gerundet (Abb. 1).

Diese wenigen Merkmale gestatten es, die vorliegenden Exemplare mit Sicherheit den Calliphylloceratinae anzuschließen.

Von den bekannten Gattungen dieser Unterfamilie kommen allein *Calliphylloceras* SPATH 1927 und *Holcophylloceras* SPATH 1927 näher in Betracht. Die Gattung *Calliphylloceras*, deren Skulpturmerkmale sich nur auf der

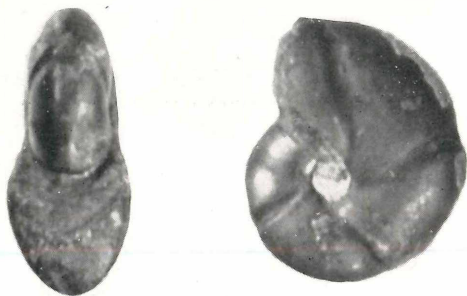


Abb. 1

Holcophylloceras sp. indet.
(Nr. 171, Schicht 33),
Costula-Subzone, Pyrit-
Steinkern. — Von der Seite,
frontal, vierfach.

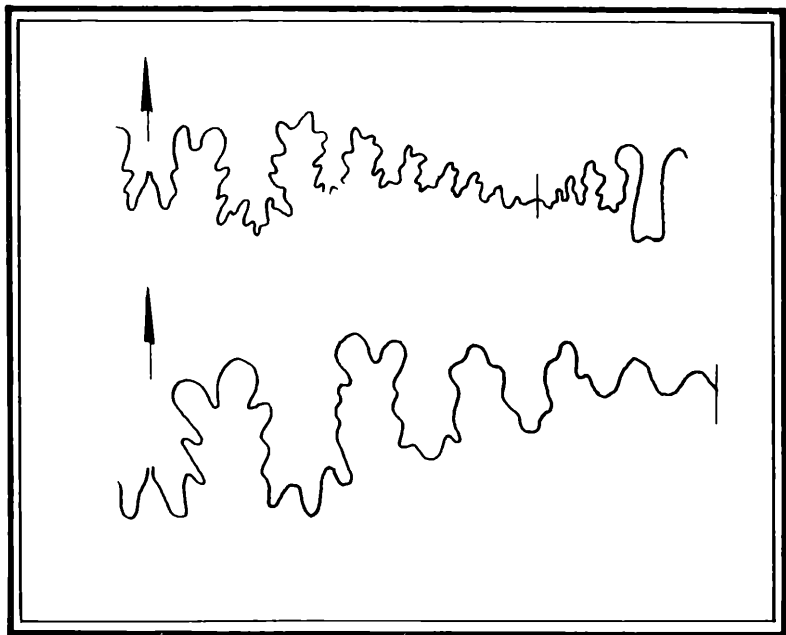


Abb. 2. Oben: Lobenlinie des *Holcophylloceras zignodianum* (D'ORB.), Bajocium, Krim, nach BESNOSSOW (1958), zit. nach SCHINDEWOLF (1960, Abb. 23), seitenverkehrt. — Unten: Lobenlinie des *Holcophylloceras* sp. indet., Schönberg, *Costula*-Subzone (Nr. 171, Schicht 33), etwa zwanzigfach.

Außenseite der Schale von denen der Gattung *Holcophylloceras* unterscheiden, kann aber mit Hilfe der Lobenlinie m. E. ebenfalls ausgeschieden werden. Die vorliegenden Exemplare weisen ja als Steinkerne diese Skulpturmerkmale nicht auf. Der erste und zweite Lateralsattel ist bei *Calliphylloceras* dreiblättrig, wogegen die vorliegenden Formen die zweiblättrigen ersten und zweiten Lateralsattel des *Holcophylloceras* aufweisen (vgl. Abb. 2 a, b).

Eine Artbestimmung ist aufgrund der Merkmalsarmut der Steinkerne nicht möglich. — Es sei noch darauf hingewiesen, daß die Phylloceraten im Lias-Dogger-Grenzbereich äußerst selten zu sein scheinen. In südbadischen Fossilisten wurden sie m. W. noch nicht aufgeführt.

- Unterordnung: *Lytoceratina* HYATT 1889
- Oberfamilie: *Lytocerataceae* NEUMAYR 1875
- Familie: *Lytoceratidae* NEUMAYR 1875
- Unterfamilie: *Alocolytoceratinae* SPATH 1927
- Gattung: *Pachylitoceras* BUCKMAN 1905

Pachylytoceras torulosum (ZIETEN 1831)

(Abb. 3, a, b, c)

- 1831 *Ammonites torulosus* SCHÜBLER. — ZIETEN, Verst. Württ., S. 19, Taf. 14, Fig. 1, a—c.
- 1842 *Ammonites torulosus* ZIETEN. — D'ORBIGNY, Pal. fr. terr. jur., S. 322, Taf. 102, Fig. 1, 2, 6.
- 1874 *Ammonites torulosus* (SCHÜBLER). — DUMORTIER, Dép. jur. bass. Rhône, S. 275, Taf. 58, Fig. 1.
- 1885 *Ammonites torulosus*. — QUENSTEDT, Amm. Schwäb. Jura, S. 449, Taf. 55, Fig. 23—30; Taf. 56, Fig. 1.
- 1905 *Pachylytoceras torulosum* (ZIET.). — BUCKMAN, Cert. Gen. Sp. Lytoceratidae, S. 145.
- 1905 *Lytoceras torulosum*. — BENECKE, Verst. d. Eisenerzformation, S. 304, Taf. 30, Fig. 3.
- 1927 *Lytoceras torulosum* SCHÜBLER sp. — SCHNEIDER, L'Aalenien de Gundershoffen, S. 15.
- 1959 *Lytoceras torulosum* SCHÜBLER. — THÉOBALD & MOINE, Amm. d'Obernai, S. 7, Taf. 5, Fig. 1, 1a, 1b.

Der Holotypus ZIETENS (1831), der aus einer Aufsammlung von SCHÜBLER stammt, wurde schon 1885 von QUENSTEDT als verschollen gemeldet. — Als Locus typicus und Stratum typicum ist der „Liasschiefer am Stuifenberg“ (ZIETEN) in Württemberg anzusehen, der z. T. dem unteren Bereich der Zone des *Leioceras opalinum* entspricht.

QUENSTEDT (1885) glaubte zu erkennen, „daß er (*P. torulosum*) hart über dem Lias in ganz Württemberg einen festen Horizont bildet“.

D i a g n o s e nach ZIETEN und BENECKE: Ein *Pachylytoceras*, dessen Umgänge sich zur Hälfte umfassen. Der Umgangsquerschnitt ist rund. Die Skulptur besteht aus vielen starken Wülsten (tori), die auch über den Rücken hinweglaufen und nur in der Nähe der Naht etwas schwächer werden, jede Wulst für sich trägt nochmals einige feine Streifen.

M a t e r i a l Es wurden Bruchstücke von zehn Exemplaren horizontiert gesammelt. Aus Schicht 8 ob stammen zwei kleine, aus Schicht 18 drei etwas größere „Periostrakumfetzen“. An der Basis der Schicht 25 wurden zwei Exemplare, ebenfalls als Abdrücke erhalten, gefunden. Alle weisen sehr deutlich die charakteristischen Wülste auf. Aus Schicht 11 kommt das besterhaltene Exemplar (Abb. 3c, Nr. 601). Es handelt sich um den Steinkern einer Wohnkammer, die an beiden Enden zusammengedrückt ist. H = 7 cm. — In Schicht 15 wurde eine etwas kleinere Wohnkammer in gleicher Erhaltung gefunden (Abb. 3a, b; Nr. 602).

D i s k u s s i o n Keines dieser Exemplare zeigt die feine Streifung der Wülste deutlich. Nur sehr schwach ist sie bei den beiden letztgenannten Stücken in der Nähe der Naht zu erkennen. Der Querschnitt der Umgänge (Abb. 3b) entspricht genau demjenigen in der Zeichnung ZIETENS. Auch der leicht nach vorn gerichtete Schwung der Wülste auf den inneren Flankenhälften und am Rücken, der sich in allen Wiedergaben zeigt, läßt sich an den vorliegenden Stücken gut erkennen.

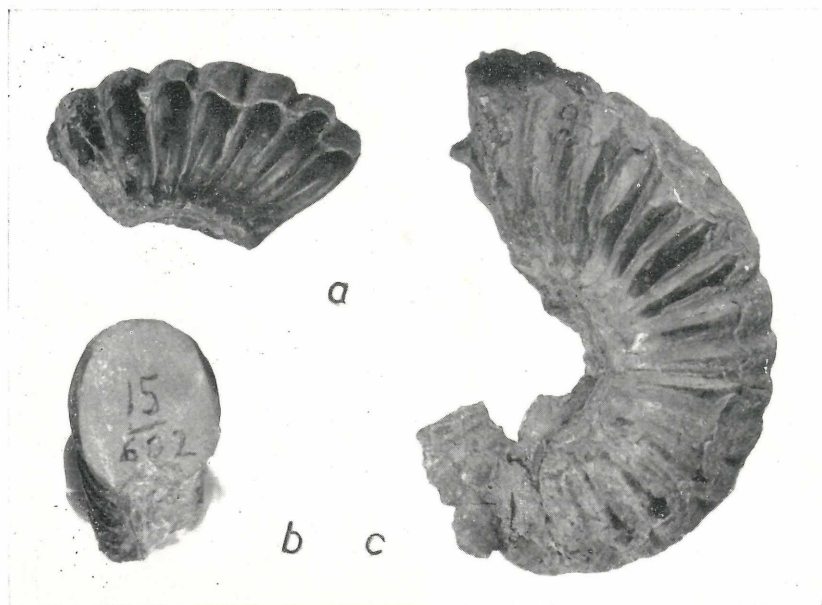


Abb. 3. *Pachylytoceras torulosum* (ZIETEN), *Torulosum*-Subzone. — a) Steinkern einer Wohnkammer (Nr. 602, Schicht 15), von der Seite, natürliche Größe. — b) Steinkern einer Wohnkammer (Nr. 602, Schicht 15), Querschnitt, natürliche Größe. — c) Steinkern einer Wohnkammer (Nr. 601, Schicht 11), natürliche Größe.

Unterordnung: Ammonitina HYATT 1889
 Oberfamilie: Hildocerataceae HYATT 1867
 Familie: Hildoceratidae HYATT 1867
 Unterfamilie: Harpoceratinae NEUMAYR 1875
 Gattung: *Pseudolioceras* BUCKMAN 1889

Diagnose nach ARKELL: Hildoceratidae mit Hohlkiel und schmalen Aptychen.

Pseudolioceras beyrichi (SCHLOENBACH 1865)
 (Abb. 4, 5, 6)

- * 1865 *Ammonites Beyrichi*. — SCHLOENBACH, Jurass. Amm., Taf. 7, Fig. 4, 5.
- 1885 *Harpoceras Beyrichi* SCHLOENB. — HAUG, Ammoniteng. *Harpoceras*, S. 623.
- 1887 *Ammonites (Harpoceras) Beyrichi* U. SCHLOENBACH. — DENKMANN, Fauna d. oberen Lias, S. 67.
- pars
- 1889 *Pseudolioceras Beyrichi* (SCHLOENBACH) var. — BUCKMAN, Inf. Ool. Amm., S. 87, Taf. 20, Fig. 7, 8 (non Fig. 9, 10); Taf. A, Fig. 22.

1904 *Pseudolioceras Beyrichi* (SCHLOENBACH). — BUCKMAN, Inf. Ool. Amm., Suppl., S. 160, S. 167, Abb. 160.

1940 *Pseudolioceras Beyrichi* SCHLOENBACH sp. — GÉRARD & BICHELONNE, Amm. Aal. Lorraine, S. 50, Taf. 28, Fig. 2.

non

1959 *Pseudolioceras beyrichi* SCHLOENBACH. — THÉOBALD & MOÏNE, Amm. d'Obernai, S. 30, Taf 5, Fig. 10, 10a.

Holotypus: SCHLOENBACH (1865, Taf. 27, Fig. 4, 5).

Stratum typicum: Zone der „*Trigonia navis*“ (= Zone des *Leioceras opalinum*).

Locus typicus: unbekannter Ort in Hannover-Braunschweig.

Diagnose nach BUCKMAN (1889, übersetzt): Ein *Pseudolioceras* mit oxyconer Schale und nur wenig hervortretendem Hohlkiel, unter dem am Steinkern ein schmales, flaches Band den Rücken nicht ganz gerundet erscheinen läßt. Die Nabelkante ist abgerundet, die Nabelfläche fällt senkrecht ein. Die Rippen sind falcate, treten aber erst bei größeren Formen ($H > 1,2$ bis 1,5 cm) und auch dann nur als breite, aber kaum hervorragende Wellen auf.

Material: Es konnten 54 Exemplare gefunden werden. Davon stammen 22 aus Schicht 33 und zwei aus Schicht 32. Der Rest wurde unhorizontiert, aber auch im untersten Teil des Profils aufgesammelt. Alle liegen als pyritisierte Steinkerne vor. Die Größe der Formen schwankt zwischen $H = 7,5$ und $H = 23$ mm. Etwa ein Drittel von ihnen besitzt wenigstens einen Teil der Wohnkammer; ungefähr die Hälfte weist eine typische Lobendrängung auf (s. Tab. 1). Es handelt sich also zum größten Teil um adulte Individuen. Dennoch kann man nicht von Kleinwüchsigkeit sprechen, da diese geringe Größe für *Pseudolioceras beyrichi* artspezifisch ist.



Abb. 4. *Pseudolioceras beyrichi* (SCHLOENBACH). — a) Pyrit-Steinkern, aus dem tiefsten Bereich des Profils (Nr. 21), mit Lobendrängung, zweifach. — b) Pyrit-Steinkern, *Costula*-Subzone (Nr. 172, Schicht 33), zweifach. — c) Pyrit-Steinkern, aus dem tiefsten Bereich des Profils (Nr. 40), Lobendrängung, zweifach.

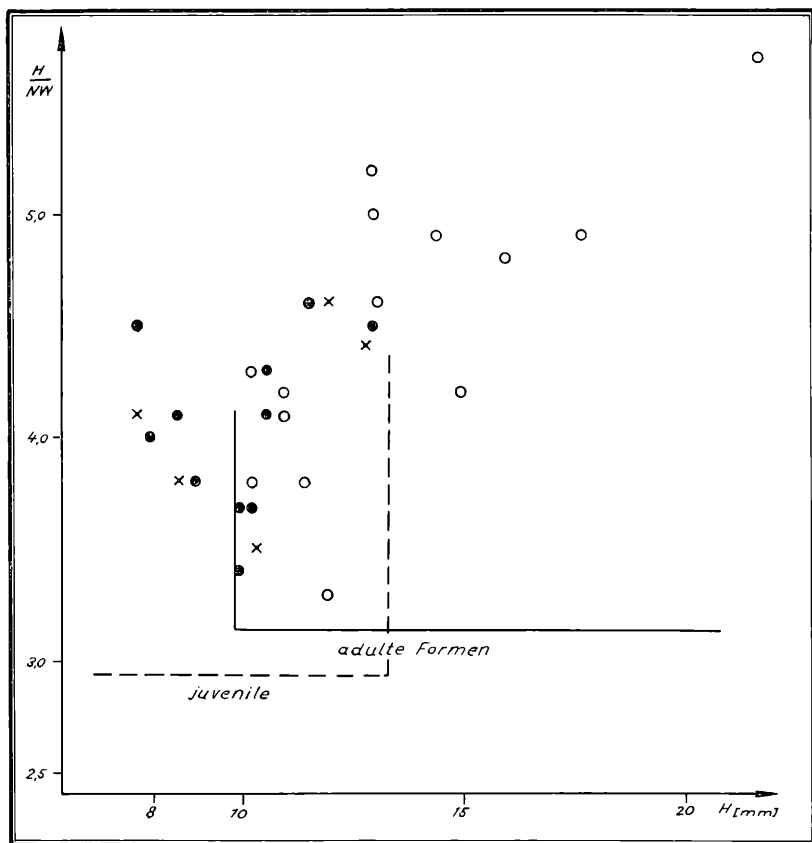
Tabelle 1

Pseudolioceras beyrichi (SCHLOENBACH)

Nr.	H	NW	H/NW	Wk.	Lobendr.	Bemerkung
202	77	17	4,5	—	—	Fragment
199	77	19	4,1	+	—	juvenile F.
103	80	20	4,0	—	—	Fragment
201	80	24	3,3	—	—	Fragment
200	86	21	4,1	—	—	Fragment
105	87	23	3,8		—	juvenile F.
193	89	20	4,5	+	—	juvenile F.
51	90	24	3,8	—	—	Fragment
43	100	28	3,4	—	—	Fragment
142	100	27	3,7	—	—	Fragment
173	101	27	3,7	—	—	Fragment
50	102	24	4,3	+	+	adulte F.
10	103	27	3,8	+	+	adulte F.
172	104	30	3,5	+	—	juvenile F.
22	106	26	4,1	—	—	Fragment
196	106	25	4,3	—	—	Fragment
158	110	27	4,1	+	+	adulte F.
20	110	26	4,2	—	3	adulte F.
121	115	30	3,8	+	+	adulte F.
195	116	25	4,6	—	—	Fragment
143	120	26	4,6	+	—	juvenile F.
159	120	45	3,3	+	+	adulte F.
196	128	29	4,4	+	—	juvenile F.
144	130	29	4,5	—	—	Fragment
91	130	26	5,0	+	+	adulte F.
222	130	25	5,2	+	+	adulte F.
38	31	31	4,6	—	+	adulte F.
15	146	30	4,9	+	+	adulte F.
21	150	35	4,2	+	+	adulte F.
40	160	33	4,8	+	+	adulte F.
13	177	36	4,9	+	+	adulte F.
122	227	40	5,7	+	+	adulte F.

Messung an 32 Exemplaren. Wk. = Wohnkammer (+) vorhanden.

Beschreibung In Tabelle 1 werden die Maße von 32 Exemplaren angegeben. Sofern eine Wohnkammer vorhanden ist, wurde H an der letzten Suture gemessen. — Es sei bemerkt, daß das adulte Stadium schon bei $H = 10,2$ mm auftritt, juvenile Formen aber maximal $H = 12,8$ mm erreichen. In Abb. 5 werden die Werte der Tabelle graphisch dargestellt.



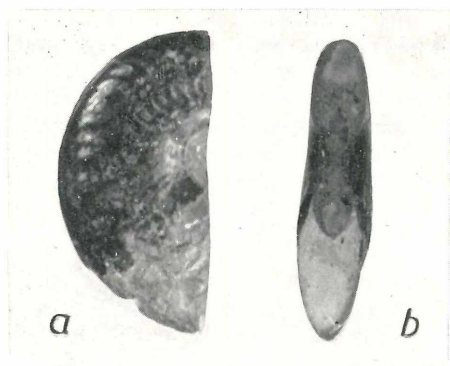


Abb. 6

Pseudolioceras beyrichi

(SCHLOENBACH),

aus dem tiefsten Bereich des Profils,
zweifach.

Die Sutura läßt sich durch die folgende Formel wiedergeben:

$$E \quad L \quad U_2 \quad U_3 \quad U_5 \quad U_7 \quad U_9 \quad U_{11} \quad | \quad U_{10} \quad U_8 \quad U_6 \quad U_4 \quad U_1 \quad I$$

L ist wesentlich tiefer als der flache Externlobus E. Exemplare bis 8 mm Größe haben erst ca. sechs Umbilikalloben ausgebildet.

Diskussion und Bestimmung: Die Kenntnis der von SCHLOENBACH 1865 erstmals beschriebenen und abgebildeten Art wurde durch die Arbeiten von HAUG (1885) und DENKMANN (1886) nicht erweitert. BUCKMAN (1889) beschrieb sie sehr genau und trennte 1904 *Pseudolioceras replicatum* von ihr ab. Diese neue Art soll sich von *Pseudolioceras beyrichi* durch größere Nabelweite, abgesetzte Nabelflächen, durch den Windungsquerschnitt und weniger deutlich ausgeprägte Berippung unterscheiden. Allerdings sind die Unterschiede, soweit sie in den Abbildungen überhaupt deutlich werden, nur minimal. — Die von THÉOBALD & MOINE (1959) abgebildete Form halte ich nicht für ein *Pseudolioceras beyrichi*, da sie viel zu starke Rippen aufweist.

Die vorliegenden zahlreichen Exemplare vom Schönberg werden zu *Pseudolioceras beyrichi* (SCHLOENBACH) gestellt, da sie in allen charakteristischen Merkmalen von Schale und Skulptur der bei SCHLOENBACH und BUCKMAN abgebildeten und definierten Art entsprechen.

Unterfamilie: Grammoceratinae BUCKMAN 1904

Gattung: *Dumortieria* HAUG 1885

Dumortieria costula (REINECKE 1818)

(Abb. 7, 8, 9)

* 1818 *Nautilus costula*. — REINECKE, Maris prot., S. 68, Taf. 3, Fig. 3, 4.

1830 *Ammonites costulatus* v. SCHLOTHEIM. — ZIETEN, Verst. Württ., S. 10, Taf. 7, Fig. 7, a, b, c.

? 1879 *Harp. costula* REIN. sp. — BRANCO, Unt. Dogger Lothringen, S. 76, Taf. 1, Fig. 9.

1885 *Amm. costula*. — QUENSTEDT, Amm. Schwäb. Jura, S. 425, Taf. 54, Fig. 7—14.

pars

- 1891 *Dumortieria costula* (REINECKE). — BUCKMAN, Inf. Ool. Amm., S. 373, Taf. 37, Fig. 12, 13 (non Fig. 14, 15).

pars

- 1905 *Dumortieria costula* (REINECKE). — BUCKMAN, Inf. Ool. Amm., Suppl., S. 175 (non Fig. 18, 19), S. 196, Abb. 166.
 1927 *Dumortieria costula* (REIN.) BUCKMAN. — SCHNEIDER, L'Aalenien de Gundershoffen, S. 23.
 1940 *Dumortieria costula* REINECKE sp. — GÉRARD & BICHELONNE, Amm. Aal. Lorraine, S. 32, Taf. 5, Fig. 6.

Holotypus: *Nautilus costula* REINECKE (1818, S. 68, Taf. 3, Fig. 3, 4). Das Stück gilt nach QUENSTEDT (1885) als verschollen. — Locus typicus und Stratum typicum: Umgebung von Coburg, Jurensis-Zone.

Diagnose nach BUCKMAN (1891): Eine *Dumortieria* mit planulatem, mäßig involutem Gehäuse; die Umgänge umfassen sich jeweils zu einem Drittel. Der Umgangsquerschnitt ist bei adulten Formen hochellipsoid. Ein schwach ausgeprägter Kiel ist vorhanden. Die scharf hervortretenden Rippen sind fast gerade, nur außen sind sie ein wenig nach vorn umgebogen; sie lassen größere Zwischenräume frei.

Material: Es wurden 40 Exemplare aufgesammelt, davon 21 unhorizontiert in den untersten Schichten des Profils. Ein Individuum kommt aus Schicht 29, 18 stammen aus Schicht 33. Sie liegen als pyritisierte Steinkerne vor. Ihre Größe schwankt zwischen $H = 10,4$ und $21,6$ mm (mit Wohnkammer). Bei 14 Exemplaren ist die Wohnkammer wenigstens zum Teil erhalten, von diesen weisen sechs eine Lobendrängung auf. Juvenile Formen (acht Exemplare) erreichen eine maximale Größe von $H = 16,3$ mm. Die Größen der adulten Individuen variieren zwischen $16,0$ und



Abb. 7. *Dumortieria costula* (REINECKE), drei Pyrit-Steinkerne, *Costula*-Subzone (Schicht 33), zweifach. — a) Nr. 211. — b) Nr. 206. — c) Nr. 212.

21,6 mm. Sie wurden an der letzten Suture, also ohne Berücksichtigung der Wohnkammer gemessen. Die Werte sind im einzelnen aus der Tabelle 2 und der graphischen Darstellung (Abb. 9) zu ersehen.

Beschreibung Die Form der Schale ist planulat. Ihre Involution (H/NW) schwankt zwischen 2,6 und 3,3 mit dem Maximum bei 3,0 (Glockenkurve!). Der Querschnitt der Umgänge ist bei den kleinen Individuen noch nahezu rund. Er wird mit zunehmender Größe hochoval, wobei die größte Breite in der Flankenmitte liegt. Eine Externseite ist nicht abgesetzt. Der Rücken trägt einen kleinen Kiel. Ebenso fallen die Flanken stetig zur Naht ab.

Die Skulptur wird von starken, kräftigen Rippen gebildet. Diese beginnen nahe der Naht und richten sich zunächst in einem sehr schwachen Bogen nach vorn. Auf der äußeren Flankenhälfte wenden sie sich dann ein wenig rückwärts. Den Kiel erreichen sie nicht ganz. An ihrem äußeren Ende sind sie leicht nach vorn umgebogen. Immer bleiben sie einfach und ungeteilt. Auf der inneren Flankenhälfte, dort wo sie schwach nach vorn gerichtet sind, treten sie bei manchen Exemplaren noch etwas stärker und schärfer hervor (Abb. 7a). — Die Zahl der Rippen eines halben Umganges (R) wurde in Beziehung zum Durchmesser (H) gesetzt. Es ergab sich, daß der Wert H/R zwischen 1 und 2 streut, wobei der Wert 1,4 am häufigsten vorkommt (Tab. 2).

Die Suture läßt sich mit folgender Formel beschreiben:

$$E \quad L \quad U_2 \quad U_3 \quad | \quad U_4 \quad U_1 \quad I$$

E ist breit und ebenso tief wie L. U_1 ist zweigestaltig und schräg zum dreispitzigen I gerichtet.

Diskussion und Bestimmung Die von REINECKE (1818) erstmals, aber noch sehr ungenau beschriebene und abgebildete Art wurde erst von BUCKMAN (1891 und 1905) exakt dargestellt. Zuvor hatte sie ZIETEN (1830), dem eines der von SCHÜBLER „häufig in einer grauen, lettenartigen Schichte des Lias-Kalkes im Kocherthale bei Wasseralfingen“ gefundenen Exemplare zur Verfügung stand, unter dem irreführenden Namen „*Ammonites costulatus*“ abgebildet, ohne es zu beschreiben. Seine Zeichnung (ZIETEN, Taf. 7, Fig. 7, a, b, c) gestattet aber eine eindeutige Zuordnung zu dieser Art.

BRANCOS (1879) Exemplar läßt sich aufgrund der Abbildung nicht eindeutig identifizieren. Es könnte sich bei ihm durchaus um eine *Pleydellia* handeln, da die Rippen fast gebündelt erscheinen.

QUENSTEDT charakterisierte die Art (1885) treffend in der folgenden Weise: „Die Weitläufigkeit der Rippen fällt sehr in die Augen, und der Kiel ragt sehr deutlich hinaus.“ Interessant ist QUENSTEDTs Bemerkung zur Lobendrängung an einem der von ihm abgebildeten Exemplare (Fig. 10): die schmale Dunstkammer am Ende scheint sogar für ein Ausgewachsenheit zu sprechen.“

Tabelle 2
Dumortieria costula (REINECKE)

Nr.	H	NW	H/NW	Wk.	Ldr.	Bemerk.	R	H/R
216	104	38	2,7	+	—	juvenil	8	1,3
217	108	44	2,5	—	—	Fragment	6	1,8
231	110	37	3,0	+	—	juvenil	11	1,0
119	114	41	2,8	—	—	Fragment	10	1,2
134	115	39	3,0	—	—	Fragment	10	1,2
79	115	40	2,9	—	—	Fragment	8	1,4
108	129	42	3,1	—	—	Fragment	10	1,3
215	130	43	3,0	+	—	juvenil	7	1,9
110	133	43	3,1	+	—	juvenil	11	1,2
176	135	36	2,8	+	—	juvenil	10	1,4
229	136	47	2,9	—	—	Fragment	10	1,4
214	140	47	3,0	+	—	juvenil	9	1,6
226	143	49	2,9	+	—	juvenil	8	1,8
78	148	50	3,0	—	—	Fragment	9	1,5
221	150	48	3,1	—	—	Fragment	12	1,3
230	158	57	2,8	—	—	Fragment	10	1,6
224	160	59	2,7	+	+	adult	11	1,5
211	160	51	3,1	+	+	adult	12	1,3
212	163	50	3,3	—	—	Fragment	12	1,4
107	163	51	3,2	+	—	juvenil	12	1,4
210	180	55	3,3	—	+	adult	14	1,3
77	182	64	2,8	—	—	Fragment	10	1,8
207	187	63	3,0	+	+	adult	12	1,6
225	194	67	2,9	—	—	Fragment	12	1,6
206	194	70	2,8	+	+	adult	17	1,1
208	203	63	3,2	+	+	adult	15	1,4
209	216	74	2,9	+	+	adult	12	1,8

Messungen an 27 Exemplaren. Wk. = Wohnkammer (+) vorhanden; Ldr. = Lobendrängung (+) vorhanden; R = Zahl der Rippen auf einem halben Umgang; H/R = Berippungsindex schwankt um das Mittel 1,4 zwischen den Werten 1,0 und 1,8.

1891 gab BUCKMAN zwar eine sehr ausführliche und zutreffende Beschreibung der Art (Diagnose!), zählte dann aber auch ein wesentlich größeres Exemplar von H = 5 cm (Taf. 37, Fig. 14, 15) dazu, das statt der charakteristischen robusten Rippen ebenfalls weit voneinander abstehende, fast grazil zu nennende, ganz gerade Rippen aufweist, am äußeren Umgang den Kiel ganz verliert und sehr evolut aussieht. — Im Supplement (1905) berichtigte sich BUCKMAN und stellte das Stück zu *Dumortieria munieri* HAUG. Dafür rechnete er jetzt aber das von ihm 1891 unter *Dumortieria* sp. (Taf. 37, Fig. 18, 19) dargestellte Exemplar zu unserer Art. Ich halte das für falsch,

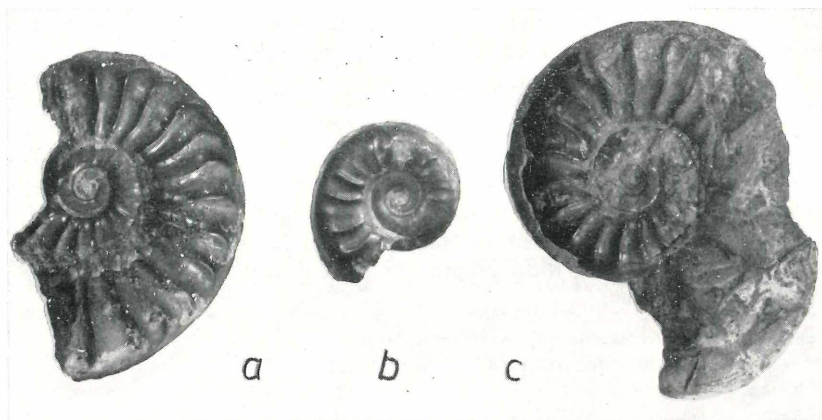


Abb. 8. *Dumortieria costula* (REINECKE), drei Pyrit-Steinkerne, *Costula*-Subzone (Schicht 33), zweifach. — a) Nr. 209. — b) Nr. 217. — c) Nr. 207.

denn die Form bei BUCKMAN (1891, Taf. 37, Fig. 18, 19) ist evoluter und besitzt keine scharfen, sondern wellige Rippen, die auch nicht an der Naht, sondern erst auf den Flanken beginnen. Außerdem meint man, eine deutlich abgesetzte Nabelfläche erkennen zu können. — So bleibt Taf. 37, Fig. 12, 13,

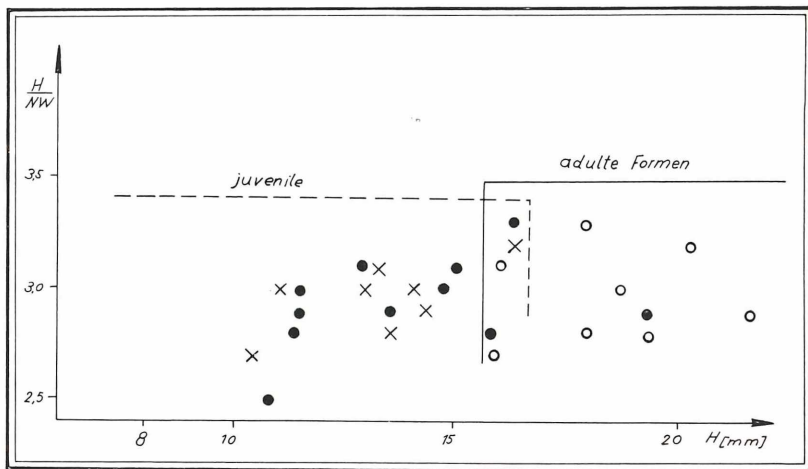


Abb. 9. *Dumortieria costula* (REINECKE).

● = Fragment, × = juvenile, ○ = adulte Form. — Die Involution (H/NW) ändert sich mit wachsendem Durchmesser (H) kaum.

der einzige Repräsentant von *Dumortieria costula* bei BUCKMAN. Seine Beschreibung wird von den nachträglichen Fehlbestimmungen nicht berührt.

GÉRARD & BICHELONNE bildeten 1940 eine ziemlich evolutive Form ab, die aber in allen anderen Merkmalen gut zu *Dumortieria costula* paßt.

Die vorliegenden Exemplare vom Schönberg besitzen, wie aus der Beschreibung hervorgeht, alle charakteristischen Merkmale der *Dumortieria costula* (REINECKE). Sie sind zwar insgesamt etwas kleiner als die schwäbischen, die wenigen englischen und lothringischen Formen, von echter Kleinwüchsigkeit kann aber nicht gesprochen werden. Sie lassen sich eindeutig dieser Art zuordnen.

Gattung: *Pleydellia* BUCKMAN 1899

Pleydellia subcompta (BRANCO 1879)

(Abb. 10, 11)

pars

- 1879 *Harpoceras subcomptum* n. sp. — BRANCO, Unt. Dogger Lothringen, S. 90, Taf. 5, Fig. 3 (non Fig. 4).
 1890 *Grammoceras subcomptum* (BRANCO). — BUCKMAN, Inf. Ool. Amm., S. 198, Taf. 30, Fig. 11—14.
 1905 *Harpoceras* (*Grammoceras*) *subcomptum* BRANCO. — BENECKE, Verst. d. Eisenerzformation, S. 378, Taf. 44, Fig. 2, 2a, 3; Taf. 48, Fig. 1, 3, 4, 4a.
 1927 *Grammoceras mactra* DUMORTIER sp. — SCHNEIDER, L'Aalenien de Gundershoffen, S. 39, Taf. 3, Fig. 3—5.
 ? — *Grammoceras subcomptum* BRANCO sp. — SCHNEIDER, l. c. S. 40.
 1940 *Pleydellia subcompta* BRANCO sp. — GÉRARD & BICHELONNE, Amm. Aal. Lorr., S. 34, Taf. 8, Fig. 2.
 1959 *Pleydellia subcompta* BRANCO. — THÉOBALD & MOINE, Amm. d'Obernai, S. 28, Taf. 6, Fig. 10, 11.

Das von BRANCO (1879, Taf. 5, Fig. 3) abgebildete Exemplar, das von ihm in der Geologischen Landessammlung in Straßburg hinterlegt wurde, ist als Holotypus anzusehen. — Als Locus typicus wurde von ihm Hayingen (d. i. Hayange, 25 km nördlich von Metz), als *Stratum typicum* die „Oberregion der Schichten mit *Trigonia navis*“, die in der Zone des *Leioceras opalinum* vorkommt, genannt.

Diagnose [zusammengestellt nach BRANCO (1879), BENECKE (1905) und THÉOBALD & MOINE (1959)]: Eine *Pleydellia* mit verhältnismäßig weitem Nabel. Im adulten Stadium haben die Umgänge spitzbogenförmigen Querschnitt. Die Flanken sind gewölbt. Die scharfen, auf den Externseiten stark nach vorn gebogenen Sichelrippen werden auf der inneren Hälfte der Umgänge von Falten unterlagert, auf denen die Rippen gebündelt erscheinen. Zwischen den Falten liegen wenige eigenständige Rippen. Auf der Wohnkammer schwächt sich die Fältelung stark ab oder verschwindet ganz.

Material: Das vorliegende, sehr reichhaltige Material besteht aus 179 Exemplaren, von denen 54 im unteren Bereich des Profils unhorizontiert, die übrigen (125 Exemplare) horizontiert in den Schichten 18 bis 33 aufgesammelt wurden. Dazu ist zu bemerken, daß aus den Schichten 18 bis 25 nur sehr wenige (fünf) Exemplare kommen, der weitaus größte Teil aus den darunterliegenden Horizonten stammt (117 Exemplare).

Der überwiegende Teil des Materials besteht aus pyritisierten Steinkernen, deren Größe (H) zwischen 7,0 und 25,0 mm liegt. Leider läßt die Erhaltung nur sehr wenige Stücke für biometrische Studien geeignet erscheinen. Sehr viele der größeren Formen sind stark zusammengedrückt. Oft findet man größere Teile der Oberfläche mit tonig-kalkigem Material in Form kleiner Knoten und Erhebungen besetzt, unter denen die den Steinkern formende dünne Pyrittapete fehlt. — Auch besitzen nur wenige (30) einen Teil der Wohnkammer. Bei diesen Exemplaren ist häufig die Stelle des Gehäuses, an der die letzte Sutur liegt, versehrt. — Sechs Exemplare konnten geborgen werden, die entweder völlig zusammengedrückt sind oder von denen nur die inneren Umgänge als stark deformierte Steinkerne vorliegen, der letzte Umgang aber als hauchdünner brauner Film (Pyrit oder organisches Material, Restsubstanz des Periostrakums?) erhalten ist.

Beschreibung: Die Form der Schale ist zusammengedrückt-plannulat. Der Umgangsquerschnitt, der bis $H \approx 7$ mm noch rund ist, wird bei älteren, juvenilen Formen hochoval und nimmt im adulten Stadium einen spitzbogenförmigen Umriß an. Schon bei $H \approx 6$ mm wird ein Kiel sichtbar, der an Deutlichkeit zunimmt und sich bis auf die Wohnkammer verfolgen läßt. Die Flanken sind gerundet und stoßen ohne Schulterung unter dem Kiel im spitzen Winkel zusammen. Zur Naht hin fallen sie mit einer starken Rundung steil ab, ohne eine Nabelkante oder eine Nabelfläche auszubilden (Abb. 10). Die Involution (H/NW) des Gehäuses ist nur mäßig stark. Sie

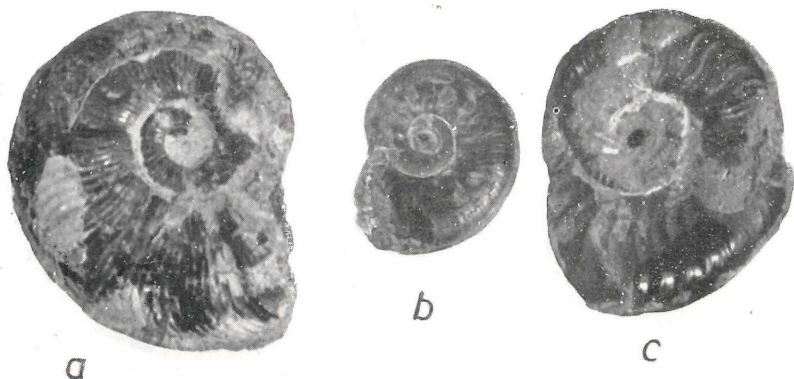


Abb. 10. *Pleydellia subcompta* (BRANCO), drei Pyrit-Steinkerne, *Costula*-Subzone (Schicht 33), zweifach. — a) Nr. 156. — b) Nr. 147. — c) Nr. 148.

schwankt zwischen den Werten 2,8 und 3,7 um das Mittel 3,1 (Glockenkurve!) und bleibt im beobachteten Bereich mit zunehmendem Durchmesser (H) konstant.

Die Skulptur der Steinkerne läßt zwei unterschiedliche Elemente erkennen. Von einer gewissen, bei den einzelnen Individuen unterschiedlichen Größe an sind die Flanken mit breiten, welligen Wülsten besetzt, die im inneren Bereich der Flanken besonders dick sind. Die Zahl dieser Wülste oder Anschwellungen auf einem halben Umgang (gemessen zwischen den Schnittpunkten des angegebenen Durchmessers mit dem Kiel) wird in Tabelle 3 unter „Bd.“ (d. i. Bündelung, die eingebürgerte, aber in diesem Fall doch nicht ganz treffende Bezeichnung) aufgeführt. Bd. schwankt in weiten Grenzen zwischen 5 und 16, wobei die Tendenz vorzuliegen scheint, daß die Zahl der Wülste (Bd.) mit wachsendem Durchmesser zunimmt. — Ein zweites Skulpturelement, die Berippung, überlagert das erste. Die Rippen sind falcoid und auf dem Steinkern nicht scharf, sondern abgerundet. Es scheint oft, als teilten sie sich an ihrem Stiel. Bei genauer Beobachtung stellt man jedoch fest, daß sie dort, auf den Anschwellungen, nur äußerst eng zusammenliegen, daß jede für sich aber vom Nabel bis zum Kiel durchläuft. Nur äußerst selten liegt eine echte Gabelung vor. Zwischen den Wülsten befinden sich einzelne

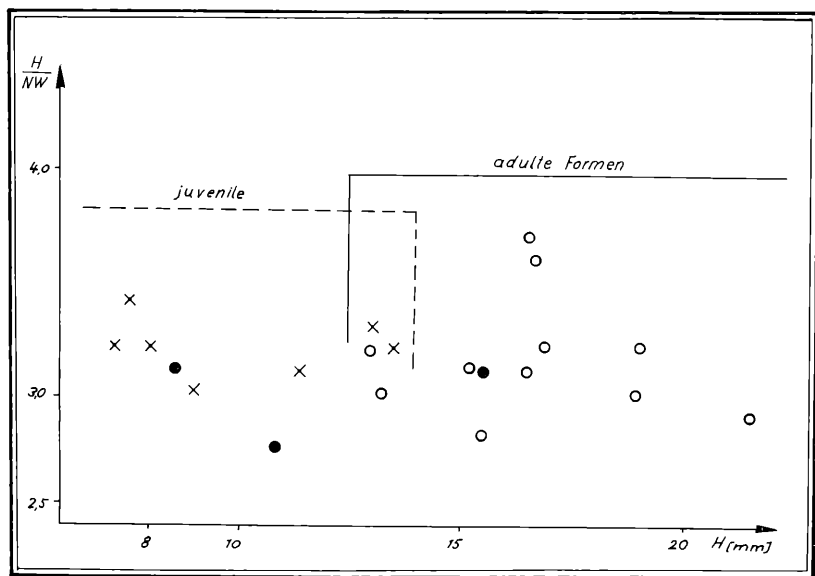


Abb. 11. *Pleydellia subcompta* (BRANCO).

● = Fragment, × = juvenile, ○ = adulte Form. — Die Involution (H/NW) ändert sich mit wachsendem Durchmesser (H) nicht.

Rippen in ungestörter Anordnung (Abb. 10). — Der Berippungsindex (H/R) liegt zwischen 0,2 und 0,7, im Mittel bei 0,3 (Glockenkurve!). Die Maßzahlen für R enthalten einen Fehler, der sich aber erst in der zweiten Dezimale stärker bemerkbar machen würde (Tab. 3).

Die Sutura kann durch folgende Formel wiedergegeben werden:

$$E \quad L \quad U_2 \quad U_3 \quad | \quad U_4 \quad U_1 \quad I$$

Sie entspricht in ihren Grundzügen ganz der von *Pleydellia aalensis* (s. d.) und besitzt ebenfalls vier Umbilikalloben, wobei U_4 in der Regel innen, nahe der Naht liegt, U_1 zweiteilig und nach innen gerichtet ist und I trifid endet.

Es liegen, neben vielen Fragmenten, für die Bearbeitung ausreichend erhaltene juvenile und adulte Formen vor. Das größte juvenile Exemplar hat an der letzten Sutura einen Durchmesser von $H = 13,5$ mm, das kleinste adulte ist dort 13,0 mm groß (s. Abb. 11). Die Lobendrängung kann bei den in Frage kommenden Individuen sicher erkannt werden. Das größte — leider stark deformierte — Stück besitzt bei wahrscheinlich vollständig erhaltener Wohnkammer (220°) einen Enddurchmesser von 45 bis 55 mm; H, gemessen an der letzten Sutura, beträgt ca. 33 mm.

Diskussion BUCKMAN (1890) und BENECKE (1905) wiesen darauf hin, daß BRANCO (1879) in seine Erstbeschreibung von *Pleydellia subcompta* (Fig. 3) irrtümlich eine Form einbezog (Taf. 5, Fig. 4), die nicht die charakteristischen, die Rippen unterlagernden Falten zeigt, deren Lobenlinien und übrigen Merkmale sie vielmehr als eine *Dumortieria* ausweisen. Da BRANCO die inneren Windungen gerade dieses Exemplars herauspräparierte, kann jener Teil seiner Beschreibung, der die Jugendform von *Pleydellia subcompta* betrifft, nicht als zutreffend angesehen werden. — BRANCO nannte selbst schon die Merkmale, durch die sich die vorliegende Art von *Pleydellia mactra* (DUMORTIER) unterscheidet und die *Pleydellia subcompta* charakterisieren: Die Schale ist ziemlich weit genabelt (Holotypus: $H/NW = 3,0$), der Umgangsquerschnitt zeigt gewölbte Flanken und eine „zugeschärfte Externseite“. Die Rippen sind schwach sichelförmig und biegen auf der Externseite stark nach vorn um. Die Fältelung der Rippen bedingt, besonders in der Nähe des Nabels, daß die Rippen gebündelt erscheinen.

BENECKE (S. 387 ff.) versuchte mit Hilfe des Holotypus und weiterer Exemplare die Veränderung der Schalenform und der Skulpturierung im Laufe der Ontogenie richtig darzustellen:

„BRANCO's Original.. läßt auf den innersten Umgängen, etwas deutlicher als die Abbildung zeigt, kräftige, locker gestellte Rippen erkennen, die bald in feine Rippen übergehen, die anfangs gleichartig verlaufen, sich aber auf dem letzten Umgang zu Bündeln gruppieren. Es laufen von Wülsten an der Naht (jeweils) bis acht feine, harpoceratenartig geschwungene, an der Externseite stark nach vorn gezogene Rippen aus. Die Windungshöhe nimmt langsam zu Die auf dem Steinkern vor-

Tabelle 3
Pleydellia subcompta (BRANCO)

Nr.	H	NW	H/NW	Wk.	Ldr.	Bemerk.	Bd.	R	H/R
73	7,2	2,2	3,2	+	—	juvenil	—	20	0,4
155	7,5	2,2	3,4	+	—	juvenil	5	36	0,2
168	8,0	2,5	3,2	+	—	juvenil	8	33	0,2
52	8,6	2,8	3,1	—	—	Fragment	5	28	0,3
129	9,0	3,0	3,0	+	—	juvenil	5	35	0,3
237	11,4	3,7	3,1	+	—	juvenil	8	50	0,2
133	13,0	4,0	3,3	+	—	juvenil	6	40	0,3
223	13,0	4,1	3,2	+	+	adult	10	50	0,3
35	13,2	4,4	3,0	+	+	adult	6	30	0,4
188	13,5	4,2	3,2	+	—	juvenil	6	40	0,3
36	15,3	5,0	3,1	+	+	adult	11	48	0,3
5	15,5	5,4	2,8	+	+	adult	9	43	0,4
42	15,5	5,0	3,1	—	—	Fragment	6	28	0,5
95	16,5	5,3	3,1	+	+	adult	6	24	0,7
147	16,5	4,5	3,7	+	+	adult	8	60	0,3
131	16,6	4,6	3,6	+	3	adult	—	—	—
48	16,9	5,3	3,2	—	+	adult	16	60	0,3
127	19,0	6,0	3,2	+	+	adult	5	44	0,5
148	19,0	6,3	3,0	+	+	adult	11	60	0,3
126	21,5	7,4	2,9	—	+	adult	10	65	0,3

Messungen an 20 Exemplaren. Wk. = Wohnkammer (+) vorhanden; Ldr. = Lobendrängung (+) vorhanden; Bd. = „Bündel“; R = Zahl der Rippen auf einem halben Umgang; H/R = Berippungsfaktor schwankt um das Mittel 0,3 zwischen 0,2 und 0,7. Die Involution (H/NW) schwankt zwischen 2,8 und 3,7 um das Mittel 3,1.

handene Skulptur war, wie an einzelnen Stellen des Gehäuses zu erkennen ist, auch auf der Schale vorhanden... Das kleine Exemplar (Taf. 48, Fig. 3) zeigt die Wülste bereits bei einem Durchmesser, bei dem BRANCO's Original noch gleichartig berippt ist. Hier wie bei anderen Formen finden die Änderungen der Skulptur durchaus nicht immer bei gleicher Größe des Gehäuses statt, wie BRANCO schon hervorhob.“

Darüber hinaus konnte BENECKE (Taf. 46, Fig. 2) zeigen, daß die Skulptur der WK schwächer ist als die der Luftkammern und daß sich auf ihr auch der Kiel „verwischt“

Nicht alle mir vom Schönberg vorliegenden Exemplare zeigen diese Erscheinung, was darauf hinweist, daß diese Formen vorzeitig zugrunde gegangen sind.

Die Richtigkeit der Bestimmung von Exemplaren aus Gundershoffen durch SCHNEIDER (1927) als „*Grammoceras subcomptum* BRANCO sp.“ bleibt fraglich, da der Autor weder Abbildungen bringt noch in der Beschreibung

auf die charakteristischen Merkmale eingeht: „Cette espèce est voisine de la précédente (*Pleydellia mactra*) avec la seule différence d'une costulation plus vigoureuse.“ Andererseits legen seine Abbildungen unter dem Artnamen „*Grammoceras mactra* DUMORTIER sp.“ (Taf. 3, Fig. 3—5) eine Zuordnung dieser Formen zu *Pleydellia subcompta* nahe. Jedenfalls stimmt die Beschreibung dieser Exemplare mit den genannten Abbildungen nicht überein. SCHNEIDER (S. 39):

„L'*Amm. mactra* de DUMORTIER porte sur les tours internes des stries très fines, très serrées, non fasciculées. Les stries restent très fines sur le test, même sur les tours externes. Les stries fines et serrées des premiers tours distinguent cette espèce de *Gr. Moorei*, la striation fine en général et l'absence de côtes bifurquées ou fasciculées la distinguent de *Gr. subcomptum*, laquelle ne présente jamais de stries aussi fines.“

Die abgebildeten Exemplare weisen jedoch eine deutliche Fältelung der Flanken in der Nähe des Nabelrandes auf. Außerdem darf man, wenigstens in Fig. 5, nicht mehr von Streifen (stries), sondern muß von Rippen (côtes) sprechen. Ein Vergleich dieser Abbildungen mit denen bei DUMORTIER (1874, Taf. 50, Fig. 4) und bei GÉRARD & BICHELONNE (1940, Taf. 8, Fig. 2, bzw. Taf. 9, Fig. 3) bestätigt, daß es sich bei den von SCHNEIDER unter dem Artnamen „*Grammoceras mactra*“ abgebildeten Formen um Exemplare handelt, die zur Art *Pleydellia subcompta* zu stellen sind.

GÉRARD & BICHELONNE (1940, keine Beschreibung, Taf. 8, Fig. 2) zeigt alle charakteristischen Merkmale der Art und kann darüber hinaus als die beste Darstellung von *Pleydellia subcompta* gelten. Deutlich ist zu erkennen, daß die Rippen nicht gebündelt sind, sondern daß von ihnen unabhängige Wülste vom Nabelrand bis über die Mitte der Flanken hinausreichen.

Die von THÉOBALD & MOINE (1959) genannten Formen können nur aufgrund der Beschreibung, die sich an SCHNEIDER anschließt, mit dieser Art identifiziert werden. Die Abbildungen lassen charakteristische Merkmale kaum erkennen.

Bestimmung Es handelt sich bei den vorliegenden Formen mit Sicherheit um Individuen einer Art. Dafür spricht die einheitliche Ausbildung aller Merkmale. — Involution, Umgangsquerschnitt und besonders die charakteristische Skulpturierung in Form von Anschwellungen und feinen Rippen stimmen mit der Diagnose und den Abbildungen der früheren Autoren so gut überein, daß nur die Bestimmung als *Pleydellia subcompta* (BRANCO 1879) in Frage kommt.

Pleydellia aalensis (ZIETEN 1832)

(Abb. 12, 13, 14)

1832 *Ammonites Aalensis* nobis. — ZIETEN, Verst. Württ., S. 37, Taf. 28, Fig. 3, a, b, c.

1842 *Ammonites aalensis*, ZIETEN. — D'ORBIGNY, Pal. fr., terr. jur., S. 238.

— *Ammonites candidus*, D'ORB. — D'ORBIGNY, l. c., Taf. 63, Fig. 1—4.

- 1850 *Ammonites Aalensis*, ZIETEN. — D'ORBIGNY, Prodrôme, S. 245, Nr. 34, 9. Etage.
- 1856 *Ammonites Aalensis*, ZIET. — OPPEL, Juraformation, S. 248.
- 1874 *Ammonites Aalensis* (ZIETEN). — DUMORTIER, Dép. jur. bass. Rhône, S. 250, Taf. 50, Fig. 1—3.
- 1878 *Ludwigia Aalensis* ZIETEN, sp. — BAYLE, Foss. princip., Taf. 50, Fig. 1, 2, 3.
- 1885 *Harpoceras Aalense* ZIET. — HAUG, Ammoniteng. *Harpoceras*, S. 667, Taf. 12, Fig. 2.
- pars
- 1885 *Ammonites Aalensis* ZIETEN. — QUENSTEDT, Amm. Schwäb. Jura, S. 424, Taf. 54, Fig. 1 (non Fig. 2—6, 51—53).
- 1890 *Grammoceras aalense*, ZIETEN. — BUCKMAN, Inf. Ool. Amm., S. 192, Taf. 31, Fig. 15, 16; Taf. 32, Fig. 1—10.
- 1905 *Harpoceras (Grammoceras) aalense* ZIET. sp. — BENECKE, Verst. d. Eisenerzformation, S. 389, Taf. 47, Fig. 2—6; Taf. 48, Fig. 5, 6; Taf. 50, Fig. 1, 3, 5, 6.
- 1927 *Grammoceras aalense* ZIETEN sp. — SCHNEIDER, L'Aalenien de Gundershoffen, S. 32, Taf. 3, Fig. 1, 2.
- 1940 *Pleydellia aalensis* ZIETEN sp. — GÉRARD & BICHELONNE, Amm. Aal. Lorraine, S. 34, Taf. 8, Fig. 3.
- 1959 *Pleydellia aalensis* ZIETEN. — THÉOBALD & MOINE, Amm. d'Obernai, S. 19, Taf. 1, Fig. 1; Taf. 3, Fig. 1—8; Taf. 4, Fig. 1—7

Bemerkung

- a) D'ORBIGNY (1842) gab der Abbildung, auf die er im Text unter dem Namen *Ammonites aalensis* hinwies, den Namen *Ammonites candidus*. — Diese Bezeichnung ist synonym zu *Ammonites aalensis*. Beschreibung und Abbildung sind unmittelbar aufeinander bezogen.
- b) Die von BUCKMAN (1890) unter dem Namen *Grammoceras aalense* abgebildeten Formen belegte er später (Inf. Ool. Amm., Suppl. 1904, S. 134 f.) mit folgenden Artnamen: *Cotteswoldia superba*, *C. subcandida*, *C. misera*, *Walkeria burtonensis* und *Pleydellia aalense*. Diese Indikationen wurden von keinem jüngeren Autor wieder aufgegriffen, weil man ihre Berechtigung offensichtlich verneinte (siehe BENECKE, 1905, S. 57).
- c) 1885 bemerkte QUENSTEDT, sein Exemplar (Taf. 54, Fig. 1) stimme so genau mit der ZIETENSchen Abbildung überein, daß man es für das Original halten könne, und BENECKE (1905, S. 391) erklärte: „von diesem Stück werden wir auszugehen haben, da ZIETENS Original nicht aufzufinden ist.“ Nach Artikel 75, insbesondere nach Empfehlung 75 C der I. R. Z. N. (1962), wird ein revidierender Autor bei der eventuell nötigen Festlegung des Neotyps auf diese Tatsachen Rücksicht nehmen.
- d) ZIETEN fand seine Exemplare in „einer grauen, lettenartigen Schichte des Lias-schiefers von Aalen“, welche in diesem Zusammenhang von THÉOBALD & MOINE (1959) in die Zone des *Leioceras opalinum* gestellt wurde. — Die von QUENSTEDT (l. c. und 1846, Taf. 7, Fig. 7) abgebildete Form stammt aus dem Lias zeta (oben) von Wasseraltingen.

Diagnose von THÉOBALD & MOINE (1959, S. 27). Neu aufgestellt aufgrund einer biometrischen Studie über eine große Anzahl von Exemplaren aus der Zone des *Leioceras opalinum* bei Obernai im Elsaß und unter Berücksichtigung aller bedeutenden älteren Autoren. Hier in Übersetzung:

„Gekielter Rücken; die Nabelweite (NW/H) variiert zwischen 27 und 36, ihr Mittelwert beträgt 31,5. Bei adulten Formen mit einem Durchmesser von 18 bis 44 mm schwankt die relative Höhe des letzten Umgangs (h/H) zwischen 36 und 42, ihr Mittelwert beträgt 39. Bei denselben Formen beträgt die relative Dicke des letzten Umgangs 23, sie pendelt zwischen 20 und 26. Der Querschnitt ist oval, und zwar höher als breit, die Flanken sind leicht abgeplattet. Die Dicke (d/H) schwankt bei einem Mittelwert von 58 zwischen 50 und 66. Die Umgänge bedecken sich gegenseitig bis etwa zur Hälfte. Die Rippen sind einfach oder es vereinigen sich je zwei in der Nähe des Nabelrandes. Sie sind sichelförmig, abgerundet und verschwinden in der Nähe des Kiels.“

Material: Von insgesamt 79 Exemplaren wurden 20 pyritisierte Steinkerne unhorizontiert aufgesammelt. Die übrigen 59 fanden sich vereinzelt (10 Exemplare) in den Schichten 12 bis 25, häufiger (38 Exemplare) in den Schichten 26 bis 33. Auch die horizontiert aufgesammelten Formen liegen zumeist als pyritisierte Steinkerne vor, deren Größe (H) sich zwischen 10 und 25 mm bewegt. Die meisten von ihnen besitzen keine oder nur einen kleinen Rest der Wohnkammer. Diese wurde, wie bei einigen Individuen zu beobachten ist, an ihrem Ende oft vom Gehäuse abgequetscht und zusammengedrückt. — Darüber hinaus konnten sechs Exemplare mit pyritisierten inneren Umgängen geborgen werden, bei denen aber jeweils ein Teil der Wohnkammer — wenn auch zusammengedrückt — erhalten blieb, da er mit kalkigem Material

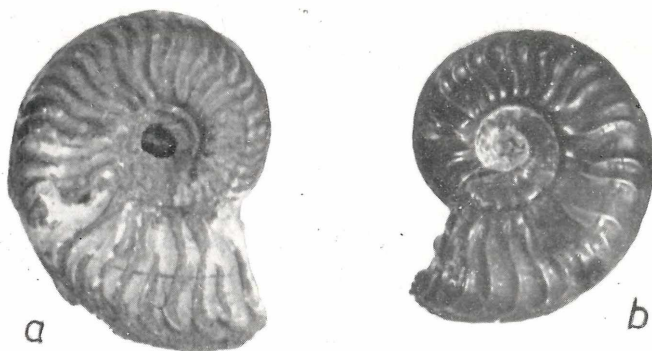


Abb. 12. *Pleydellia aalensis* (ZIETEN), zwei Pyrit-Steinkerne, aus dem tiefsten Bereich des Profils, zweifach. — a) Nr. 26. — b) Nr. 14.

gefüllt wurde. Im Querbruch sind diese Wohnkammern hellgrau. Auf ihrer Außenseite tragen sie einen dünnen braunen Film. Ob es sich dabei um Pyrit handelt oder um organisches Material, etwa die Restsubstanz des Periostrakums, läßt sich nicht genau sagen.

Beschreibung Die Form der Schale ist zusammengedrückt-planulat, der Umgangsquerschnitt fastigat. Die Flanken verlaufen — zumindest bei den größeren Formen — einander parallel. Der Rücken, der einen mit zunehmendem Durchmesser deutlicher werdenden Kiel trägt, ist von den Flanken durch eine schwache Schulterung abgesetzt. Eine Nabelfläche prägt sich ebenfalls schwach aus, ohne daß dabei eine Nabelkante entstünde. — Das Maß der Involution (H/NW) schwankt zwischen 2,7 und 3,4. Der Mittelwert liegt bei 3,2. THÉOBALD & MOINE (1959) verwenden den reziproken Wert NW/H = Nabelweite. Rechnet man deren Werte um, so stellt man fest, daß die Involution — H/NW — ihrer Formen zwischen 2,8 und 3,7 um den Mittelwert 3,2 pendelt. Es ergibt sich also eine überraschend große Übereinstimmung.

Messungen der Windungsdicke konnten hier, wie bei allen kleinen Formen, mangels geeigneter Instrumente nicht durchgeführt werden.

Die Steinkerne sind mit schwach falcoiden, scharfen Rippen skulpturiert. Sehr oft vereinigen sich zwei Rippen in der Nähe der Naht. Dabei tritt die vordere an dieser Stelle meist stärker und schärfer hervor, so daß es scheint, als lehne sich die hintere Rippe an die vordere an (Abb. 12, 13). Vor allem bei jungen Formen, die noch keine parallelen Flanken besitzen, fehlt die paarweise Anordnung der Rippen. Um einen Index für das Maß der Berippung zu finden, habe ich die Rippen zwischen den beiden Schnittpunkten des Durchmessers mit dem Kiel gezählt, und zwar dort, wo sie am stärksten nach hinten gebogen sind (= R). Um verschieden große Formen miteinander vergleichen zu können, habe ich diese Zahl in Beziehung zu H gesetzt (H/R). Aus der Tabelle 4 ersieht man, daß der Berippungsindex (H/R) in den engen Grenzen zwischen 0,7 und 1,4 schwankt und die meisten Exemplare den Wert 1,0 aufweisen (Glockenkurve!). — Die Berippung beginnt bei einer Größe von $H \approx 7$ mm und erreicht schon bald den beschriebenen, endgültigen Charakter.

Nur dieser Umstand rechtfertigt die angewandte Methode. Sie ist natürlich bei Arten, deren Berippungscharakter sich mit zunehmendem Durchmesser schnell und stark ändert, unangebracht. Andererseits halte ich sie für einfacher als die Methode, die THÉOBALD & MOINE (1959) von FRADIN (1949) übernommen haben.

Die Sutura läßt sich durch folgende Formel wiedergeben:

$$E \quad L \quad U_2 \quad U_3 \quad | \quad U_4 \quad U_1 \quad I$$

U_4 kann auch in der Naht liegen. Der für die Gattung *Pleydellia* charakteristische zweiteilig-asymmetrische, nach innen gerichtete U_1 konnte an allen untersuchten Stücken nachgewiesen werden. Auch U_3 ist häufig zweiteilig, I immer deutlich trifid.

Es scheint, daß erst bei $H \approx 18$ mm das adulte Stadium erreicht wird (Ausnahme: Nr. 60 mit $H = 14$ mm, gemessen an der letzten Suture). Die endgültige Größe, gemessen an der Mündung, wird in der Regel zwischen 25 und 40 mm schwanken. Zwar liegt mir kein Stück mit vollständig erhaltener Wohnkammer vor, nimmt man aber für ihr adultes Stadium die Länge eines halben Umgangs an, so erhält man den genannten Schätzwert.

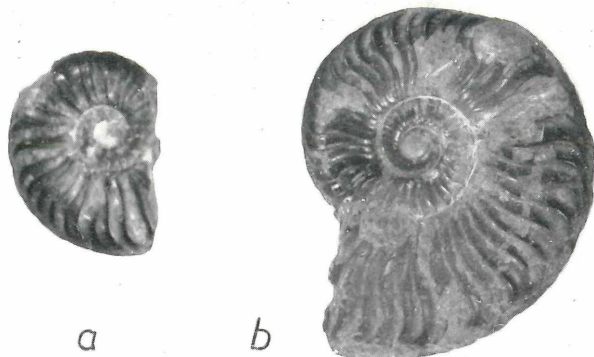


Abb. 13. *Pleydellia aalensis* (ZIETEN), zwei Pyrit-Steinkerne, zweifach. — a) Aus dem tiefsten Teil des Profils, Nr. 135. — b) *Costula*-Subzone (Schicht 33), Nr. 204.

Diskussion: *Pleydellia aalensis* wurde erstmals 1832 von ZIETEN beschrieben: „Rücken gekielt, schnell zunehmende Windungen, die innern von den äußern über die Hälfte bedeckt, Rippen sichelförmig, theils einzelne, theils mehrere am innern Rande der Windungen verbundene.“ — Ohne daß der Autor besonders darauf hingewiesen hätte, zeigt seine Abbildung doch sehr deutlich, wie stark sich die Flanken abplatten und von der Externseite absetzen.

1885 bildete QUENSTEDT als *Ammonites Aalensis* eine größere Anzahl von Stücken ab, von denen aber nur eines (Fig. 1) zu dieser Art gehört. Die schwäbischen Exemplare dieser beiden Autoren sind verhältnismäßig klein und stammen alle aus dem obersten Lias.

Aus Frankreich beschrieben D'ORBIGNY (1842), DUMORTIER (1874) und BAYLE (1878) geringfügig abweichende Formen, die außerdem durchweg aus dem Dogger (Zone des *Leioceras opalinum*) kommen sollen. — Auf die Unterschiede zwischen deutschen und französischen Formen haben schon BENECKE (1905, S. 389 ff.) und SCHNEIDER (1927, S. 32 ff.) hingewiesen. Aller-

dings wird eine Aufsplitterung der Art in eine Vielzahl von kaum unterscheidbaren Arten, wie sie BUCKMAN (1904) vornahm (s. o.), abgelehnt. BENECKE (S. 390):

„Ich habe bei der Untersuchung meines Materials auch die Überzeugung gewonnen, daß man allerdings *Harp. aalense* ziemlich weit fassen muß, wenn man nicht ins unendliche spalten will... aus diesem Formengewirr Gattungen und Arten auszuscheiden, wie BUCKMAN neuerdings vorschlägt, scheint mir undurchführbar.“

Nach SCHNEIDER (S. 33) soll sich der „Typ D'ORBIGNY“ vom „Typ ZIETEN“ folgendermaßen unterscheiden: Die Umgänge bedecken sich bei einem Exemplar von DUMORTIER („Typ D'ORBIGNY“) bis zur Hälfte bezüglich ihrer Höhe, bei ZIETEN umfassen sie weniger als die Hälfte des betreffenden Umgangs. — SCHNEIDER führt noch weitere Unterschiede an, die aber in der oben erwähnten Beschreibung ZIETENS nicht begründet sind, zum Beispiel: „Carène étroite, saillante sans être coupante, assez bien séparée des flancs selon DUMORTIER (à peine distincte des flancs selon ZIETEN).“ Es ist sicher sehr problematisch, die kurze Beschreibung ZIETENS, der noch nicht vor der Notwendigkeit stand, auf feine und feinste Unterschiede zu achten, mit den Beschreibungen jüngerer Autoren zu vergleichen.

Taf. 8, Fig. 3, bei GÉRARD & BICHELONNE (1940) entspricht sehr gut der von QUENSTEDT (1885) gegebenen Abbildung.

THÉOBALD & MOINE (1959) bringen Abbildungen, die an Querschnitten die charakteristische Abplattung der Flanken besonders deutlich zeigen

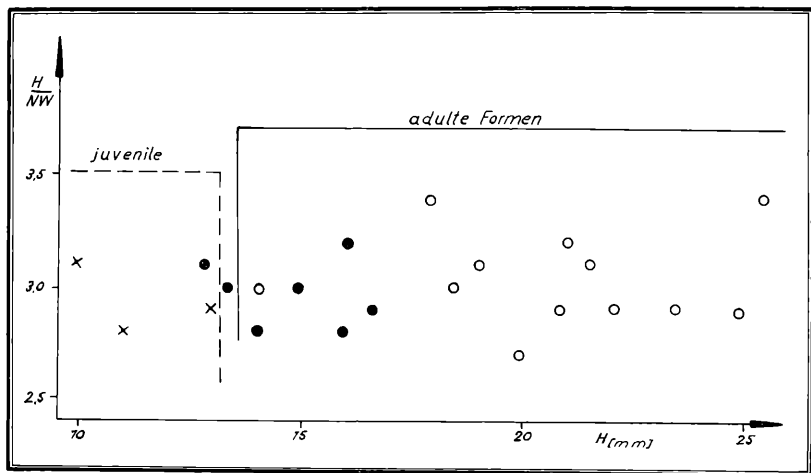


Abb. 14. *Pleydellia aalensis* (ZIETEN).

● = Fragment, × = juvenile, ○ = adulte Form. — Mit zunehmendem Durchmesser (H) bleibt die Involution (H/NW) konstant.

Tabelle 4
Pleydellia aalensis (ZIETEN)

Nr.	H	NW	H/NW	Wk.	Ldr.	Bemerk.	R	H/R
135	10,0	3,2	3,1	+	—	juvenil	11	0,90
62	11,0	3,9	2,8	+	—	juvenil	11	1,00
111	12,8	4,2	3,1	—	—	Fragment	10	1,30
74	13,0	4,5	2,9	+	—	juvenil	12	1,30
180	14,0	5,0	2,8	—	—	Fragment	13	1,10
60	14,0	4,6	3,0	+	+	adult	16	0,90
72	14,9	4,9	3,0	—	—	Fragment	15	1,00
76	15,9	5,7	2,8	—	—	Fragment	11	1,45
69	16,0	5,0	3,2	—	—	Fragment	12	1,30
29	16,6	5,5	2,9	—	—	Fragment	23	0,70
213	17,9	5,3	3,4	—	+	adult	20	0,90
179	18,4	6,2	3,0	—	+	adult	20	0,90
26	19,0	6,1	3,1	+	+	adult	15	1,25
14	19,9	7,3	2,7	—	+	adult	18	1,10
28	20,8	7,2	2,9	—	+	adult	22	0,95
68	21,0	6,5	3,2	+	+	adult	22	0,95
248	21,5	7,0	3,1	—	+	adult	—	—
44	22,0	7,5	2,9	+	+	adult	15	1,45
27	23,4	8,2	2,9	—	—	Fragment	20	1,15
204	24,9	8,7	2,9	—	+	adult	24	1,05
205	25,3	7,4	3,4	—	+	adult	26	1,00

Messungen an 21 Exemplaren. Wk. = Wohnkammer (+) vorhanden; Ldr. = Lobendrängung (+) vorhanden; R = Zahl der Rippen auf einem halben Umgang; H/R = Berippungsindex schwankt um das Mittel 0,95 zwischen 0,70 und 1,45.

(Taf. 3, Fig. 1, 4, 4a). Ferner stellen die beiden Autoren zwei Varietäten auf, die sich in der Berippung unterscheiden: var. *tenuicostata* mit dem Berippungsindex $q = 1$ und var. *aalense* mit $q = 1,7$ bis $1,8$ (l. c. Abb. 6).

Bestimmung: Die vorliegenden Exemplare weisen in Gehäuseform, Skulptur und Sutura alle Artmerkmale der *Pleydellia aalensis* (ZIETEN) auf, wie sie zuletzt besonders von THÉOBALD & MOINE dargelegt wurden. Die Bestimmung erscheint mir absolut sicher. — Die Berippungsindizes weisen nur ein Maximum auf. Falls eine Trennung in die Unterarten *Pleydellia aalensis aalensis* und *Pleydellia aalensis tenuistria*, wie sie von den letztgenannten Autoren vorgenommen wurde, zu Recht besteht, wäre eine Zuordnung zu var. *aalensis* richtig, die sich durch den gröberen Berippungscharakter auszeichnet.

Pleydellia fluitans (DUMORTIER 1874)

(Abb. 15, 16)

- 1874 *Ammonites fluitans* (nov. sp.). — DUMORTIER, Dép. jur. bass. Rhône, S. 253, Taf. 51, Fig. 7, 8.
- ? 1879 *Harpoceras cf. fluitans* DUM. sp. — BRANCO, Unt. Dogger Lothringen, S. 79, Taf. 2, Fig. 5.
- 1885 *Harpoceras fluitans* DUM. — HAUG, Ammoniteng. *Harpoceras*, S. 666.
- 1889 *Grammoceras fluitans* (DUMORTIER). — BUCKMAN, Inf. Ool. Amm., S. 190, Taf. 30, Fig. 1, 2.
- 1904 *Canavarina folleata* (S. BUCKMAN). — BUCKMAN, Inf. Ool. Amm., Suppl., S. 141, S. 167, Abb. 128.
- ? 1905 *Harpoceras* (*Grammoceras*) cf. *fluitans* DUM. sp. — BENECKE, Verst. d. Eisen-
erzformation, S. 385, Taf. 47, Fig. 1; Taf. 48, Fig. 2.
- 1927 *Grammoceras fluitans* DUMORTIER sp. — SCHNEIDER, L'Aalenien de Gund-
ershoffen, S. 31.

Holotypus: DUMORTIER, 1874, Taf. 51, Fig. 7, 8).

Locus typicus: La Verpillière.

Stratum typicum: „Zone de l'*Ammonites opalinus*.“

Diagnose Eine *Pleydellia* mit evoluter Schale (H/NW des Holo-
typus = 2,7), parallelen Flanken, abgesetzter Externseite, deutlicher Nabel-
kante, steil einfallender Nabelfläche und falcoiden Rippen, von denen einige
am Grunde gegabelt sind. Die Rippen (2 R = 44 bei H = 76 mm am Holo-
typus) treten kräftig hervor, beginnen aber erst am Nabelrand und erreichen
den Kiel nicht ganz. — [Zusammengestellt aus den Beschreibungen von
DUMORTIER (1874) und HAUG (1885).]

Material In den Schichten 18, 15, 14, 8 unt, 7 mt, 7 ob und 6 unt konnten
insgesamt 64 Exemplare, zumeist Bruchstücke von Wohnkammersteinkernen, gefun-
den werden, die aus „Toneisenstein“ bestehen, der im Anbruch hellgrau und ober-
flächlich mit einem hauchdünnen braunen Film überzogen ist. An einem Exemplar
sind die letzten Suturen vorhanden.

Beschreibung Die Endgröße H kann unter Berücksichtigung einer
Wohnkammerlänge von etwa einem halben Umgang rekonstruiert werden,
es ergeben sich dann Werte zwischen H = 60 und 110 mm.

Das Gehäuse ist evolut. Der Querschnitt zeigt, daß die Flanken einander
auffällig parallel verlaufen. Innen werden sie von deutlichen Nabelkanten
gegen die steil einfallenden Nabelflächen und außen durch geschulterte Ex-
ternseiten begrenzt, so daß sich ein hoch-rechteckiger Umgangsquerschnitt
ergibt. Über den stumpfwinklig zusammentreffenden Externseiten befindet
sich ein scharfer Vollkiel (Abb. 15).

Die Skulptur besteht aus falcaten Rippen, die nur selten und dann auf
der inneren Flankenhälfte, meist nahe dem Nabelrand, gegabelt sind. Sie sind
scharf oder nur wenig abgerundet und besitzen besonders dort, wo ihre Sichel

am weitesten nach hinten ausschwingt, ein asymmetrisches Profil: die Hinterseite fällt steiler ein als die Vorderseite. Die Nabelflächen sind nicht berippt. Die Rippen beginnen mit leichter Verdickung an der Nabelkante und erreichen den Kiel nicht ganz (Abb. 15b).

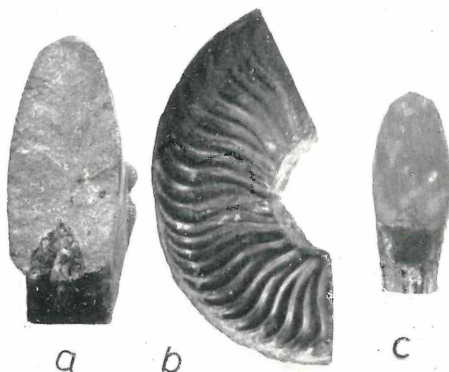


Abb. 15. *Pleydellia fluitans* (DUMORTIER), Steinkerne der Wohnkammer, natürliche Größe — a) *Torulosum*-Subzone (Schicht 18), Nr. 704, Querschnitt. — b) Aus dem mittleren Bereich des Profils (zeigt die kräftige Berippung der kleineren Formen), Nr. 702. — c) Querschnitt der in Abb. 15 b wiedergegebenen Wohnkammer (man beachte die für kleinere Formen typische, deutliche Schulterung).

Die Sutura kann durch folgende Formel wiedergegeben werden:

$$E \quad L \quad U_2 \quad U_3 \quad |U_4 \quad U_1 \quad I$$

U_1 ist asymmetrisch und nach innen gerichtet, wie bei allen Arten der Gattung *Pleydellia* ist er zweigeteilt.

Da nur Wohnkammerbruchstücke vorliegen, kann über die Veränderung der Schalenform und -skulptur im Laufe des Wachstums nur wenig gesagt werden. Die Skulpturierung wird mit zunehmender Größe H der Bruchstücke immer verwaschener, bis sie bei den größten Exemplaren ($H = 90$ bis 110 mm) nur noch aus welligen Unebenheiten besteht. Nabelrand und Externseite bleiben aber erhalten (Abb. 16b).

Sehr bemerkenswert ist, daß die großen (= älteren), aus den tieferen Schichten 18, 15 entnommenen Exemplare eine noch nicht so stark ausgeprägte Schulterung besitzen wie die kleinen (= jüngeren) aus den darüber gelegenen Schichten.

M a ß e : Nr. 370 $H = 42 \text{ mm}$, $NW = 16 \text{ mm}$, $H/NW = 2,6$,
 $R = 23$, $H/R = 1,3$.

D i s k u s s i o n u n d B e s t i m m u n g : DUMORTIER beschrieb 1874 unter dem Namen „*Ammonites fluitans*“ einige aus Limas, la Verpillière, la Jobernie, Crossols und Salins stammende Ammoniten. Als besondere Merkmale führte er an, daß ihre Flanken eben („non convexes“) seien, der letzte Umgang 35 bis 45 Sichelrippen trage, daß ferner die normalerweise einfachen Rippen in unregelmäßigen Abständen gegabelt seien und die Skulpturierung bei einem Durchmesser von 4 mm beginne. Weiter erwähnt er eine scharfe Nabelkante, eine steile, tief einfallende Nabelfläche und eine ziemlich breite Externseite mit einem kleinen, schmalen Kiel, nicht höher als 1,5 mm. Von den großen Formen der *Pleydellia aalensis* soll sich nach DUMORTIER die vorliegende Art in der Berippung kaum unterscheiden:

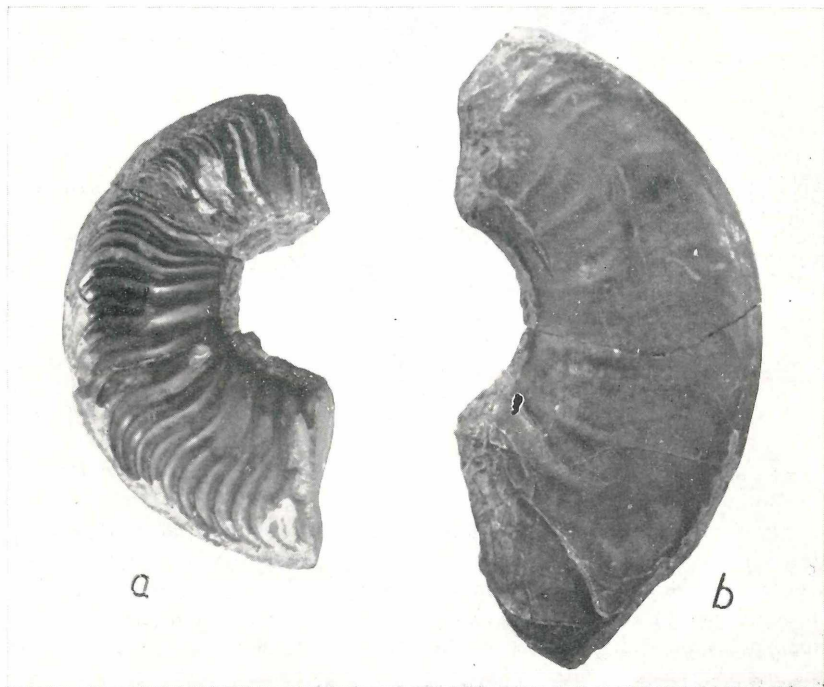


Abb. 16. *Pleydellia fluitans* (DUMORTIER), zwei Wohnkammer-Steinkerne, aus der *Torulosum*-Subzone (Schicht 14), natürliche Größe. — a) Nr. 701. — b) Nr. 709, man beachte das für große Formen der Art typische Fehlen einer deutlichen Schulterung und die stark verwischte Berippung.

„Mais l'aspect des tours intérieurs est si différent qu'il n'y a pas de confusion possible. L'Ammonites fluitans a des côtes régulières, séparées, tandis que l'A. Aalensis les a irrégulièrement groupées en faisceau.“

Vergleicht man allerdings DUMORTIERS Abbildungen der *Pleydellia fluitans* mit jenen der *Pleydellia aalensis* desselben Autors (Taf. 50, Fig. 1, 2), die beide große Formen mit etwa gleichem Durchmesser zeigen, so gewahrt man nicht unbeträchtliche Unterschiede: Der Umgangsquerschnitt der *Pleydellia aalensis* ist höher als der von *Pleydellia fluitans*. Die letztgenannte Art besitzt durch Schulterung stärker abgesetzte Externseiten, während bei *Pleydellia aalensis* die Berippung viel dichter und ungleichmäßiger ist. Die einzelnen Rippen sind zwar stärker geschwungen, treten aber weniger stark hervor als bei *Pleydellia fluitans*.

Es erscheint mir fraglich, ob das von BRANCO (1879) als *Harpoceras* cf. *fluitans* abgebildete Exemplar hierher gehört. In seiner Beschreibung (S. 80) heißt es: „Von *Harp. Aalensis* ZIET. sp. schließlich ist sie durch den Mangel an einer sich gabelnden oder gebündelten Berippung geschieden.“

Ebenso wie BRANCO erschien auch BENECKE (1905) die Zuordnung seiner Formen zu *Pleydellia fluitans* fragwürdig. Sie weisen ebenfalls keine Gabelung auf und stehen nach der Auffassung des Autors den Formen BRANCOS sehr nahe.

1889 beschrieb BUCKMAN (Taf. 30, Fig. 1, 2) ein Exemplar aus der „Opalinum zone (moorei beds)“ von Forcester Hill (Coaley Peak) und bestimmte es als „*Grammoceras fluitans* (DUMORTIER)“. Seine Beschreibung entspricht sehr genau derjenigen DUMORTIERS: parallele Flanken, steile, nicht skulpturierte Nabelfläche, breite Externseite mit kleinem, aber gut ausgeprägtem Kiel, ferner mit Rippen, die sich manchmal in Nähe der Nabelkante vereinigen. — Im Supplement (1904) korrigiert der Autor allerdings seine frühere Bestimmung und stellt eine neue Art „*Canavarina folleata* BUCKMAN“ auf, die er auf die 1889 abgebildete Art gründet. Sie soll sich von *Pleydellia fluitans* folgendermaßen unterscheiden:

„The costae are smaller and less distinct, particularly in the umbilicus, which is also rather less concentric. The costae also seems to have more lateral curve than in DUMORTIERS species.“

Ein Vergleich der beiden Abbildungen läßt die erwähnten Unterschiede nicht deutlich zum Ausdruck kommen. Die Zahl der Rippen auf einem Umgang (bei gleichem H!) stimmt sogar überein ($R = 36$). Die Form der Rippen ist nicht zu unterscheiden. Ich halte die Aufstellung dieser neuen Art nicht für gerechtfertigt.

Bei dem mir vorliegenden Material stehen die inneren Umgänge, auf die sich DUMORTIER bezieht, nicht zur Verfügung. Die vorhandenen Merkmale, besonders die Querschnittsverhältnisse und die nur sporadisch auftretende Gabelung der Rippen, ihre Form sowie die steile, unberippte Nabelfläche und die von den Flanken abgesetzte Externseite rechtfertigen dennoch eine Zuordnung zu *Pleydellia fluitans* (DUMORTIER).

Familie: Graphoceratidae BUCKMAN 1905
 Unterfamilie: Leioceratinae SPATH 1936
 Gattung: *Leioceras* HYATT 1867

Leioceras costosum (QUENSTEDT 1886)

(Abb. 17)

- 1886 *Ammonites opalinus costosus*. — QUENSTEDT, Amm. Schwäb. Jura, S. 447, Taf. 57, Fig. 5, 20, 21.
- ? 1889 *Ludwigia costosa* (QUENSTEDT). — BUCKMAN, Inf. Ool. Amm., S. 102, Taf. 20, Fig. 11, 12.
- ? 1899 *Lioceras uncinatum*, S. BUCKMAN. — BUCKMAN, Inf. Ool. Amm., Suppl., S. 36, Taf. 5, Fig. 7—11.
- ? — *Lioceras uncinum*, S. BUCKMAN. — BUCKMAN, l. c., S. 37, Taf. 6, Fig. 8—10.
- *Lioceras costosum* (QUENSTEDT). — BUCKMAN, l. c., S. 37, Taf. 6, Fig. 1—4.
- ? — *Lioceras subcostosum*, S. BUCKMAN. — BUCKMAN, l. c., S. 37, Taf. 6, Fig. 5—7.
- 1905 *Harpoceras (Lioceras) costosum* QU. — BENECKE, Verst. d. Eisenerzformation, S. 415, Taf. 54, Fig. 3—5.
- 1913 *Ludwigia costosa* QUENSTEDT. — HOFFMANN, Ammonitenfauna Sehnde, S. 67, Taf. 1, Fig. 35, Taf. 2, Fig. 8—16.
- non
- 1935 *Leioceras costosum* QUENST. — DORN, Ludwigien des fränkischen Doggers, S. 66.
- 1940 *Lioceras costosum* BUCKMAN. — GÉRARD & BICHELOU, Amm. Aal. Lorraine, S. 48, Taf. 28, Fig. 3.
- ? — *Lioceras subcostosum* BUCKMAN. — GÉRARD & BICHELOU, Amm. Aal. Lorraine, S. 48, Taf. 28, Fig. 4.
- 1963 *Leioceras costosum* (QUENSTEDT, 1886). — RIEBER, Amm. u. Stratigr. d. Braunjura β, S. 32.

Lectotypus: QUENSTEDT, 1886, Taf. 55, Fig. 20 (festgelegt durch BUCKMAN 1889, nach RIEBER nicht mehr auffindbar!)

Locus typicus: Gammelshausen (Württemberg).

Stratum typicum: „Hochgelegene Muschelknollen“ (QUENSTEDT), nach RIEBER handelt es sich wahrscheinlich um den oberen Opalinumton.

Diagnose nach RIEBER: „Leioceraten mit einfachen, groben Gabelrippen, mäßig engem Nabel (25 bis 28 ‰), abgerundetem Nabelrand ohne Schulterung und Externkante, mit lanzettförmigem Querschnitt und zeit lebens scharfem Kiel.“

Material: In den Schichten 1 bis 7 wurden 361 Steinkerne gefunden. Es sind an ihren Enden zusammengepreßte Bruchstücke der Wohnkammer, nur vereinzelt ist die letzte Sutura sichtbar. Etwa zehn Exemplare sind vollständig erhalten. Die Relikte bestehen aus im Anbruch grauem, an der Oberfläche mit einem dünnen braunen Film bedecktem „Toneisenstein“. Sehr selten sind Reste der Schale als dünner hellgrauer Überzug vorhanden.

Beschreibung: Die Endgröße H der Individuen läßt sich aus den Bruchstücken rekonstruieren. Legt man für adulte Formen eine Wohnkammerlänge von wenigstens einem halben Umgang zugrunde, so schwankt H zwischen ca. 40 und 100 mm bei einer durchschnittlichen Größe von 60 bis 80 mm.

Der schlechte Zustand des Materials gestattet nur wenige Messungen, bei denen außerdem noch ein verhältnismäßig großer Fehler in Kauf genommen werden muß. In Tabelle 5 wurden die Maße von dreizehn Exemplaren zusammengestellt. Die Involution (H/NW) schwankt bei ihnen zwischen 3,1 und 4,0. Das entspricht in der Darstellungsweise RIEBERS 25 bis 30% (vgl. Diagnose!). Die Gehäuseform ist mäßig involut, der Umgangsquerschnitt lanzettförmig. Die Flanken stoßen ohne Schulterung und ohne Ausbildung einer Externkante spitzwinklig unter dem Kiel zusammen. Sie sind flacherundet und fallen über einen ebenfalls abgerundeten Nabelrand mäßig steil zur Naht ein (Abb. 17). Der scharfe, solide Kiel ist schon bei den kleinsten der vorliegenden Formen vorhanden und behält seine Gestalt bis ans Ende der Wohnkammer auch großer Individuen bei (Abb. 17). Die beschriebene Ausbildung des Nabelrandes und der Nabelfläche wird erst bei Exemplaren deutlich, die größer als 25 mm sind.

Die Skulptur besteht aus falcoiden, deutlichen Rippen, die sich oft gabeln und zwischen denen sich, auf der Hälfte der Flanken beginnend, Einschalt-rippen zeigen können (Abb. 17). An manchen Formen verschärfen sich die

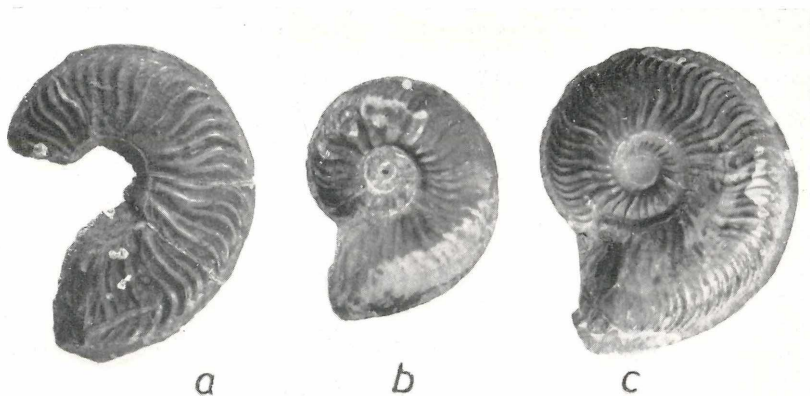


Abb. 17. *Leioceras costosum* (QUENSTEDT). — a) Steinkern, *Costosum*-Subzone (Schicht 6 unt), Nr. 501, natürliche Größe. — b) Wohnkammer als Steinkern, Luftkammern als Pyrit-Steinkern erhalten, *Costosum*-Subzone (Schicht 3), Nr. 503, natürliche Größe. — c) Erhaltung wie in 17 b, *Costosum*-Subzone (Schicht 6 ob), Nr. 508, natürliche Größe.

Rippen dort, wo sie sich teilen, und treten stärker hervor. Die Berippung beginnt an der Naht. Auf der Nabelfläche ist sie jedoch noch schwach ausgebildet. Sie reicht fast ganz an den Kiel heran. Schon bei sehr kleinen Formen ($H = 8 \text{ mm}$) zeigen sich die ersten Skulpturelemente. Nur auf der Wohnkammer sehr großer Exemplare weichen sie wieder von der beschriebenen Art ab. Die Rippen werden dort schwächer und welliger. — Das vorliegende Material weist bezüglich des Charakters der Skulptur eine größere Variationsbreite auf: Zwischen Formen, die sich durch das häufige Auftreten von scharfen und kräftig ausgebildeten Gabelrippen auszeichnen, und solchen, die enger und schwächer skulpturiert sind, gibt es alle Übergänge. Mit diesem Merkmal gekoppelt variiert die Höhe, in der sich die Rippen teilen: Bei gröber skulpturierten Formen liegt der Gabelpunkt fast auf der Flankenmitte, also höher als bei den schwächer berippten, wo sich die Teilung in Nähe der Nabelkante vollzieht. Der Berippungsindex (H/R) zeigt Werte zwischen 1,1 und 1,8. Trotz des sehr umfangreichen Materials ist eine Aufteilung — etwa in Unterarten — auch anhand der Skulptur nicht möglich.

Die Sutura läßt sich durch folgende Formel wiedergeben:

$$E \quad L \quad U_2 \quad U_3 \quad U_5 \quad | \quad U_6 \quad U_4 \quad U_1 \quad I$$

Es fällt dabei auf, daß L sehr schmal ist.

Merkmalsveränderungen in Abhängigkeit von der Profilhöhe konnten nicht festgestellt werden.

Tabelle 5

Leioceras costosum (QUENSTEDT)

Nr.	H	NW	H/NW	R	H/R
500	33	10	3,3	24	1,4
501	39	10	3,9	22	1,4
502	22	7	3,1	12	1,8
503	31	9	3,4	25	1,2
504	32	9	3,6	24	1,3
505	32	9	3,6	29	1,1
506	39	11	3,5	—	—
507	36	9	4,0	21	1,7
508	40	12	3,3	32	1,3
509	28	7	4,0	22	1,3
512	64	18	3,6	36	1,8
513	36	11	3,4	22	1,6
514	36	10	3,6	20	1,8
515	50	15	3,6	32	1,6

Messungen an 13 Exemplaren. R = Zahl der Rippen auf einem halben Umgang. Die Involution (H/NW) schwankt zwischen 3,1 und 4,0, der Berippungsindex (H/R) zwischen 1,1 und 1,8.

Diskussion und Bestimmung QUENSTEDT (1886), der unter dem Namen „*Ammonites opalinus costosus*“ diese Art erstmalig beschrieb, zählte die folgenden charakteristischen Merkmale auf: „Niedrige Mündung“ im Vergleich zu *Leioceras opalinum*, dicke Gabelrippen, „schneidigen“ Rücken, der „ganz das schlanke Wesen eines *opalinus* hat“. Der Autor bildete drei Exemplare ab: Taf. 55, Fig. 5, zeigt eine Form „mit schneidigem Kiel“. etwas stark evolut, mit größeren Sichelrippen als gewöhnlich, vielleicht die Brut von *opalinus costosus*. Sie stammt aus den „hochgelegenen Muschelknollen“ von Gammelshausen. — Das Stück in Taf. 55, Fig. 20, von Boll wurde von BUCKMAN (1899) als Lectotypus genannt. Es ist nach RIEBER verlorengegangen. — Daß *Leioceras costosum* nicht erst im oberen Teil der *Opalinum*-Zone auftritt, zeigt der Fundort des dritten der von QUENSTEDT beschriebenen Exemplare, das vom Goldbächle stammt. Zu diesem bemerkt der Autor, er habe seiner Zeit mit *torulosus* zusammen die verkieste Scheibe (Taf. 57, Fig. 21) aufgelesen. „Diese Form ist nicht ganz so groß wie Fig. 20 und zeigt bezeichnenderweise noch keine so häufige Gabelung der Rippen.“

BUCKMAN (1899, Taf. 6, Fig. 1) bildet ein Exemplar ab, das dem QUENSTEDTS (Taf. 57, Fig. 20) sehr ähnlich ist. — Die Abbildungen der übrigen drei Spezies, *Lioceras uncinatum*, *Lioceras uncum* und *Lioceras subcostosum* (siehe Synonymie), unterscheiden sich von Taf. 6, Fig. 1, nur so geringfügig, daß mir ihre Abtrennung nicht gerechtfertigt erscheint. BUCKMAN stellte dann 1899 auch seine „*Ludwigia costosa*“, die er 1889 abgebildet hatte, zu „*Lioceras subcostosum*“

GÉRARD & BICHELONNE (1940) folgen BUCKMAN und führen die Arten *Lioceras costosum* und *subcostosum* getrennt auf.

Alle Merkmale weisen auf die Zugehörigkeit meiner Exemplare zu *Leioceras costosum* (QUENSTEDT 1886) hin. Maße und Formelemente des Gehäuses sowie Skulptur und Suturen stimmen mit der Diagnose meist gut überein. Obwohl sich eine größere Variationsbreite erkennen läßt, kommt eine Aufteilung der Formen deshalb nicht in Frage, weil fließende Übergänge vorhanden sind.

Leioceras opalinum (REINECKE 1818)

(Abb. 18)

- 1818 *Nautilus opalinus*. — REINECKE, Maris protagaei, S. 55, Taf. 1, Fig. 1, 2.
Für die Synonymie bis 1935 verweise ich auf DORN, dessen Darstellung allerdings in den folgenden Positionen korrigiert bzw. um neue Zitate erweitert werden muß.
- pars
- 1887 *Lioceras opalinum* (REINECKE). — BUCKMAN, Inf. Ool. Amm., S. 35, Taf. 13, Fig. 1—5, 7—10 (non var. *comptum* in Fig. 6).
- 1899 *Lioceras opalinum* (REINECKE). — BUCKMAN, Inf. Ool. Amm., Suppl., S. 41, Taf. 10, Fig. 6—8.

- ? — *Cypholioceras opaliniforme*, S. BUCKMAN. — BUCKMAN, l. c., S. 45, Taf. 10, Fig. 1—4.
 pars
 1913 *Ludwigia opalina* REINECKE. — HOFFMANN, Ammonitenfauna Sehnde, S. 43, Taf. 1, Fig. 1—3, 5—7, 11 (non Fig. 4, 8, 9, 10, 12—30, 32—34, 36—38).
 1935 *Ludwigia opalina* REIN. — DORN, Ludwigien des fränkischen Doggers, S. 65, Taf. 24, Fig. 3; Taf. 26, Fig. 2; Taf. 28, Fig. 1; Abb. 6.
 1940 *Lioceras opalinum* REINECKE sp. — GÉRARD & BICHELOU, Amm. Aal. Lorraine, S. 48, Taf. 26, Fig. 4.
 ? — *Cypholioceras opaliniforme* BUCKMAN. — GÉRARD & BICHELOU, l. c., S. 49, Taf. 27, Fig. 3.
 1959 *Lioceras opalinum* REINECKE. — THÉOBALD & MOINE, Amm. d'Obernai, S. 30.
 1963 *Leioceras opalinum* (REINECKE, 1818). — RIEBER, Amm. u. Stratigr. d. Braunjura β, S. 31, Taf. 8, Fig. 11—13; Abb. 13 q, Abb. 16 s, t.
 Holotypus: REINECKE, 1818, Taf. 1, Fig. 1, 2.
 Locus typicus: In der Nähe von Alten-Banz (Franken).

D i a g n o s e nach DORN und RIEBER: Engnabeliges *Leioceras* mit flachem, lanzettförmigem Querschnitt. Die größte Dicke liegt am Ende des ersten Flankendrittels. Die Nabelkante ist abgerundet, die Nabelfläche fällt schräg nach innen ein. Die Schale wird von haarfeinen, sichelförmigen Streifen bedeckt, die an der Naht beginnen, über die Nabelkante bis fast zur Flankenmitte gerade verlaufen und dann nach einer sichelförmigen Biegung den Kiel erreichen. Nie vereinigen sich die Streifen auf der inneren Flankenhälfte zu Bündeln oder Wülsten. Die wenig gegliederte Sutura weist einen breiten Externlobus auf, der Laterallobus reicht etwas tiefer herab, der zweite Umbilikallobus erreicht zwei Drittel der Größe des Laterallobus; dann folgen bis zur Naht noch zwei bis drei Umbilikalloben.

M a t e r i a l: Die Schichten 2 bis 05 lieferten insgesamt 264 Steinkerne mit annähernd gleichen Merkmalen. Es sind größtenteils Bruchstücke der Wohnkammer. Nur vier Formen sind vollständig erhalten. Bezüglich der Erhaltungsweise und Größe entsprechen sie ganz den oben unter *Leioceras costosum* beschriebenen Formen. Sie bestehen aus „Toneisenstein“, Reste der Schale sind sehr selten. Ihre Größe (rekonstruiert) liegt zwischen $H = 40$ und 100 mm. — In den Schichten 10, 7 ob, 04 und 05 wurde je ein fragmentarischer Abdruck eines Exemplars gefunden, dessen Skulptur jener der übrigen Formen entspricht.

B e s c h r e i b u n g: Die Involution (H/NW) schwankt bei einem Mittelwert von 3,5 bis 3,6 zwischen 3,3 und 3,8 (Tab. 6). Das Gehäuse ist demnach als mäßig involut anzusprechen. Es ist außerdem flach, scheibenförmig und besitzt einen hohen und lanzettförmigen Umgangsquerschnitt. Die schwach gewölbten Flanken stoßen, ohne eine Schulter auszubilden, spitzwinklig unter dem scharfen Vollkiel zusammen. Ihr größter gegenseitiger Abstand liegt nahe der Mitte, etwas zum Nabel hin verschoben. Über einen zwar deut-

lichen, aber doch nicht scharfen, sondern abgerundeten Nabelrand geht die Flanke in die schräg zur Naht abfallende Nabelfläche über. Der Kiel ist auch schon beim kleinsten am vorliegenden Material meßbaren Durchmesser von $H = 15$ mm deutlich ausgeprägt und hält auch bei großen Formen bis gegen das Wohnkammerende durch.

Die Skulptur besteht aus sehr feinen, dicht aneinanderliegenden falcoiden Streifen, die sich nie gabeln. Sie beginnen an der Naht und reichen bis an den Kiel heran. Durch unterlagernde Wellen in der inneren Flankenhälfte können sie ein wenig gebündelt erscheinen. Schärfe und Höhe der einzelnen Streifen schwankt beträchtlich, ebenso ihr Abstand. Diese beiden Merkmale sind miteinander in der Weise gekoppelt, daß der Abstand der Streifen mit deren Schärfe zunimmt (Tab. 6). — Das umfangreiche Material läßt dennoch eine Aufteilung der Formen in mehrere Gruppen nicht zu, da alle Übergänge vorhanden und die Endformen weniger zahlreich vertreten sind als die intermediären. — Die gröber berippten Formen scheinen im tieferen Bereich der genannten Schichten zu überwiegen, während die Zahl der feiner berippten „typischen“ Exemplare zum Hangenden hin zunimmt.

Die Sutura wird durch folgende Formel wiedergegeben:

$$E \quad L \quad U_2 \quad U_3 \quad U_5 \quad | \quad U_6 \quad U_4 \quad U_1 \quad I$$

L ist tief und ziemlich schmal.

Diskussion Die Geschichte der Artbeschreibung des *Leioceras opalinum* (REINECKE) weist folgende bemerkenswerte Daten und Ergebnisse auf:

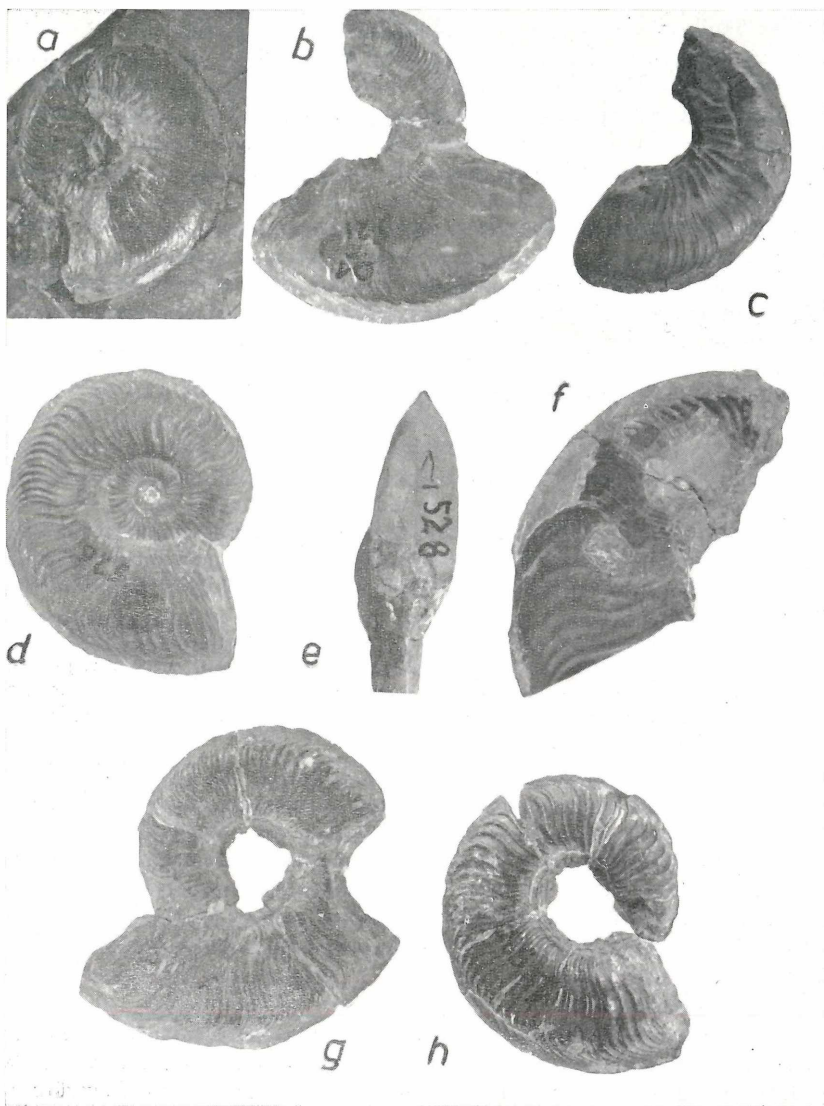
Unter dem Namen „*Nautilus opalinus*“ wurde die Art 1818 von REINECKE erstmals beschrieben:

„N. apertura lineari, dissepimentorum suturis profunde sinuatis, dentatis, dente unico sese contingentibus... Anfractus ultimus reliques penitus involvens, planus, laevis, compressus, obsolete uniformiter undatus in umbilicum planiorem sensim declivis. Carina arguata. Corpus filiforme, teres, sub carina, nervum continuum animalis et inde Siphonem testae prodit.“

REINECKES Abbildungen (Taf. 1, Fig. 1, 2) zeigen ein ziemlich involutes Exemplar, dessen Umgangsquerschnitt von spitzbogenartigen Flanken gebildet wird, die in einen scharfen Kiel übergehen. Eine Nabelfläche ist zwar zu erkennen, sie wird aber nicht durch eine scharfe Nabelkante von der Flanke getrennt. Feine, einfache, sichelförmige Haarrippen bedecken die Schale von der Naht bis zum Kiel in nicht allzu großem Abstand. Im Gegensatz zu REINECKES Taf. 1, Fig. 5 (*Nautilus comptus*), weist Fig. 1 keine Wülste oder Schwellungen und keine Bündelung der Streifen auf. Die Sutura ist sehr schematisch dargestellt.

In der folgenden Zeit wurde die Art von verschiedenen Lokalitäten beschrieben. Mit zunehmend differenzierter Auswertung der Artmerkmale wurde einerseits die Abgrenzung gegenüber benachbarten Arten fragwürdig,

andererseits begann man, verschiedene neue Arten aus der ursprünglichen herauszulösen. — Es sollen hier die beiden gegensätzlichen Versuche, die Formen im System der Ammonitenarten unterzubringen, an ihren extremen Vertretern dargelegt werden:



Zunächst (1887) hatte BUCKMAN alle in Frage kommenden Formen bei der Art „*Lioceras opalinum*“ belassen und ihr sogar die mit Anschwellungen versehenen Formen der Art *Leioceras comptum* (REINECKE 1818) als „var. *comptum*“ zugeordnet (S. 35 ff.). Später, im Supplement zu seinem zitierten Werk, teilte er die vorher so weit gefaßte Art in (wenigstens) zehn Arten auf,

Tabelle 6
Leioceras opalinum (REINECKE)

Nr.	H	NW	H/NW	„Bündelung“	Berippung des letzten Umgangs (Wohnkammer)
520	30	9	3,4	+ schwach	sehr feine, ganz dicht aneinander- liegende Streifen  
521	38	10	3,8	+ schwach	
522	32	9	3,6	+ schwach	
523	36	10	3,6	+	
524	39	12	3,3	+	
525	24	7	3,4	+ schwach	schärfere Rippen mit größeren Abständen
526	38	11	3,5	—	
527	—	—	—	+	
528	—	—	—	—	
529	42	12	3,5	—	
530	35	10	3,5	—	

Messungen an zehn Exemplaren. Nur Nr. 525 und 526 sind vollständig erhalten.

die er sogar zwei verschiedenen Gattungen zuordnete. Die neuen Arten *Lioceras undulatum*, *plicatellum*, *thomsoni*, *comptum*, *bifidatum*, *partitum* und *plectile* wurden von „*Lioceras opalinum* var. *comptum* S. BUCKMAN“ 1887 abgeleitet, während aus „*Lioceras opalinum*“ BUCKMAN 1887 (s. str.)

Abb. 18. *Leioceras opalinum* (REINECKE). — a) Wohnkammer als Steinkern, die inneren Umgänge völlig zusammengepreßt als Abdruck mit braunem Film erhalten, *Opalinum*-Subzone (Schicht 01), Nr. 520. — b) Ein Teil der Wohnkammer und des letzten Umganges als Steinkern erhalten, *Opalinum*-Subzone (Schicht 01), Nr. 521. — c) Der ältere Teil der Wohnkammer bis zur letzten Sutura ist als Steinkern erhalten (180°), *Opalinum*-Subzone (Schicht 01), Nr. 523. — d) Wohnkammer (ca. 150°) als Steinkern, innere Umgänge als Pyrit-Steinkern erhalten, *Costosum*-Subzone (Schicht 2), Nr. 526. — e) Querschnitt durch den ältesten Teil einer Wohnkammer, *Opalinum*-Subzone (Schicht 1), Nr. 528. — f) Seitenansicht des in 18 e wiedergegebenen Exemplars. — g) Steinkern des letzten Umganges mit Wohnkammer (ca. 150°) und einigen Luftkammern mit Lobendrängung, *Opalinum*-Subzone (Schicht 1), Nr. 529. — h) Steinkern des letzten Umganges mit Wohnkammer (ca. 120°) und einigen Luftkammern mit Lobendrängung, *Opalinum*-Subzone (Schicht 1). Nr. 530. — Alles, von a bis h, natürliche Größe.

die Arten *Lioceras opalinum*, *Lioceras striatum* und *Cypholioceras opaliniforme* hervorgingen (Suppl. 1904). — Nach BENECKE (1905, S. 404), dem eine ausführliche Kritik BUCKMANS zu verdanken ist, läßt sich diese Aufsplitterung nicht nachvollziehen. — *Cypholioceras opaliniforme* wird m. W. überhaupt nur noch einmal, und zwar von GÉRARD & BICHELONNE (1940), aufgegriffen.

Im Gegensatz zu BUCKMAN vereinigte HOFFMANN (1913) *Leioceras comptum* (REINECKE) mit *Leioceras opalinum*, das er „*Ludwigia opalina*“ nannte. — RIEBER, der sich mit *Leioceras opalinum* nur am Rande beschäftigte, unterschied in diesem Zusammenhang lediglich zwischen *Leioceras opalinum* und *Leioceras striatum* (*Leioceras comptum* führte er ebenfalls von unserer Art getrennt auf). Er machte auf die Notwendigkeit einer Revision dieser Leioceraten aufmerksam: „ die Art *Leioceras opalinum* (REIN.) (ist), wie sie bisher begrenzt wird, ziemlich heterogen.“ Nur ontogenetisch ausgerichtete Untersuchungen — besonders von Skulptur und Lobenlinie — an zahlreichem und gut erhaltenem Material können hier zu einem befriedigenden Ergebnis führen.

Bestimmung Die Zuordnung der aufgesammelten Exemplare zur Art *Leioceras opalinum* (REINECKE) scheint mir aufgrund des Vergleichs mit der Diagnose und mit den Beschreibungen und Abbildungen älterer Autoren gesichert.

Von *Leioceras costosum* (QUENSTEDT) lassen sie sich in folgender Weise gut unterscheiden:

Merkmal	<i>L. opalinum</i>	<i>L. costosum</i>
Gabelrippen	fehlen	häufig
Rippen	schwach oder nur als Streifen	grob

IV. Die Stratigraphie

Mit Hilfe der ermittelten paläontologischen Daten soll nun versucht werden, das aufgenommene Profil in die gültige stratigraphische Gliederung des Jura einzuhängen. — Die petrofazielle Ausbildung liefert zwar keine stratigraphisch zuverlässigen Anhaltspunkte, im Vergleich und zusammen mit benachbarten Profilen läßt sie aber dennoch prostratigraphischen und vor allem paläogeographischen Erwägungen Raum (KLÖCKER, 1966, S. 218 f.).

Die Fauna weist die aufgenommene Schichtfolge eindeutig als oberstes Toarcium und unteres Aalenium aus.

A. Die gültige Gliederung des Ober-Toarcium und des Unter-Aalenium

Meiner Gliederung habe ich die stratigraphischen Tabellen HÖLDERS (1964, S. 54, 76) zugrunde gelegt. — Ich muß aber darauf hinweisen, daß

HÖLDER als Typuslokalität des Aalenium „Aalen (Ostwürttemberg)“ angibt, was ich nicht für richtig halte. MAYER-EYMAR hatte 1864 diese Stufe zwischen Toarcium und Bajocium eingeführt und (teste MOUTERDE in: Colloque sur le Lias française, 1961, S. 407) Typusprofile angegeben, die nicht bei Aalen liegen. Er wollte das Aalenium zunächst auf die

4. couches de Gingen ou de l'*Am. sowerbyi*,
3. couches de Cheltenham ou de l'*Am. murchisonae*,
2. couches de Gundershoffen ou de *Trigonia navis*,
1. couches de Boll ou de l'*Am. torulosus*

stützen. 1874 korrigierte er sich insofern, als er 4. „couches de Gingen“ zum Bajocium stellte. — Das Typusprofil des Toarcium von Thouars (Deux Sèvres) führt HÖLDER dagegen mit Zonen und Subzonen vollständig auf. Vielleicht will er versuchen, einem in ganz Württemberg gültigen allgemeinen Profil das Aalenium Anerkennung zu verschaffen. Schließlich ist der Name der Stufe unter diesen Gesichtspunkten ja irreführend und unverständlich. — Da ich aber der Auffassung bin, daß bezüglich der Gründung stratigraphischer Stufen auf Typusprofile die Prioritätsregel ohne wichtige Gründe nicht aufgegeben werden sollte, beziehe ich mich hier und in Tabelle 7 auf die Vorschläge MAYER-EYMARS (1864 und 1874).

B. Die Verbindung des Schönberg-Profiles mit der gebräuchlichen Gliederung an der Lias-Dogger-Grenze

Die Problematik der Lias-Dogger-Grenze ergibt sich aus der bekannten Tatsache, daß die jüngsten liassischen Leitammoniten, *Pleydellia aalensis* (ZIETEN) und *Pleydellia subcompta* (BRANCO), vielerorts noch neben *Pachylotoceras torulosum* (ZIETEN) liegen. — Wie wohl fast jede stratigraphische Grenzziehung, sobald sie genauer untersucht wird, ihren willkürlichen, im vollen Sinne des Wortes unnatürlichen Charakter offenbaren muß, so verhält es sich auch hier. Dazu kommt eine weitere Unstimmigkeit: Die Gattung *Pleydellia* wird mit ihrer letzten Art, *Pleydellia fluitans* (DUMORTIER), in der *Torulosum*-Subzone und noch darüber angetroffen. — Es gibt sicher bessere Möglichkeiten, die Grenze zwischen Lias und Dogger zu ziehen. Letzten Endes ist es nur das resignierende Bestreben, nach vielem Hin und Her eine stabile Stratigraphie zu schaffen, das den Dogger mit dem ersten Auftreten des *Pachylotoceras torulosum*, wiederum dem letzten Vertreter seiner Gattung, beginnen läßt.

Pachylotoceras torulosum wurde in Schicht 25 (in ihrem unteren Teil) mit zwei Exemplaren aufgefunden. Trotz gründlicher Untersuchung konnte diese Art in den tiefer liegenden Schichten nicht nachgewiesen werden. Ein weiterer Umstand spricht dafür, daß Schicht 25 das tiefste Lager dieser Art

© Naturhistorische Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau, Institut für Geo- und Umweltwissenschaften, download: www.zobodat.at

Tabelle 7			Heute gebräuchliche Groß- gliederung Zonen	a) Typus-Lokalität b) ihre Subzonen		Schwäbischer Jura (HÖLDER)	Schönberg (südbadische Vorbergzone)									
		Stufe		a	b		Vorschlag zu einer Gliederung Subzonen	Schicht Nr.	Bemerkungen zur Petrofacies und Begleitfauna							
JURA	DOGGER	Unter-Aalenium	Leioceras opalinum (REINECKE) (sensu concreto)	Gundershoffen	Leioceras opalinum (Trigonia navis)	Leioceras opalinum	?	?	nicht aufgeschlossen							
							Leioceras opalinum	07 1	7, 8, 9 arten- und individuen- reiche Lamellibranchiaten- und Gastropodenfauna							
							Leioceras opalinum + Leioceras costosum	2 6								
							Leioceras opalinum + Pleydellia fluitans (Dum.)	7 ob 7 mt								
	LIAS	Ober-Toarcium		Lytoceras jurense (ZIETEN) (sensu abstracto)	Thouars	Pleydellia aalensis u. a.	Leioceras opalinum + Pachylytoceras torulosum	L. opalinum + Pl. fluitans + Pachylytoceras torulosum (+ Pl. aalensis + Pl. subcompta)	7 unt 25	7unt, höchste Tutenmergelbank 23, 24 arten- und individuen- reiche Lamellibranchiaten- und Gastropodenfauna						
								Pleydellia aalensis + subcompta, + distans, + mactra, Dum. costula	Pleydellia aalensis + Pleydellia subcompta	26 29	Coelodiscus minutus					
									Pl. aalensis + Pl. subcompta + Dum. costula + Pseudolioceras beyrichi	30 33						
								Dumortieria levesquei u. a.	Dumortieria spp. + Pseudolioceras compactile + Pleurolyt. hirc.			nicht aufgeschlossen				
								drei weitere Subzonen		drei weitere Subzonen						

darstellt und somit den Anfang des Doggers repräsentiert: *Pleydellia aalensis* und *Pleydellia subcompta* sind bis Schicht 26 häufig, ab 25 aber nur noch sehr selten anzutreffen. — Für veränderte Lebensbedingungen gegenüber den unter Horizont 25 liegenden Schichten spricht ferner die plötzliche Zunahme der Lamellibranchiaten und Gastropoden bezüglich ihrer Arten- und Individuenzahl in den Schichten 25, 24 und 23 (vgl. KLÖCKER, 1966, Profil). — Ohne der folgenden Beobachtung stratigraphischen Wert beimessen zu wollen, sei vermerkt, daß zwischen Schicht 26 und 25 eine gut ausgebildete, ca. 15 cm mächtige, im ganzen Aufschluß durchhaltende Tutenmergelbank vorhanden ist (Nr. 25 a). Die Lias-Dogger-Grenze kann also mit guten Gründen zwischen Schicht 26 und 25 angenommen werden.

C. Die Feinstratigraphie des Profils

In den unter der Lias-Dogger-Grenze aufgeschlossenen Horizonten Nr. 33 bis 26 kommen *Pleydellia aalensis* und *Pleydellia subcompta* besonders häufig vor. — Auch im Typusprofil von Thouars und in Württemberg (vgl. Tab. 7) wird die höchste Subzone des Toarcium durch diese beiden Arten bestimmt. — Zwei weitere Arten, *Pseudolioceras beyrichi* (SCHLOENBACH) und *Dumortieria costula* (REINECKE), sind im aufgeschlossenen Bereich auf die Schichten 33 bis 30 beschränkt (eventuell reichen sie noch weiter in die liegenden, nicht mehr aufgeschlossenen Schichten hinab). Dieser Umstand gestattet es, im Ober-Toarcium — also unmittelbar unter der Lias-Dogger-Grenze — zwei Subzonen auszuscheiden:

- | | |
|-----------|--|
| Subzone 2 | <i>Pleydellia aalensis</i> (ZIETEN) |
| | + <i>Pleydellia subcompta</i> (BRANCO) |
| Subzone 1 | <i>Pleydellia aalensis</i> (ZIETEN) |
| | + <i>Pleydellia subcompta</i> (BRANCO) |
| | + <i>Dumortieria costula</i> (REINECKE) |
| | + <i>Pseudolioceras beyrichi</i> (SCHLOENBACH) (vgl. Tab. 8) |

Das Unter-Aalenium, das in Süddeutschland maximal 130 m mächtig wird und sich in die Zonen des *Leioceras opalinum* und des *Tmetoceras scissum* gliedert, wurde ganz allgemein in folgende drei Subzonen aufgeteilt:

- | | |
|-----------|--|
| | <i>T. scissum</i> bzw. <i>L. comptum</i> |
| Subzone 2 | <i>Leioceras opalinum</i> |
| Subzone 1 | <i>Leioceras opalinum</i> |
| | + <i>Pachylotoceras torulosum</i> |

Petrofazielle Beobachtungen wurden u. a. herangezogen, um zu einer — allerdings sehr fragwürdigen — Prostratigraphie zu kommen: „Tutenmergel“, „Lucinenbank“, „Pentacrinitenplatten“, „Wasserfallbänke“ und „Zopfplatten“ Die umfangreiche und horizontierte Ammonitenausbeute aus

dem Schönberg-Profil gestattet jetzt endlich, den unteren und mittleren Teil des südbadischen *Opalinum*-Tons in vier Subzonen zu gliedern.

a) Über der Lias-Dogger-Grenze folgt die Subzone des *Pachylytoceras torulosum* (Schicht 25 bis 7 unt). In ihr kommt sehr selten auch *Leioceras opalinum* vor. *Pleydellia aalensis* und *Pleydellia subcompta* werden im unteren Teil zwar auch noch, aber nur vereinzelt angetroffen. *Pleydellia fluitans* begleitet *Pachylytoceras torulosum* im oberen Bereich der Subzone. Diese wird darüber hinaus durch eine reiche Lamellibranchiaten- und Gastropodenfauna, besonders an ihrer Basis und ihrem Dach, sowie durch Tutenmergelagen, Pyritkonkretionen und durch Pyrit-Steinkern-Erhaltung der kleinen Ammoniten gekennzeichnet.

b) Über der *Torulosum*-Subzone folgt eine nur geringmächtige Subzone, die durch das alleinige Auftreten der *Pleydellia fluitans* (DUMORTIER) definiert ist. *Leioceras opalinum* ist auch hier noch sehr selten (Nr. 7 mt und 7 ob).

c) Sehr scharf begrenzt ist das Vorkommen von *Leioceras costosum* (QUENSTEDT), das in sehr großer Zahl in den Schichten 6 bis 2 neben den noch immer seltenen Exemplaren von *Leioceras opalinum* auftritt.

d) Mit Schicht 1 tritt, unmittelbar über der *Costosum*-Subzone, *Leioceras opalinum* (REINECKE) plötzlich in sehr großer Zahl auf. Etwa ab Schicht 03 wird er seltener, wie überhaupt die gesamte Fauna in den höchsten der aufgeschlossenen Partien sehr stark verarmt (vgl. Tab. 7, 8 und KLÖCKER 1966, Profil).

D. Kritische Schlußbemerkungen, Ausblick

Zum Versuch, eine *Costosum*-Subzone einzuführen, muß vermerkt werden, daß Alter und Lebensdauer dieser Form noch nicht eindeutig erforscht sind. Im paläontologischen Teil wurde darauf hingewiesen, daß QUENSTEDT und auch andere Autoren diese Art auch aus höheren Teilen des *Opalinum*-Tons zu kennen glaubten. Manche, z. B. RIEBER, halten es zumindest für wahrscheinlich, daß sie daher stammt. — Erstaunlich ist dann aber der hiesige Befund. So plötzlich wie *Leioceras costosum* in Schicht 6 mit einer sehr großen Anzahl von Individuen einsetzt, so schlagartig verschwinden die Formen dieser Art 5,5 m höher wieder. Die Frage ihrer Identität mit *Leioceras costosum* (QUENSTEDT) ist schon diskutiert worden. Im höchsten Teil des Profils und auch in den sehr zahlreichen Lesesteinfunden (*Leioceras opalinum* in Kalkkonkretionen eingeschlossen) von anderen Orten am Schönberg, die nach ihrer Art und Lage auf höhere Teile des *Opalinum*-Tons schließen lassen, kommt *Leioceras costosum* nicht vor, ebenso wenig in der Tongrube Feldberg bei Badenweiler, wo auch ein höheres Niveau des Tonkomplexes angefahren wurde.

Die Auffassungen der älteren Autoren über die Gesamtmächtigkeit der Zone des *Leioceras opalinum* in Südbaden weichen stark voneinander ab.

GUENTHER (1935) wies erstmals darauf hin, daß die hangenden *Murchisonae*-Schichten in ihrem tieferen Teil ebenfalls „tonig-sandig“ ausgebildet sind. Er sprach dem *Opalinum*-Ton insgesamt eine Mächtigkeit von nicht ganz 50 m zu. 17 m davon sollen zur *Torulolum*-Subzone gehören. — STEINMANN (1898) hatte eine noch geringere Mächtigkeit (40 m) angenommen, während DEECKE (1916—1918) und SCHNARRENBERGER (1915), ohne schon von der Zugehörigkeit toniger Partien zu den *Murchisonae*-Schichten zu wissen, die

Tabelle 8

Zusammenstellung
der vorgeschlagenen Subzonen und ihre Mächtigkeiten.
Die unterstrichenen Arten sollen für eine abgekürzte Bezeichnung der Subzonen
namengebend sein.

		Stufe	Zone	Schicht	Mächtigkeit	Subzonen (Schönberg)
JURA	DOGGER	Aalenium	<i>Leioceras opalinum</i>	07	12 m u. mehr?	<i>Leioceras opalinum</i> (REIN.)
				1		
				2	5,5 m	<i>Leioceras opalinum</i> (REIN.) <i>Leioceras costosum</i> (QU.)
				6 unt		
				7 ob	2 m	<i>Leioceras opalinum</i> (REIN.) <i>Pleydellia fluitans</i> (DUM.)
				7 mt		
	LIAS	Toarcium	<i>Lytoceras jurensis</i>	7 unt	15 m	<i>Leioceras opalinum</i> (REIN.) <i>Pachylotoceras torulosum</i> (ZIET.) <i>Pleydellia fluitans</i> (DUM.)
				25 a		
				26	4 m	<i>Pleydellia aalensis</i> (ZIET.) <i>Pleydellia subcompta</i> (BRANCO)
				29		
				30	2,5 m	<i>Pleydellia aalensis</i> (ZIET.) <i>Pleydellia subcompta</i> (BRANCO) <i>Dumortieria costula</i> (REIN.) <i>Pseudolioceras beyrichi</i> (SCHLOENB.)
				33		

Mächtigkeit des dg_1 auf 80 m schätzten. Nach GUENTHERS Profil von der Röte in Freiburg sind die tonigen Schichten des dg_2 ca. 20 m mächtig. Die Lückenlosigkeit seines Profils ist aber nicht erwiesen. — Einige Anhaltspunkte für eine größere Mächtigkeit der Zone des *Leioceras opalinum* konnte ich am Schönberg auffinden: Zwischen dem Ausstreichen des höchsten in der Tongrube aufgeschlossenen Horizontes und den eisenoolithischen Kalken des höheren dg_2 findet man westlich von Au am Schönberghang auf den Äckern unterhalb des Waldrandes auf einem breiten Streifen die oben erwähnten Kalkkonkretionen, die jeweils eine oder mehrere Wohnkammern des *Leioceras opalinum* umschließen, in sehr großer Zahl. Es handelt sich dabei jedenfalls um eine Erhaltungsweise, die in den untersuchten Schichten nicht auftritt. Schon aus diesem Grunde muß ich annehmen, daß zu den unteren 35 m der in der Tongrube aufgeschlossenen Zone des *Leioceras opalinum* noch weitere hangende Schichten mit nicht geringer Mächtigkeit gehören. — Im Bereich zwischen der obersten Schicht (07) des beschriebenen Profils und den am Waldrand oberhalb der Tongrube aufgeschlossenen eisenoolithischen Partien der *Murchisonae*-Zone könnte noch eine ca. 70 bis 80 m mächtige Schichtfolge verborgen sein. Zieht man von diesem Betrag 20 m für die von GUENTHER geforderten tonigen Schichten der *Murchisonae*-Zone ab und zählt die verbleibenden 50 bis 60 m zu den im Profil aufgenommenen 35 m des *Opalinum*-Tons, so würde man für den Schönberg 85 bis 95 m als Gesamtmächtigkeit der Zone des *Leioceras opalinum* erhalten. Diese Berechnung muß aber hypothetisch bleiben, da man in dem fraglichen Gebiet mit Verwerfungen zu rechnen hat. Genauerer läßt sich zum Problem der Gesamtmächtigkeit der untersten Zone des Doggers im Untersuchungsgebiet vorläufig nicht sagen.

Den Fragen nach der Richtigkeit der vorgeschlagenen stratigraphischen Feingliederung und nach der Gesamtmächtigkeit der Zone muß in benachbarten Aufschlüssen weiter nachgegangen werden. — Die mit räumlicher Entfernung vom Schönberg-Profil mit Sicherheit zu erwartenden litho- und biofaziellen Veränderungen werden von mir noch näher untersucht werden. Erst dann, wenn diese Beobachtungen auch eine differenzierte paläogeographische Auswertung erfahren haben, wird die bis heute bestehende Lücke in der Kenntnis der um die Lias-Dogger-Grenze im südwestdeutsch-alemannischen Raum herrschenden Verhältnisse geschlossen sein.

Zusammenfassung

In der Tongrube Wittnau bei Freiburg wurde ein 41 m mächtiges Profil aufgenommen und mit Hilfe der sehr reichhaltigen Ammonitenfauna dem Ober-Toarcium und dem Unter-Aalenium zugeordnet.

Folgende Arten wurden beschrieben und diskutiert (davon konnten die mit (x) bezeichneten in Südbaden erstmalig aufgefunden bzw. identifiziert werden): *Ammonoidea*: *Holcophylloceras* sp. indet. (x), *Pachylotoceras torulosum* (ZIETEN), *Pseudolioceras beyrichi* (SCHLOENBACH) (x), *Dumortieria costula* (REINECKE), *Pleydellia*

subcompta (BRANCO) (x), *Pleydellia aalensis* (ZIETEN), *Pleydellia fluitans* (DUMORTIER) (x), *Leioceras costosum* (QUENSTEDT), *Leioceras opalinum* (REINECKE). — Lamellibranchiata: *Nuculana rostralis* (LAMARCK), *Nuculana diana* (D'ORBIGNY), *Nucula hammeri* DEFRANCE, *Nucula eudorae* D'ORBIGNY (x), *Nucula hausmanni* ROEMER (x), *Cucullaea inaequivialis* (GOLDFUSS), *Astarte voltzi* GOLDFUSS, *Variamusium pumilum* (LAMARCK), *Inoceramus dubius* SOWERBY, *Lima roemeri* BRAUNS (x), *Posidonia suessi* (OPPEL). — Gastropoda: *Amberleya capitanea* (MÜNSTER), *Amberleya tenuistria* (MÜNSTER) (x), *Amphitrochus subduplicatus* (D'ORBIGNY), *Coelodiscus minutus* (ZIETEN). — Außerdem wurden Krebsscheren, Belemniten, Cornaptychen und Spuren gefunden.

Die Lias-Dogger-Grenze konnte im unteren Teil des Profils durch das erste Auftreten des *Pachylytoceras torulosum* lokalisiert werden. — In den liegenden Schichten wurden Ammonitenarten, die an anderen Orten bisher immer aus einer Subzone beschrieben worden waren, in voneinander getrennten Lagern angetroffen. Es wird deshalb vorgeschlagen, von der *Aalensis*-Subzone die *Costula*-Subzone abzutrennen. — Die *Torulosum*-Subzone ist mächtiger als bisher angenommen (15 m) und an Basis und Dach durch besonders arten- und individuenreiche Faunen ausgezeichnet. — Aus den früher ungegliederten Schichten vom Ende der *Torulosum*-Subzone bis in den mittleren Bereich der *Opalinum*-Zone wurden die *Fluitans*-Subzone (2 m) und die *Costosum*-Subzone (5,5 m) ausgeschieden. Erst darüber wurde *Leioceras opalinum* allein angetroffen.

Die petrofazielle Ausbildung der Schichten ist tonig, der Kalkgehalt gering. Im unteren Bereich wurden zahlreiche Tutenmergelbänken und viele Pyritkonkretionen vorgefunden. Die kleinen Ammoniten liegen hier als Pyrit-Steinkerne vor. — Im mittleren Teil lassen sich drei Bereiche trennen, die viele Kalkkonkretionen von unterschiedlicher Gestalt aufweisen und neben denen die Wohnkammern der Ammoniten als Kalk-Steinkerne erhalten sind, während ihre inneren Umgänge völlig zusammengedrückt wurden. — In den obersten Schichten ist die Fauna stark verarmt. — Im unteren und mittleren Bereich des Profils wechseln im Dezimeterbereich Bruchschill-führende Lagen mit solchen, die keinen Muschelschill aufweisen. — Die Gesamtmächtigkeit des Opalinum-Tons konnte nicht exakt ermittelt werden, vieles deutet aber darauf hin, daß sie 80 bis 90 m beträgt.

Literaturverzeichnis

- ARKELL, W. J.: Jurassic Geology of the World. — 806 S., 102 Abb., 46 Taf., London und Edinburgh (OLIVER & BIRD) 1956.
- ARKELL, W. J., KUMMEL, B., & WRIGHT: Mesozoic Ammonoidea. — Treatise of Invertebrate Paleontology, Part L, Mollusca 4, S. 80—490, Abb. 124—558, Lawrence 1957.
- BAYLE, E.: Fossiles princepeaux des terrains. — Expl. carte géol. France, 4, H. 1, Taf. 1—158, Paris 1878.
- BENECKE, E. W.: Überblick über die palaeontologische Gliederung der Eisenerzformation in Deutsch-Lothringen und Luxemburg. — Mitt. geol. L.-A. Elsass-Lothringen, 5, S. 139—163, Strassburg 1901.

- BENECKE, E. W.: Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen und Luxemburg. — Abh. geol. Spezialkarte Elsass-Lothringen, N. F. 6, 598 S., 59 Taf., Strassburg 1905.
- BRANCO, W.: Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. — Abh. geol. Spezialkarte Elsass-Lothringen, 2, S. 1—160, Taf. 1—10, Strassburg 1879.
- BRAUNS, D.: Die Stratigraphie und Paläontographie des südöstlichen Theiles der Hilsmulde. — *Palaeontographica*, 13, 75—146, Taf. 21—25, Kassel, Januar 1865.
- Der mittlere Jura im nordwestlichen Deutschland, von den Posidonienschiefern bis zu den Ornatenschichten, mit besonderer Berücksichtigung seiner Molluskenfauna. — 313 S., 2 Taf., Kassel (Th. FISCHER) 1869.
- Der untere Jura im nordwestlichen Deutschland von der Grenze der Trias bis zu den Amaltheenthonen, mit besonderer Berücksichtigung seiner Molluskenfauna. Nebst Nachträgen zum mittleren Jura. — 493 S., 2 Taf., Braunschweig (VIEWEG) 1871.
- BRÖSAMLEN, RICH.: Beitrag zur Kenntnis der Gastropoden des schwäbischen Jura. — *Palaeontographica*, 56, S. 177—322, Taf. 17—22, Stuttgart, April 1909.
- BRONN, H. G.: Verzeichnis der in dem Heidelberger Mineralien-Komptoir vorhandenen Konchylien-, Pflanzenthier- und anderen Versteinerungen. — *Z. f. Min.*, S. 178—189, Heidelberg 1829.
- *Lethaea geognostica* oder Abbildungen und Beschreibungen der für die Gebirgsformation bezeichnendsten Versteinerungen. — 1. Aufl., 544 S., 2 Tab., 48 Taf., Stuttgart 1835—1837.
- *Lethaea geognostica* oder Beschreibungen und Abbildungen der für die Gebirgsformationen bezeichnendsten Versteinerungen. — 3. Aufl., 4 (Oolithen-Periode), 570 S., Taf. 16—26, Stuttgart 1850—1852.
- BRUGIÈRE, J. G., LAMARCK, J. B., & DESHAYES, G. P.: *Encyclopédie méthodique on par ordre des matières histoire naturelle des vers, des coquilles et des mollusques*. Paris 1789—1832.
- BUCKMAN, S. S.: A. Monograph on the Inferior Oolite Ammonites of the British Islands. — 718 S., 154 Taf. (incl. Supplement), London 1887—1907
- DEAN, W. T., DONOVAN, D., & HOWARTH, M. K.: The Liassic Ammonites Zones and Subzones of North-West European Province. — *Bull. Brit. Mus. Natural History, Geol.* 4, Nr. 10, London 1961.
- DECHASEAUX, COLETTE: Pectinidés jurassiques de l'Est du bassin de Paris. — *Ann. d. Paléontol.*, 25, S. 1—148, Taf. 7—10, Paris 1936.
- DEECKE, W.: Geologie von Baden. — 1, 402 S., 62 Abb., Berlin (BORNTAEGER) 1916.
- Die Invertebraten der Jura-Formation. — *Oberrh. Fossilkatalog* (hrsg. SALOMON-CALVI, W.), H. 3, 41 S., Berlin (BORNTAEGER) 1931.
- DENKMANN, AUG.: Über die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörten nördlich von Goslar mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias. — Abh. geol. Spezialkarte v. Preussen u. d. Thüringischen Staaten, 8, H. 2, 108 S., 10 Taf., Berlin 1887.
- DEUSS, FRITZ: Der untere und mittlere Dogger am westlichen Schwarzwaldrand. — *Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.*, 25, S. 149—234, 4 Taf., Freiburg i. Br. 1925.

- DORN, PAUL: Die Hammatoceraten, Sonninien, Ludwigien, Dorsetensien und Wittchellien des süddeutschen, insbesondere fränkischen Doggers. — *Palaeontographica*, A, 82, S. 1—124, Taf. 1—29, Textbeil. 1—9, Stuttgart 1935.
- DUMORTIER, EUG.: Études paleontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. — 4. Teil, Lias supérieur, 335 S., 62 Taf., Paris, Oktober 1874.
- ECK, H.: Beobachtungen in der Gegend von Badenweiler. — *N. Jb. Min. etc.* 1887, 2, S. 72—73, Stuttgart 1887.
- EINSELE, G., & MOSEBACH, R.: Zur Petrographie, Fossilerhaltung und Entstehung der Gesteine des Posidonienschiefers im Schwäbischen Jura. — *N. Jb. Geol. u. Paläontol.*, Abh. 101, S. 319—430, 15 Abb., Beil. 1—2, Taf. 36—40, Stuttgart, September 1955.
- ERNST, WILH.: Zur Stratigraphie und Fauna des Lias zeta im nordwestlichen Deutschland. 1. Teil. — *Palaeontographica*, 65, S. 1—95, Taf. 1—6, Stuttgart, April 1923.
- FÜCHTBAUER, HANS: Zur Nomenklatur der Sedimentgesteine. — *Erdöl und Kohle*, 12. Jhrg., 1959, S. 605—613, 7 Abb., Hamburg 1959.
- GENSER, HUGO: Stratigraphie und Lagerungsverhältnisse des nördlichen Teiles der Sulzburger Vorbergzone. — Diplomarbeit, masch.-schriftl., 67 S., 1 Tab., 2 Beil., Freiburg i. Br. 1957
- Stratigraphie und Tektonik der Vorbergzone am südwestlichen Schwarzwaldrand zwischen Staufen und Badenweiler. — *Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.*, 49, S. 59—112, Freiburg i. Br. 1959.
- Ein Basaltgang im Opalinuston am Schönberg bei Freiburg im Breisgau. — *Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.*, 53, S. 143—148, 2 Abb., Freiburg i. Br. 1963.
- Faziesübergang und Stratigraphie des Braunen Jura (Dogger) zwischen raurachischer und schwäbischer Fazies (südl. Oberrheingebiet — Schweizer Tafeljura — Klettgau — Wutachgebiet). — Habilitationsschrift, masch.-schriftl., 101 S., 7 Tab., 1 Prof., 1 Karte, Freiburg i. Br. 1964.
- GÉRARD, CH., & BICHELOU, J.: Les Ammonites aaléniennes du minerai de fer de Lorraine. — *Mém. soc. géol. France*, N. S. 19, 42, 60 S., 33 Taf., Paris 1940.
- GOLDFUSS, AUG.: *Petrefacta Germaniae*. — 1, 252 S., Taf. 1—71, Düsseldorf 1826—1833. — 2, 312 S., Taf. 72—165, Düsseldorf 1834—1840. — 3, 128 S., Taf. 166—200, Düsseldorf 1841—1844.
- GUENTHER, EIKE: Die Lias-Doggergrenze an der Rote nördlich Freiburg i. Br. — *Jber. u. Mitt. oberhein. geol. Ver.*, N. F. 24, S. 91—99, 1 Abb., 1 Tab., Stuttgart 1935 (1935 a).
- Der geologische Aufbau der Freiburger Bucht. — *Bad. geol. Abh.*, 7, H. 1, 2, 57 S., 2 Prof., 3 Karten, Karlsruhe 1935 (1935 b).
- HAARLÄNDER, W.: Die Spirale der Ammoniten. — *Geol. Bl. NO-Bayern*, 2, H. 1, S. 1—15, 1 Taf., Erlangen 1952.
- HAUG, EMIL: Beiträge zu einer Monographie der Ammonitengattung *Harpoceras*. — *N. Jb. Min. etc.*, B-Bd., S. 585—722, Taf. 11, 12, Stuttgart 1885.
- HERRMANN, R.: Tutenmergel und Nagelkalk. Eine Untersuchung über die Diagenese. — *Leopoldina*, 6, S. 125—158, 5 Abb., 2 Taf., Leipzig 1930.
- HÖLDER, H.: Über Gehäusebau, insbesondere Hohlkiel jurassischer Ammoniten. — *Palaeontographica*, A, 122, S. 18—48, Taf. 3—7, Stuttgart 1952.

- HÖLDER, H.: Jura. — Handbuch der stratigraphischen Geologie (hrsg.: LOTZE, FR.), 4, 603 S., 158 Abb., 43 Tab., Stuttgart (F. ENKE) 1964.
- HOENINGHAUS, F. W.: Versuch einer geognostischen Eintheilung seiner Versteinerung-Sammlung. — Jb. Min. Geognosie u. Petrefaktenk., 1, S. 226—278, S. 446—476, Heidelberg 1830.
- HOFFMANN, GUIDO: Stratigraphie und Ammoniten-Fauna des Unteren Doggers in Sehnde bei Hannover. — 202 S., 133 Abb., 18 Taf., Stuttgart (E. SCHWEIZERBART) 1913.
- HOYERMANN, TH.: Untersuchungen über die Entwicklung der Lobenlinie von *Leioceras opalinum* REIN. — Z. dt. geol. Ges., 71, Mber., S. 160—164, Abb. 1—6, Stuttgart 1920.
- HUDLESTON, W. H.: A Monograph of the Inferior Oolite, Gasteropoda. — 514 S., 54 Taf., London 1887—1896.
- JANESCH, WERNER: Die Jurensisschichten des Elsass. — Abh. geol. Spezialkarte Elsass-Lothringen, N. F. 5, 151 S., 13 Abb., 12 Taf., Strassburg 1902.
- KLÖCKER, P.: Faunistische und feinstratigraphische Untersuchungen an der Lias-Dogger-Grenze am Schönberg bei Freiburg i. Br. — 1. Teil: Profil und Fauna. — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., 56, 209—248, 10 Abb., 5 Tab., 1 Prof., Freiburg i. Br. 1966.
- KNIGHT, J. B., COX, L. R., etc.: Mollusca 1 (Gastropoda u. a.). — Treatise of Invertebrate Paleontology, Part I, 351 S., 216 Abb., Lawrence (The University of Kansas Press) 1960.
- KRUMBECK, LOTHAR: Stratigraphische und biologische Studie über den untersten Dogger (Schichten des *Lytoceras torulosum* SCHÜBL.) bei Hetzles am Leyersberg unweit Erlangen (Nordostbayern). — Z. deutsch. geol. Ges., Abh., 77, S. 1—83, Berlin, 31. 5. 1925.
- KUHN, OSKAR: Revision der Opalinuston-(Dogger Alpha)-Fauna in Franken, mit Ausschuß der Cephalopoden. — Palaeontol. Z., 17, S. 109—158, Taf. 8—10, Berlin, 31. 12. 1935.
- LAMARCK, J. B. DE: Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. — 6, 345 S., Paris, Februar—Juni 1819.
- LEPSIUS, RICHARD: Beiträge zur Kenntnis der Juraformation im Unter-Elsass. — 64 S., 2 Taf., Leipzig (ENGELMANN) 1875.
- MOUTERDE, R.: Colloque sur le lias français. Corrélations (divisions et limites) et conclusions. — Mém. d. Bureau de recherches géol. et min., 4, S. 271—410, Paris 1961.
- MÜLLER, A. H.: Lehrbuch der Paläozoologie. — 1, 2, Teil 1 u. 2, Jena 1957—1960.
- OPPEL, ALBERT: Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. — Württemb. naturw. Jh., 12—14, 875 S., Stuttgart 1856—1858.
- ORBIGNY, ALCIDE D': Paléontologie française. Terrains oolitiques ou jurassiques. — 1, 624 S., 234 Taf., Paris (MASSON) 1842 (extbd.); 1, 1842—1849 (Atlas).
- Prodrôme de paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés. — 394 S., Paris (MASSON) 1850.
- Paléontologie française. Terrains jurassiques. — 2, 621 S., 431 Taf., Paris (MASSON) 1850.

- PHILLIPS, J.: Illustrations of the Geology of Yorkshire. — 1. Aufl., London 1829.
- Illustrations of the Geology of Yorkshire. — 2, The Mountain limestons District, London 1836.
- QUENSTEDT, FR. AUG.: Das Flözgebirge Würtembergs. — 1. Aufl., 550 S., Tübingen 1843.
- Der Jura. — 842 S., 48 Abb., 103 Taf., Tübingen 1858.
- Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. — 1, 2, 882 S., 108 Taf., Stuttgart 1885, 1886.
- Handbuch der Petrefaktenkunde. — 3. Aufl., 1239 S., 100 Taf., Tübingen 1885.
- REINECKE, J. C. M.: Maris protagaei Nautilus et Argonautas vulgo cornua Ammonis in agro Coburgico et vicino reperiundos. — 90 S., 13 Taf., Coburg (L. C. A. AHL) 1818.
- RIEBER, HANS: Ammoniten und Stratigraphie des Braunjura beta der Schwäbischen Alb. — Palaeontographica, A, 122, S. 1—89, 25 Abb., Taf. 1—8, Stuttgart, Juli 1963.
- ROEMER, FR. A.: Die Versteinerungen des Norddeutschen Oolithen-Gebirges. — 218 S., 16 Taf., Hannover 1836.
- Die Versteinerungen des Norddeutschen Oolithen-Gebirges. Ein Nachtrag. — 59 S., 5 Taf., Hannover 1839.
- SCHINDEWOLF, O. H.: Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. — Akad. Wiss. Lit., Abh. math.-naturw. Kl., 1, 2, 3, S. 1—406, Abb. 1—243, Taf. 1—3, Mainz—Wiesbaden 1960—1963.
- SCHLOENBACH, U.: Beiträge zur Paläontologie der Jura- und Kreideformation in NW.-Deutschland. 1. Über neue und weniger bekannte jurassische Ammoniten. — Palaeontographica, 13, Stuttgart 1865.
- SCHLOSSER, MAX: Die Fauna des Lias und Dogger in Franken und der Oberpfalz. — Z. deutsch. geol. Ges., 53, S. 513—569, Taf. 16, Berlin 1901.
- SCHMIDT, HERMANN: Die bionomische Einteilung der fossilen Meeresböden. — Fortschr. Geol. u. Paläontol., 12, H. 38, 154 S., 24 Abb., Berlin 1935.
- SCHMIDTILL, ERNST: Zur Stratigraphie und Faunenkunde des Doggersandsteins im nördlichen Frankenjura. — Palaeontographica, 67, S. 1—109, Taf. 1—6, Stuttgart 1926.
- SCHNEIDER, NIC.: Étude stratigraphique et paléontologique de l'Aalenien de Gundershoffen (Bas-Rhin). — Mém. serv. carte géol. d'Alsace-Lorraine, 3, 132 S., 5. Taf., Strasbourg 1927.
- SEEBACH, KARL VON: Der Hannoversche Jura. — 158 S., 10 Taf., Berlin (WILHELM HERTZ) 1864.
- SINDOWSKI, K.-H.: Sediment und Fauna im Dogger des Breisgaues. — Z. deutsch. geol. Ges., 88, H. 6, S. 380—398, 3 Abb., Berlin 1936.
- SOWERBY, JAMES: Großbritannien's Mineral-Conchologie, oder ausgemalte Abbildungen und Beschreibungen der Schalthier-Überreste. Deutsche Bearbeitung, durchgesehen, berichtigt, und bevorwortet von Dr. AGASSIZ. — Neuchâtel 1837.

STEINMANN, GUSTAV: Über neue Aufschlüsse im Jura am Schönberge bei Freiburg. — Mitt. Großh. Bad. geol. L.-A., 3, H. 4, S. 655—663, 1 Abb., Heidelberg 1898.

THÉOBALD, N., & MOINE, H.: Les Ammonites du Toarcien supérieur et de l'Aalenien du sentier de l'Ehn près d'Obernai (Bas-Rhin). — Bull. serv. carte géol. d'Alsace-Lorraine, 12, S. 1—36, Abb. 1—6, Strasbourg 1959.

ZIETEN, C. H. VON: Die Versteinerungen Württembergs. — 102 S., 72 Taf., Stuttgart 1830—1833.

ZÜHLKE, MARTIN: Geologische Kartierung und Beschreibung des südlichen Schönbergs mit dem Hohfirst-Urbergzug und den östlich davor lagernden flachen Hügelketten der Vorbergzone auf den Blättern: Wittnau, Sölden und Bollschweil-Nord, 1:5 000. — Diplomarbeit, masch.-schriftl., 88 S., 11 Abb., 8 Taf., 1 Karte, Freiburg i. Br. 1952.

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: 1967

Band/Volume: [57](#)

Autor(en)/Author(s): Klöcker Peter

Artikel/Article: [Faunistische und feinstratigraphische Untersuchungen an der Lias-Dogger-Grenze am Schönberg bei Freiburg i. Br. 2. Teil: Fauna \(Ammonoidea\) und Stratigraphie 69-118](#)