Ber. naturhist. Ges. Hannover	128	71 - 151	Hannover 1985

Die Crinoiden aus dem Pliensbachium (mittlerer Lias) von Rottorf am Klei und Empelde (Süd-Niedersachsen)

von

MANFRED JÄGER

mit 2 Abbildungen, 4 Tabellen und 11 Tafeln

Z u s a m m e n f a s s u n g : Mehr als 10 000 in den Aufschlüssen aufgesammelter und aus Proben ausgeschlämmter Crinoidensklerite gehören folgenden Arten bzw. Taxa an, von denen zwei Arten neu sind: Amaltheocrinus hausmanni (ROEMER), A. sp. ex gr. hausmanni (ROEMER)/amalthei (QUENSTEDT), Eudesicrinus cf. mayalis (DESLONGCHAMPS), Cyrtocrinida, gen. et sp. indet., Pentacrinites cf. quenstedti (OPPEL), Seirocrinus subangularis (MILLER), Chladocrinus basaltiformis (MILLER), Ch. oceani (ORBIGNY), Ch.? empeldensis n. sp., Ch.? krausei n. sp., Ch. scalaris (GOLDFUSS) (nur im Ober-Sinemurium), Balanocrinus subsulcatus (MÜNSTER in GOLDFUSS), B.? moniliferus (MÜNSTER in GOLDFUSS) und Isocrinidae, gen. et sp. indet.

Die stratigraphischen Reichweiten dieser Arten in den beiden untersuchten Aufschlüssen werden zusammen mit den Gesamtreichweiten an anderen Fundorten dargestellt.

Besonders ausführlich werden die zu Amaltheocrinus hausmanni, Familie Cyclocrinidae, gehörenden Kronensklerite beschrieben und diskutiert. Dadurch wird die bisher in ihrer systematischen Stellung umstrittene Familie Cyclocrinidae nun der Ordnung Cyrtocrinida zugeordnet. Bei Amaltheocrinus ist die Verbindung I Br_1 - I Ax völlig glatt im Gegensatz zur Muskelverbindung bei Eudesicrinus. Spärliche Skleritfunde belegen den Erstnachweis der Gattung Eudesicrinus und vielleicht weiterer Eudesicrinidae in Norddeutschland.

Für die Mittel-Lias-Arten der Gattung Chladocrinus wird zunächst ein taxonomisches Schema für die norddeutschen Funde entwickelt. Die Skulptur der Seitenansicht der Columnalia und die Anzahl der Columnalia pro Noditaxis sind die Hauptunterscheidungskriterien. In der Gattung Balanocrinus zeigt die Art B. subsulcatus (MÜNSTER) = subteroides (QUENSTEDT) bemerkenswerte Unterschiede im durchschnittlichen und maximalen Durchmesser der Columnalia. Zumindest der überwiegende Teil der juvenilen Columnalia mit Synarthrie-Verbindung gehört zu dieser Art.

Besondere Beachtung finden die pathologischen Exemplare.

S u m m a r y : The crinoids of the Pliensbachian (Middle Liassic) from Rottorf am Klei and Empelde (southern Lower Saxony). - More than 10 000 crinoid ossicles collected and selected from both outcrops and washing residues belong to the following species and taxa, two species being new: Amaltheocrinus hausmanni (ROEMER), A. sp. ex gr. hausmanni (ROEMER)/(ROEMER)/amalthei (QUENSTEDT), Eudesicrinus cf. mayalis (DESLONGCHAMPS), Cyrtocrinida, gen. et sp. indet., Pentacrinites cf. quenstedti (OPPEL), Seirocrinus subangularis (MILLER), Chiadocrinus basaltiformis (MILLER), Ch. oceani (ORBIGNY), Ch.? empeldensis n. sp., Ch.? krausei n. sp., Ch. scalaris (GOLDFUSS) (in the Upper Sinemurian only), Balanocrinus subsulcatus (MÜNSTER in GOLDFUSS), B.? moniliferus (MÜNSTER in GOLDFUSS) and Isocrinidae, gen. et sp. indet.

Stratigraphic ranges of these species are shown for the two outcrops examined together with total ranges in other outcrops.

The crown ossicles in particular that belong to Amaltheocrinus hausmanni, family Cyclocrinidae, are described an discussed in detail. Thus the family Cyclocrinidae being controversial in its systematic position is now placed to the order Cyrtocrinida. The articulation of Amaltheocrinus I Br_1 - I Ax is totally smooth in contrast to the muscular articulation of Eudesicrinus. Sparse findings of ossicles give rise to the first discovery of the genus Eudesicrinus and perhaps also other Eudesicrinidae in Northern Germany.

A taxonomic scheme for the Middle Liassic species of the genus Chiadocrinus is presented - for the findings of Northern Germany. The sculpture of the sides of the columnals and the number of columnals per noditaxis are the main distinctive criteria. The species B. subsulcatus (MÜNSTER) = subteroides (QUENSTEDT) of the genus Balanocrinus shows conspicious differences in average and maximum diameter of the columnals. The majority, at least of columnals with synarthrial articulations belongs to this species.

Special attention is paid to pathological specimens.

Inhalt

		Seite
1.	Einleitung	73
2.	Übersicht über das Material aus Rottorf	75
3.	Übersicht über das Material aus Empelde	78
4.	Stratigraphie	78
5.	Systematischer Teil	78
5.1	Amaltheocrinus hausmanni (ROEMER 1836)	79
5.2	Amaltheocrinus sp. ex gr. hausmanni (ROEMER)/amalthei (QUENSTEDT)	90
5.3	Eudesicrinus cf. mayalis (DESLONGCHAMPS 1858)	91
5.4	Cyrtocrinida, gen. et sp. indet.	92
5.5	Pentacrinites cf. quenstedti (OPPEL 1856)	93
5.6	Seirocrinus subangularis (MILLER 1821)	96
5.7	Chladocrinus basaltiformis (MILLER 1821)	97
5.8	Chladocrinus oceani (ORBIGNY 1850)	103
5.9	Chladocrinus sp. ex gr. basaltiformis (MILLER)/oceani (ORBIGNY)	105
5.10	Chladocrinus? empeldensis n. sp.	113
5.11	Chladocrinus? krausei n. sp.	114
5.12	Chladocrinus scalaris (GOLDFUSS 1831)	116
5.13	Balanocrinus subsulcatus (MÜNSTER in GOLDFUSS 1831)	117
5.14	Balanocrinus? moniliferus (MÜNSTER in GOLDFUSS 1831)	124
5.15	Isocrinidae-Kronensklerite unbekannter Zugehörigkeit	126
6.	Literatur	127

1. Einleitung

Umfangreiche Mesofaunen-Aufsammlungen und zahlreiche Schlämmproben aus dem ⚒ Tagebau "ERNST-AUGUST" bei Rottorf am Kiel (TK 25, Blatt Süpplingen, Nr. 3731, re: 44 28 500, h: 57 96 500) sowie von der Baustelle der Unterführung der B 65 in Empelde bei Hannover im Jahre 1982 (TK 25, Blatt Hannover, Nr. 3624, re: 35 46 300, h: 58 01 800) lieferten Tausende von Crinoiden-Skleriten. Größere zusammenhängende Crinoidenreste (ganze Kronen, Kelche, lange Stielstücke) wurden nicht gefunden; nach dem Grade des Zerfalls des vorliegenden Materials sind in der Zukunft vollständigere Funde am ehesten noch von Chladocrinus oceani und Chladocrinus basaltiformis im grauen Mergel der höheren Ibex-Zone von Rottorf bei planmäßigen Grabungen im unverwitterten Anstehenden zu erwarten. Das vorliegende Material besteht lediglich aus Haftscheiben (von Amaltheocrinus hausmanni), einzelnen Columnalia (= Stielgliedern) und kurzen Stielresten, einzelnen Cirrhalia (= Cirrhengliedern) und Cirrhen-Teilstücken, die gelegentlich noch mit Stielresten im Zusammenhang sind, einzelnen Kelchskleriten (Basalia, Radialia), einzelnen Brachialia (= Armgliedern), einzelnen Pinnularia (= Pinnulengliedern) und einigen wenigen noch zusammenhängenden kleinen Kronen-Teilstücken.

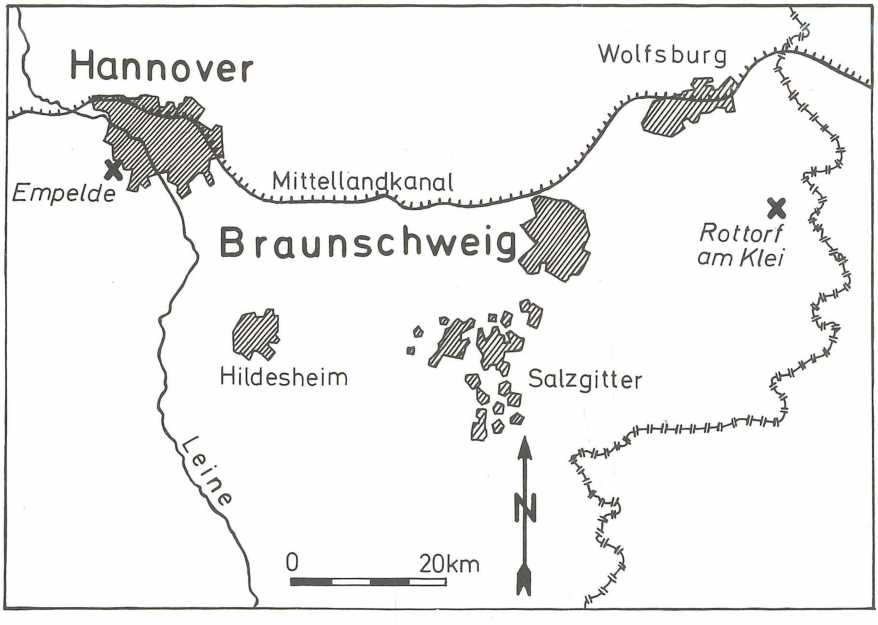


Abb. 1: Lage der Fundorte Rottorf am Klei und Empelde.

Die Unterscheidung der Arten erfolgt hier zumindest bei den Isocrinida nach Merkmalen der Columnalia. Ein Teil der übrigen Sklerit-Gruppen (Cirrhalia, Basalia, Radialia, Brachialia) läßt sich unter Berücksichtigung des gemeinsamen Vorkommens, der Häufigkeits- und Größenverhältnisse und durch Vergleich mit vollständigeren Funden anderer Fundorte diesen Arten zuordnen; jedoch ist die Situation hier nicht so günstig wie in der norddeutschen Unterkreide (JÄGER 1981 a - c). So sind z. B. bei den kleinen Isocrinidae-Arten die zugehörigen Brachialia nicht identifizierbar.

Bei meinen eigenen Aufsammlungen in Rottorf unterstützte mich vor allem mein Bruder Hans, der auch das Schlämmen, Auslesen und Vorsortieren zahlreicher Proben besorgte. Des weiteren stand mir sehr umfangreiches, unhorizontiertes Material aus den Sammlungen I. u. H. KRAUSE, Wennigsen, und D. MEYER, Hannover, zur Verfügung, die der Sammlung der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe/Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (BGR/NLfB), Hannover, auch die abgebildeten Originale überließen. Einige besondere Stücke bekam ich aus den Sammlungen H. REIM und M. LINK, Garbsen. Exakt horizontiertes Material aus Rottorf stellten mir Herr Dr. R. JORDAN und Herr F. MÜLLER aus der Sammlung HOFFMANN in der BGR/NLfB zur Verfügung; exakt horizontiertes Material aus Empelde bekam ich von Herrn Prof. Dr. R. FISCHER, Geol.-Paläont. Inst. d. Uni Hannover. Einige Fotoaufnahmen machten mein Bruder Hans und Herr W. TILGNER, Bodensee-Naturmuseum, Konstanz. Herr TILGNER stellte auch sämtliche Positiv-Abzüge her. Allen genannten Personen sei hiermit herzlich gedankt!

2. Übersicht über das Material aus Rottorf

Im Tagebau ist das gesamte dort abgelagerte Unter-Pliensbachium aufgeschlossen. Im Vergleich zur Beckenfazies sind die Mächtigkeiten in Rottorf zwar deutlich verringert, aber es sind alle Zonen vorhanden. Ausführliche Profile geben SCHUMANN (1974) und besonders HOFFMANN & JORDAN (1982). Ferner sind in Rottorf noch einige Meter Ober-Sinemurium und Ober-Pliensbachium vorhanden, die aber nach den ausführlichen Fossillisten HOFFMANN & JORDANs (1982) und nach eigenen Erfahrungen kaum Crinoiden enthalten. Mit Ausnahme des zahlenmäßig geringen exakt horizontierten Materials der Sammlung HOFFMANN ist der weitaus größte Teil des Rottorfer Crinoidenmaterials unhorizontiert gesammelt.

Das Rottorfer (Verwitterungs-)Profil zeigt einen mehrfachen markanten Wechsel von Gesteinsbeschaffenheit und -farbe, der schon beim ersten Besuch der Grube ins Auge springt. Diese Unterschiede lassen sich bei einiger Übung auch am Erhaltungszustand und am anhaftenden Gestein bei etwa 80 - 90 % der unhorizontierten Crinoidensklerite erkennen, die sich daher nachträglich den folgenden vier grobstratigraphischen Komplexen zuordnen lassen. Sie werden im Text kurz als "Rottorf gelb, grau, grün, rot" bezeichnet.

1. Crinoiden und anhaftendes Gestein ockergelb. Größere Funde oft stellenweise bizarr verkrustet: etwa davoei-Zone. In der Sammlung HOFFMANN kommen gelbe Crinoiden neben grauen jedoch bereits von Schicht 34 (ibex-Zone, centaurus-Subzone) an aufwärts vor.
2. Crinoiden hell- bis dunkelgrau, sauber oder von grauem Mergel umgeben, manchmal pyritisiert: ibex-Zone, etwa gesamte centaurus- und oberes Drittel der valdani-Subzone. Hauptfundbereich für Crinoiden in Rottorf.
3. Crinoiden und Gestein grünlich, oft aber auch blaßrote Crinoiden in grünem Gestein: etwa untere 2/3 der valdani-Subzone.
4. Crinoiden rotbraun, von Eisenoolith umgeben: jamesoni-Zone, vielleicht z. T. auch valdani-Subzone, aber nicht jünger als Schicht 39. Im tieferen Teil der jamesoni-Zone sind Crinoiden selten oder fehlen ganz.

Die stratigraphische Verbreitung der Crinoiden in Rottorf zeigt Tabelle 1.

Insgesamt sind in Rottorf folgende Crinoidenarten nachgewiesen (geordnet nach abnehmender Häufigkeit): Chladocrinus oceani, Chladocrinus basaltiformis, Balanocrinus subsulcatus, Amaltheocrinus hausmanni, Chladocrinus? krausei, Balanocrinus? moniliferus, Seirocrinus subangularis, Pentacrinites cf. quenstedti, Eudesicrinus cf. mayalis, Cyrtocrinida, gen. et. sp. indet., Amaltheocrinus sp. ex gr. hausmanni/amalthei.

Cotylederma lineati QUENSTEDT wurde trotz großer Aufmerksamkeit weder in Empelde noch in Rottorf gefunden. Interessant wäre eine systematische Überprüfung der in Süddeutschland als Substrat bevorzugten Lytoceras- und Liparoceras-Gehäuse, von denen mir nur wenige

Tabelle 1: Vorkommen der Crinoiden im Profil Rottorf. Schwarze Balken: Vorkommen in den vier Farbbereichen (grobstratigraphisch). Weiße Kreise: Exakt horizontiertes Material der Sammlung HOFFMANN. Die Breite der Balken und die Anzahl der nebeneinanderstehenden Kreise symbolisieren jeweils die Häufigkeit.

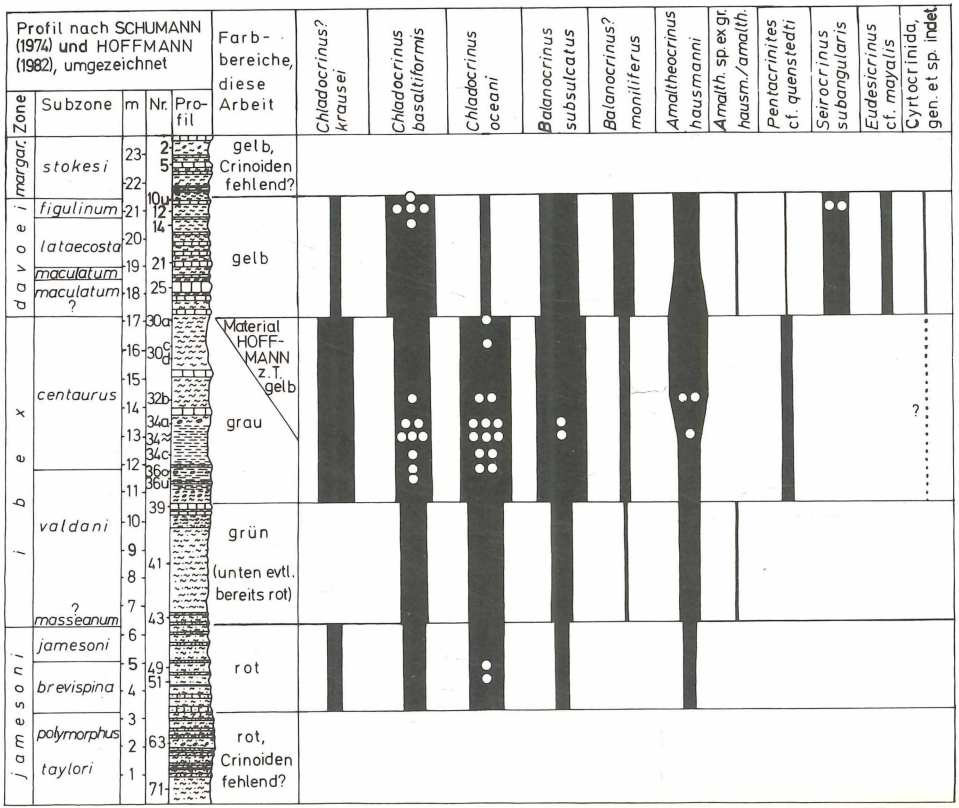


Tabelle 2: Stratigraphische Reichweiten der Crinoiden in Rottorf (R), Empelde (E) und die daraus und mit Hilfe von Vergleichsamterial anderer Fundorte sowie zuverlässigen Literaturangaben kombinierten Gesamtreichweiten (G).

vorlagen. Die von HOFFMANN (1982: 320) erwähnte Cotylederma lineati QU. aus Haverlahwiese wurde von mir bei einer allerdings kurzen Durchsicht der Sammlung nicht aufgefunden.

3. Übersicht über das Material aus Empelde

Aufgeschlossen war an der Unterführung Ober-Sinemurium (raricostatum-Zone) bis Ober-Pliensbachium (Beginn der hawskerense-Subzone). Ausgewertet wurde das reiche unhorizontierte Material der Sammlungen KRAUSE und MEYER und die Fraktion über 1 mm aus der exakt horizontierten Probenserie von Prof. FISCHER. Leider besteht zwischen Unter- und Ober-Pliensbachium eine Aufschlußlücke, die vermutlich zum großen Teil das höhere Unter-Pliensbachium umfaßt. Die zusammenfassende stratigraphische und palökologische Auswertung des Profils Empelde wird nach Absprache mit Herrn Prof. FISCHER in der Zeitschrift "FACIES" erfolgen. Im systematischen Teil sind die stratigraphischen Reichweiten im Empelde-Profil bereits berücksichtigt.

Insgesamt sind in Empelde folgende Crinoidenarten nachgewiesen (geordnet nach abnehmender Häufigkeit): Balanocrinus subsulcatus, Chladocrinus? krausei, Chladocrinus basaltiformis, Chladocrinus? empeldensis, Amaltheocrinus ex gr. hausmanni/amalthei, Eudesicrinus cf. mayalis, Balanocrinus? moniliferus, Seirocrinus subangularis, Chladocrinus scalaris.

4. Stratigraphie

Tabelle 2 zeigt die im systematischen Teil angegebenen stratigraphischen Reichweiten der untersuchten Crinoidenarten im Zusammenhang. Außer dem Material aus Rottorf und Empelde wurde hierbei Vergleichsmaterial aus der spinatum-Zone von Unterstürmig/Franken sowie verläßliche Literaturangaben berücksichtigt. Generell ist der stratigraphische Wert der Crinoiden innerhalb des Pliensbachiums relativ gering; deutlicher dagegen ist die Abgrenzung des Pliensbachiums gegen Sinemurium und Toarcium, insbesondere durch den Posidonienschiefer mit seiner Isocrinidae-freien Crinoidenfauna. Für das höhere Ober-Pliensbachium könnte der allerdings nicht allzu häufige Chladocrinus? empeldensis Leitwert bekommen.

5. Systematischer Teil

Unterklasse	Articulata ZITTEL 1879
Ordnung	Cyrtocrinida SIEVERTS-DORECK 1952
Unterordnung	Cyrtocrinina SIEVERTS-DORECK 1952
Familie	Cyclocrinidae SIEVERTS-DORECK 1953
Gattung	Amaltheocrinus KLIKUSHIN 1984

5.1 Amaltheocrinus hausmanni (ROEMER 1836)

Taf. 1 Fig. 1 - 23, Taf. 2 Fig. 1 - 17

1836 Eugeniacrinites Hausmanni NOB. -- ROEMER: 29, Taf. 1 Fig. 13 a - d.

? 1852 Plicatocrinus liasinus. -- QUENSTEDT: 616, Taf. 53 Fig. 52.

pars 1854 Eugeniacrinites Hausmanni Roemer. -- BORNEMANN: 69.

1863 Millericrinus hausmanni ROEM. sp. -- SCHLÖNBACH: 554.

1876 Apiocrinus Hausmanni Römer. -- QUENSTEDT: 378, Taf. 104 Fig. 116 - 125.

? 1876 Plicatocrinus liasinus. -- QUENSTEDT: 446, Taf. 106 Fig. 130.

1886 Cyclocrinus Hausmanni (Römer), P. de Loriol. -- LORIOL: 9, Taf. 123 Fig. 1 - 10.

? 1935 Plicatocrinus liasinus Quenstedt. -- BIESE: 93. (Hier weitere Synonymie)

1935 Cyclocrinus hausmanni (Roemer). -- BIESE: 392. (Hier weitere Synonymie)

1984 Amaltheocrinus hausmanni (Roemer, 1836). -- KLIKUSHIN: 79.

Anmerkungen: In Rottorf, selten auch in Empelde, kommen außer den fünfstrahligen Columnalia der Ordnung Isocrinida runde, nicht fünfstrahlige Columnalia und Haftscheiben vor, die gut mit den Abbildungen ROEMERs, QUENSTEDTs und LORIOLs von Amaltheocrinus hausmanni übereinstimmen, z. T. aber morphologisch auch zwischen A. hausmanni und dem etwas jüngeren A. amalthei (QUENSTEDT) stehen.

Von den Cyclocrinidae ist bisher kein zusammenhängender Fund von Stiel und Krone bekannt, so daß über den Bau der Krone und damit auch über die Stellung im System bisher Unklarheit herrschte. Sie wurden von manchen Autoren zur Ordnung Cyrtocrinida, von anderen zur Ordnung Millericrinida gestellt. KLIKUSHIN (1984) stellt die Cyclocrinidae zu den Hyocrinina RASMUSSEN 1978. Auch aus Rottorf ist kein zusammenhängender Fund bekannt und aufgrund des im Gegensatz zu Chladocrinus fast immer vollständigen Zerfalls in einzelne Sklerite auch in Zukunft nicht zu erwarten. Jedoch gibt es in Rottorf eine charakteristische Sorte isolierter Radialia und Brachialia, die sich deutlich von Isocriniden-Skleriten unterscheiden und m. E. nur zu A. hausmanni gehören können.

Ähnliche Kronensklerite kommen z. B. auch in der Oberpfalz (QUENSTEDT 1876, SIEVERTS-DORECK 1958 a) und in Calvados (LORIOL 1882 - 89) zusammen mit Amaltheocrinus-Columnalia vor, die in diesem Falle nicht zur Art hausmanni, sondern zum nahe verwandten A. amalthei (QUENSTEDT) bzw. cf. amalthei gehören. Nach LORIOLs revidierter Auffassung (nach Textseite 99) und SIEVERTS-DORECK sollen jedoch nur die dortigen Columnalia zu "Cyclocrinus" (gemeint ist Amaltheocrinus), die Kronensklerite aber zu Eudesicrinus gehören.

Die Auffassung dieser beiden Crinoiden-Spezialisten wird verständlich, wenn man bedenkt, daß in der Oberpfalz und in Calvados weitere Skleritsorten verbreitet sind, die das Bild verkomplizieren, nämlich in der Oberpfalz ein Proximale oder ein verschmolzener Basalkranz

Tabelle 3: Bisherige Deutungen und neue Interpretation der verschiedenen Cyrtocriniden-Skleritformen an verschiedenen Pliensbachium-Fundorten. In jeder waagerechten Zeile symbolisieren waagrechte Striche die Zusammengehörigkeit zu derselben Art, senkrechte Doppelstriche die Zugehörigkeit zu unterschiedlichen Arten bzw. Gattungen.

Skleritsorte / Fundort / Deutung verschiedener Autoren	Proximale oder verwachsener Basaliakranz mit Radialskulptur	runde Amaltheocrinus-Columnalia (und z. T. Haftscheiben)	Kronensklerite, fein granuliert, mit muskulären und mit glatten Verbindungen	Kronensklerite, grob granuliert, nur mit muskulären Verbindungen	Dorsalelement stielloser Crinoiden
1. Dörlbach/Oberpfalz Ober-Pliensbachium, spinatum-Zone	QUENSTEDT 1876 Taf. 104 Fig. 100 u. 105s	QUENSTEDT 1876 Taf. 104 Fig. 88-99	QUENSTEDT 1876 Taf. 104 Fig. 101-110 o. 105s	keine Funde	keine Funde
QUENSTEDT 1876	Apiocrinus amalthei	Apiocrinus amalthei	Apiocrinus amalthei		
SIEVERTS-DORECK 1958a	Cyclocrinus amalthei (nur Fig. 105s; Fig. 100 unbestimmt)	Cyclocrinus amalthei	Eudesicrinus n. sp.		
JÄGER, diese Arbeit	Amaltheocrinus amalthei oder unbestimmt	Amaltheocrinus amalthei	Amaltheocrinus amalthei		
2. May/Calvados Ober-Pliensbachium, Leptaena-Schichten	keine Funde	LORIOL 1882-89 Taf. 122 Fig. 1-23	LORIOL 1882-89 Taf. 10 Fig. 1-17	LORIOL 1882-89 Taf. 8 Fig. 1-17 Taf. 9 Fig. 1-15 Taf.29 Fig. 1-8	LORIOL 82-9 Taf. 29 Fig. 1-2, 6-8
LORIOL vor 1882:99		Cyclocrinus amalthei	Eugeniacrinus deslongchampsi	Eugeniacrinus mayalis	---
LORIOL nach 1882:99		Cyclocrinus amalthei	Eudesicrinus mayalis	Eudesicrinus mayalis	Eudesicrin. mayalis
SIEVERTS-DORECK 1958a		Cyclocrinus	Eudesicrinus	Eudesicrinus	Eudesicrin.
PISERA & DZIK 1979		Sclerocrinus deslongchampsi	Sclerocrinus deslongchampsi	Eudesicrinus mayalis	Eudesicrin. mayalis
JÄGER, diese Arbeit		Amaltheocrinus cf. amalthei	Amaltheocrinus cf. amalthei	Eudesicrinus mayalis	Eudesicrin. mayalis

3. Saint Fortunat/ Rhone, Pliensbachium oberhalb davoei-Zone	keine Funde	LORIOL 1882-89 Taf. 123 Fig. 1-10	keine Funde	keine Funde	keine Funde
LORIOL 1882-89		Cyclocrinus hausmanni			
JÄGER, diese Arbeit		Amaltheocrinus cf. hausmanni			
4. Hainberg bei Göttingen, Unter-Pliensbachium	keine Funde	ROEMER 1836 Taf. 1 Fig. 13 QUENSTEDT 1876 Taf. 104 Fig. 116-129	Funde von BORNEMANN, SCHLÖNBACH und JAEKEL erwähnt, nicht abgebildet	wohl keine Funde	wohl keine Funde
ROEMER 1836		Eugeniacrinites Hausmanni			
BORNEMANN 1854		Eugeniacrinites Hausmanni	Eugeniacrinites Hausmanni		
SCHLÖNBACH 1863		Millericrinus Hausmanni	Millericrinus Hausmanni		
QUENSTEDT 1876		Apiocrinus Hausmanni			
JAEKEL 1891		Eugeniacrinus bzw. Millericrinus	Tetracrinus und Plicatocrinus nahestehend		
JÄGER, diese Arbeit		Amaltheocrinus hausmanni	Amaltheocrinus hausmanni		
5. Rottorf am Klei Unter-Pliensbachium	problemat. seltene Funde	häufige Funde	häufige Funde	gelegentliche Funde	keine Funde
SCHLÖNBACH 1863		Millericrinus Hausmanni	Millericrinus Hausmanni		
JÄGER, diese Arbeit	Cyrtocrinida, gen. et sp. ind.	Amaltheocrinus hausmanni	Amaltheocrinus hausmanni	Eudesicrinus cf. mayalis	

(QUENSTEDT 1876: Taf. 104 Fig. 100 und 105 s) und in Calvados Sklerite des "echten" Eudesicrinus mayalis, die zwar den Kronensklerite von Amaltheocrinus tatsächlich ähnlich sehen, aber doch zu unterscheiden sind.

Dagegen gibt es bei den Rottorfer Funden m. E. keine andere sinnvolle Möglichkeit, als die oben erwähnten Radialia und Brachialia zu den Columnalia und Haftscheiben von Amaltheocrinus hausmanni zu stellen. Bereits SCHLÖNBACH (1863) deutete die (leider von ihm nicht abgebildeten) Kronensklerite sinngemäß, nur fälschlicherweise vereinigte er die beiden in der Tat nahe verwandten Arten hausmanni und amalthei. Wegen dieser nahen Verwandtschaft (wohl eine phylogenetische Reihe) müssen m. E. nun auch die Radialia und Brachialia aus der Oberpfalz und aus Calvados analog gedeutet werden, also etwa im Sinne von QUENSTEDT (1876). Auch die Auffassung JAEKELS (1891: 658), nach der die hausmanni-Kronensklerite vom Locus typicus in die Nähe von Tetracrinus und Plicatocrinus zu stellen sind, ist zu revidieren.

PISERA & DZIK (1979: 829 - 832) kommen bei der phylogenetischen Diskussion der französischen Lias-Cyrtocriniden in die Nähe meiner Auffassung, indem sie die analogen "deslongchampsi"-Kronensklerite als Sclerocrinus deslongchampsi bezeichnen und darunter offenbar dasselbe verstehen wie ich unter Amaltheocrinus cf. amalthei, nämlich eine Art mit Cyclocrinidenstiel, wie aus ihrer Rekonstruktion auf Fig. 14 hervorgeht. Allerdings erwähnen sie nicht ausdrücklich im Text, daß der in ihrer Rekonstruktion gezeichnete Stiel derjenige von cf. amalthei ist. (Hingegen kommen sie bei den von anderen Autoren m. E. richtiger interpretierten echten Eudesicrinus mayalis-Kronensklerite zu anderer Auffassung. Als einzigen Unterschied zwischen mayalis und deslongchampsi sehen sie die "folding of the cup axis" an. Den viel wesentlicheren Unterschied in der Art der Verbindung I Br_1 - I Ax übersehen sie.)

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die bisherigen Deutungen der verschiedenen Skleritformen der verschiedenen Fundorte. Die Tabelle ist vereinfacht, da nicht alle Fundorte berücksichtigt sind, nur ein Teil der älteren Literatur berücksichtigt wurde (z. B. differenzierte QUENSTEDT seine Auffassung in seinen verschiedenen Werken, siehe SIEVERTS-DORECK 1958 a) und vereinfachend angenommen wird, daß die Grenze der ?phylogenetischen Reihe A. hausmanni -- A. amalthei mit der Grenze Unter-/Ober-Pliensbachium zusammenfällt; vgl. auch KLIKUSHIN (1984: Abb. 2).

Folgende Argumente bezeugen die Zugehörigkeit der Rottorfer Radialia und Brachialia zu den Columnalia von A. hausmanni.

1. Beide haben im Profil Rottorf ein deutliches Häufigkeitsmaximum im Grenzbereich ibex-/davoei-Zone (= Grenzbereich grau/gelb).

2. Beide haben eine ähnliche Oberflächenfeinstruktur.

3. Die Rottorfer Kronensklerite gehören mit Sicherheit nicht zu den Isocrinida-Columnalia und auch nicht zu Eudesicrinus. Zwar sind aus Rottorf auch echte Kronensklerite von Eudesicrinus bekannt; diese sind aber kleiner und haben ihr Häufigkeitsmaximum im gelben Bereich. Ferner sind Eudesicrinus und Amaltheocrinus-Brachialia an der Verbindung I Br_1 - I Ax zu unterscheiden.

4. Selbst wenn man annehmen würde, die Amaltheocrinus-Kronensklerite gehörten zu Eudesicrinus, so gäbe es in Rottorf keine Dorsalelemente, die dazu passen würden. (Auch bei den Dorsalelementen des echten Eudesicrinus besteht in Rottorf eine Fundlücke.)

Diagnose: Columnalia rund, relativ klein, Durchmesser max. 7,7 mm, meist etwa 3 - 6 mm. Oberes Columnale schief, i. d. R. nicht als Proximale ausgebildet. Verbindungsflächen der Columnalia mit 1 oder 2 Culmina-Kränzen; bei randständigem Kranz meist 20 - 30 Culmina, sonst weniger. Keine Vermiculi.

Lectotypus: ist noch aus den Originalen ROEMERs, die im ROEMER-PELIZAEUS-Museum in Hildesheim sein müßten, auszuwählen. Die Stücke stammen aus dem "mittleren Lias am Fusse des Hainberges bei Göttingen".

Stratigraphie: Als Glied der ?phylogenetischen Reihe bodrakensis-hausmanni-amalthei (nach KLIKUSHIN 1984: Abb. 2) wohl auf das Unter-Pliensbachium beschränkt. In Rottorf von der jamesoni- bis davoei-Zone (rot bis gelb) vorkommend, wirklich häufig aber nur im Grenzbereich ibex-/davoei-Zone (grau/gelb). Es ist z. Z. nicht möglich festzustellen, ob insbesondere die Stücke der jamesoni-Zone abzutrennen sind, wie es die Haftscheiben andeuten. - Die wenigen Funde aus dem Ober-Pliensbachium werden im Kapitel 5.2 gesondert behandelt.

Beschreibung:

Haftscheiben: Taf. 1 Fig. 1 - 4. Im Gegensatz zu den Isocrinida besitzen die Cyclocrinidae am unteren Stielende eine Haftscheibe zur Verankerung am Substrat. Als Substrat dienten in Rottorf neben nicht identifizierbaren unregelmäßig geformten Gegenständen Belemnitenrostren, ein Lytoceras-Gehäuse, eine Auster und ein Stiel eines Artgenossen, den die Haftscheibe hülsenförmig umschloß (Fig. 3). Haftscheiben der letztgenannten Ausprägung waren offenbar schon BORNEMANN bekannt. Stielansatzfläche in Form eines Ringwalls etwas abgesetzt. Außerhalb dieser Verbindungsfläche ist die Oberfläche der Haftscheibe glatt oder etwas runzelig.

Es lassen sich zwei Formen von Haftscheiben unterscheiden:

1. Haftscheiben mit nur einer Stielansatzfläche. Umriß der Haftscheiben meist rundlich bis sternförmig; Durchmesser der Haftscheiben bis 15 mm, der Stielansatzflächen bis 5 mm. (Fig. 1 - 2)

2. Haftscheiben mit mehreren (bis ca. 12, evtl. noch mehr) Stielansatzflächen. Umriß der Haftscheiben unregelmäßig; Durchmesser der Haftscheiben bis 18 mm, der Stielansatzflächen nur bis 3 mm. Meist sind die einzelnen Stielansatzflächen durch Zwischenräume getrennt; manchmal liegen aber einige auch dicht beieinander und deformieren sich gegenseitig. (Fig. 4)

Unsicher ist, ob beide Haftscheiben-Formen zur selben Art gehören oder nicht. Eine Erklärungsmöglichkeit der zweiten Form wäre größere Siedlungsdichte und dadurch gegenseitige Behinderung beim Wachstum. Im Rottorf-Profil sind deutliche Häufigkeitsunterschiede der beiden Formen erkennbar: während in rot und grün beide Formen etwa gleich häufig sind, liegen aus grau neun einstielige und zwei mehrstielige Haftscheiben mit nur wenigen Stielansätzen vor, und in gelb wurden bisher nur vier einstielige Haftscheiben gefunden. Bei einem Fundstück aus grau sind drei einstielige Haftscheiben in drei Generationen übereinandergewachsen. Ferner sind, wie bereits SCHLÖNBACH richtig erkannte, in grau und gelb die Columnalia und Kronensklerite wesentlich häufiger als die eher seltenen Haftscheiben, während vor allem in rot die Haftscheiben häufiger, die Columnalia und Kronensklerite aber seltener sind. Entweder waren also die Individuen in rot kurzstieliger, oder hier wurden die Columnalia weggedriftet und die übrigbleibenden Haftscheiben dadurch relativ angereichert.

Columnalia: Taf. 1 Fig. 5 - 23. Mit Ausnahme eines 17gliedrigen Stielfragments aus der Sammlung HOFFMANN (Fig. 5) liegen nur wenige kurze Stielstücke aus bis zu vier zusammenhängenden Columnalia vor; einzelne Columnalia überwiegen sehr stark. Columnalia zylindrisch, z. T. etwas tonnenförmig geschwollen. Durchmesser in Rottorf bis 6,8 mm, nach BORNEMANN bis 7,7 mm. Verhältnis Höhe : Durchmesser sehr unterschiedlich, meist 0,6 bis 1,4, Extremwerte sind 0,2 und 2,0. In den Stielfragmenten bleiben Höhe und Durchmesser meist konstant, sie ändern sich also offenbar nur langsam. Eine Ausnahme ist Fig. 10.

Obere und untere Verbindungsfläche einander meist parallel, bei einem Teil besonders der größeren Columnalia können die beiden Verbindungsflächen aber auch um bis zu 80° schief zueinander liegen (Fig. 13 - 16). Bei solchen Stücken können die beiden Verbindungsflächen auch etwas unterschiedlich groß sein. Vermutlich saßen diese schiefen Columnalia ähnlich wie bei anderen Cyrtocrinida direkt unter dem Kelch, was aber z. Z. nicht zu beweisen ist.

Ein Proximale von der Form wie bei Bourgueticrinus oder A. amalthei (QUENSTEDT 1876: Taf. 104 Fig. 100 u. 105 s), also ein alleroberstes Columnale mit erhabenen radial verlaufenden Leisten, zwischen denen die Kelchsklerite ansetzten, auf der oberen Verbindungsfläche

wurde trotz großer Aufmerksamkeit nicht gefunden; es fehlt also A. hausmanni. Allerdings zeigen zwei sehr kleine bzw. mittelgroße, sehr niedrige Columnalia auf jeweils einer Verbindungsfläche eine fünfstrahlige Symmetrie in Form fünf erhabener, radial verlaufender Leisten, während den anderen Columnalia die fünfstrahlige Symmetrie fehlt. Diese beiden problematischen Stücke (Fig. 22 - 23) sind viel zu selten, als daß bei jedem Individuum ein Proximale ausgebildet gewesen sein könnte, und machen im Vergleich mit dem Proximale anderer Arten einen etwas "schwächlichen" Eindruck.

Verbindungsflächen der "normalen" Columnalia am Rande mit kurzen, dünnen, scharfen, z. T. etwas unregelmäßigen Culmina, meist etwa 20 bis 30 pro Verbindungsfläche. Sind mehr vorhanden, werden sie undeutlich und schlecht zählbar. (Culmina sind die erhabenen Leisten des Crenulariums auf den Verbindungsflächen der Columnalia. Sie wurden in meinen früheren Arbeiten und von vielen anderen Autoren fälschlicherweise Crenellae genannt. Im exakten Sinn aber sind Crenellae die vertieft liegenden Elemente des Crenulariums.) Manchmal stehen die Culmina nicht ganz am Rande der Verbindungsfläche, dann sind weniger Culmina vorhanden. Bei manchen größeren Stücken innen ein zweiter, z. T. unregelmäßiger Kranz kurzer Culmina, die z. T. paarweise beieinanderstehen. "Vermiculi" wie bei manchen Arten des Doggers fehlen. Zentralkanal meist klein, bei einigen größeren Stücken mit schiefen Verbindungsflächen aber eine größere zentrale Höhlung von 1/3, selten sogar noch mehr, des Gesamtdurchmessers (Fig. 13 u. 16). A. hausmanni besaß keine Nodalia und keine Cirrhen.

?Pathologische Columnalia: Einige Columnalia sind schwach, nur eines stark geschwollen (Taf. 1 Fig. 12). Diese Schwellungen könnten von Myzostomiden herrühren; jedoch zeigt im Gegensatz zu den Myzostomidencysten der Isocrinidae keines der Stücke eine Cystenöffnung.

Kronensklerite: Nur einmal sind ein I Br_1 und ein I Ax im natürlichen Zusammenhang erhalten (Taf. 2 Fig. 11); alle anderen Kronensklerite wurden einzeln gefunden. Seitenansicht der Kronensklerite in der Regel mit feinen, aber deutlichen Granula gleichmäßig bedeckt. In der Regel besaß die Krone keine Basalia. Eine Ausnahme sind möglicherweise einige wenige problematische Sklerite, die von mir aber nicht als Basalia, sondern als zusätzliche Sklerite in pathologischen Kronen gedeutet werden; jedenfalls sind sie zu selten, als daß jede Krone solche "Basalia" besessen haben könnte. Sie werden im Anschluß an die pathologischen Radialia beschrieben. In der Regel saßen also die Radialia direkt auf dem obersten Columnale. Die drei relativ großen proximalen Kronensklerite (Radiale, I Br_1 und I Ax) sind leicht kenntlich und werden schon bei Aufsammlungen im Gelände gefunden. Mit Ausnahme der beiden im Kapitel 5.2 beschriebenen I Ax sind die Rottorfer Stücke untereinander relativ einheitlich und liefern keinerlei Anhaltspunkte für eine weitere taxonomische Aufspaltung. Bei den distalen Brachialia (II, III Brr), die wegen ihrer Kleinheit meist erst im Schlämmrückstand gefunden werden, lassen sich beidseitig muskuläre Brachialia, Epizygalia, Hypozygalia und distale Axillaria unterscheiden.

Radialia: Taf. 2 Fig. 3 - 8. Seitenansicht umgekehrt schlank trapezförmig, etwas konvex gewölbt, 2,4 bis 8 mm hoch. Verhältnis von Höhe zu Breite variabel (Fig. 3 - 6). Unterkante gerade oder mit einem schwachen medianen (Fig. 3 d) oder seitlich verschoben (Fig. 4 b) liegenden Knick, der die untere Verbindungsfläche in zwei gleich große bis deutlich ungleich große Hälften teilt. Abgesehen hiervon sind die Radialia bezüglich einer gedachten vertikalen medianen Spiegelachse meist symmetrisch, nur selten schwach unsymmetrisch. Seitenkanten gerade, im oberen 2/5 oft auch etwas konvex. Seitliche Verbindungsflächen zu den benachbarten Radialia groß, eben und völlig glatt. Sie konvergieren nach ventral unter einem Winkel von in der Regel ca. 72° (= 360° : 5) - ein deutlicher Hinweis auf den fünfstrahligen Bau der Krone -, berühren aber einander nicht, sondern lassen einen breiten Ventralbereich frei. Obere Verbindungsfläche länglich; gerade Muskelverbindung mit scharfer Transversalleiste. Umriß der oberen Verbindungsfläche seitlich mit je einem scharfen Knick, dahinter sind die Kanten gerade und konvergieren stark nach ventral. Es bleibt am Original zu prüfen, ob Plicatocrinus liasinus QUENSTEDT ein zusammenhängender juveniler, etwas unsymmetrischer Radialiakranz von Amaltheocrinus hausmanni ist oder nicht.

Pathologische Radialia: Taf. 2 Fig. 7 - 8. Ein kleines Radiale (Fig. 8) ist in der Mitte stark knickartig eingeschnürt und außerdem schief nach oben links verzerrt. Die resultierende Ähnlichkeit mit Remisovicrinus ist nur zufällig. Ein anderes Stück ist etwas schief nach oben rechts verzerrt und an der Unterseite leicht konkav statt konvex. Ein großes, breites, stark gewölbtes Radiale (Fig. 7) zeigt eine Vergrößerung des schräg verlaufenden rechten Anteils der unteren Verbindungsfläche auf Kosten der Verbindungsfläche zum rechten benachbarten Radiale. Auch die obere Verbindungsfläche ist etwas unregelmäßig ausgebildet. Möglicherweise gehören die unten beschriebenen problematischen Sklerite als "lückenfüllende Hilfssklerite" zu derartigen pathologischen Radialia; speziell bei diesem Radiale aber müßten sie breiter und vor allem niedriger sein.

Problematische Basalia-ähnliche Kronensklerite: Taf. 2 Fig. 1 - 2. Es liegen drei Stücke vor, deren Zugehörigkeit zu den anderen Kronenskleriten aufgrund der Granulierung und der Feinstruktur außer Zweifel steht. Eines (Fig. 1) ist gedrungen; Seitenansicht 2,9 mm breit und 2,7 mm hoch, etwas konkav gewölbt, fünfeckig mit nach oben divergierenden Seitenkanten, schwach unsymmetrisch und ein wenig nach rechts oben verzerrt. Untere Verbindungsfläche klein, fast gleichseitig dreieckig mit gebogenem Dorsalrand und am Rande mit schwachen Culmina, sonst aber nur undeutlicher Skulptur. Seitliche Verbindungsflächen wie bei den Radialia glatt und konvergieren unter ca. 72° nach ventral, lassen jedoch nur in der oberen Hälfte des Sklerits eine schmale ventrale Furche frei. Die beiden oberen Verbindungsflächen sind glatt, bilden ein Dach und weisen schräg nach oben-ventral.

Seitenansicht des zweiten, schlanken Stückes (Fig. 2) 2,0 mm breit und 2,9 mm hoch, nicht unsymmetrisch verzerrt und fast rechteckig, da die Seitenkanten fast parallel verlaufen und das Dach der oberen Verbindungsflächen ziemlich niedrig ist. Untere Verbindungsfläche wohl ähnlich wie beim ersten Stück, jedoch etwas korrodiert, so daß die Culmina nicht sichtbar sind. Sonst ähnelt das Stück dem ersten; jedoch nimmt die ventrale Furche die obersten 2/3 der Gesamthöhe des Sklerits ein. - Das dritte Stück ist schlecht erhalten.

I Br_1: Taf. 2 Fig. 9 u. 11. Seitenansicht niedrig rechteckig, wobei die Seitenkanten schwach nach oben konvergieren. Höhe etwa halb so groß wie Breite. (Kleinere und relativ schmale, sonst aber ähnliche Brachialia müssen als weiter distal gelegene Hypozygalia betrachtet werden; schon ihre im Vergleich zu den Radialia und I Ax deutlich größere Häufigkeit verbietet es, sie als I Br_1 zu deuten. Bei manchen mittelgroßen Stücken fällt die Entscheidung I Br_1 oder distales Hypozygale schwer.) Ober- und Unterkante gerade und einander parallel oder fast parallel. Seitliche Verbindungsflächen zu den benachbarten I Br_1 eben und glatt, nicht etwa geriffelt. Untere Verbindungsfläche gerade-muskulär, entspricht in Größe, Umriß und Skulptur der oberen Verbindungsfläche des Radiale; jedoch steigt der ventrale Bereich schräg nach oben an. Obere Verbindungsfläche stets eben und völlig glatt, also eine Synostose. Gegenüber der unteren Verbindungsfläche nimmt bei der oberen Verbindungsfläche der Dorsoventraldurchmesser sehr deutlich zu, der Lateraldurchmesser etwas ab. Der Umriß wird also rundlicher, und die seitlichen Knicke sind stumpfer als bei der unteren Verbindungsfläche.

I Ax = I Br_2: Taf. 2 Fig. 10 - 11. Seitenansicht fünfeckig mit hohen, einander parallel verlaufenden Seitenkanten und einem nur mäßig starken Knick zwischen den beiden nur mäßig stark divergierenden Oberkanten. Höhe etwa so groß wie bei einem gleich breiten I Br_1. Seitliche Verbindungsflächen zu den benachbarten I Ax glatt. Untere Verbindungsfläche glatt, entspricht der oberen Verbindungsfläche des I Br_1. Die beiden oberen Verbindungsflächen muskulär. Umriß der beiden oberen Verbindungsflächen zusammengenommen genauso groß wie der Umriß der unteren Verbindungsfläche.

Brachialia mit schiefen Muskelverbindungen auf beiden Verbindungsflächen: Taf. 2 Fig. 14 - 16. Höhe etwa so groß wie die Breite, jedoch sehr variabel. Ober- und Unterkante einander nicht parallel. Umriß der Verbindungsflächen meist etwa kreisförmig mit einer schmalen, tiefen Ventralfurche.

Epizygalia: Sie ähneln den beidseitig muskulären Brachialia, haben aber unten eine glatte Verbindungsfläche. Ist diese schlecht erhalten, lassen sich beide Formen kaum unterscheiden.

Hypozygalia: Taf. 2 Fig. 12 - 13. Sie haben oben eine glatte Verbindungsfläche, unten eine schiefe Muskelverbindung. Sie ähneln den I Br_1 sehr, sind jedoch l. d. R. kleiner und haben ein größeres Verhältnis Höhe : Breite. Weitere Unterscheidungsmöglichkeiten sind die schiefe

Unterkante und die schiefe Muskelverbindung. Unbefriedigend ist der krasse Häufigkeitsunterschied zwischen Hypozygalia und den viel seteneren Epizygalia. Vielleicht müssen daher viele Hypozygalia anders gedeutet werden, nicht jedoch als I Br_1, da diese dann gegenüber den Radialia und I Ax zu häufig wären.

Distale Axillaria: Taf. 2 Fig. 17. Sie ähneln den I Ax, sind aber i. d. R. kleiner. Die untere Verbindungsfläche ist soweit erkennbar schief muskulär, vielleicht manchmal aber auch glatt.

Pinnularia habe ich nicht sicher identifizieren können. Wegen der Pinnularsockel auf den oberen schief muskulären Verbindungsflächen der II Brr müssen sie aber vorhanden gewesen sein.

Rekonstruktion von A. hausmanni: Da fast ausschließlich lose Sklerite vorliegen, sollen auf statistischem Wege durch Auszählung und Miteinander-in-Beziehung-Setzen Aussagen gewonnen werden. Fehlerquellen sind: Sortierungen durch Strömungen im Lias-Meer, subjektive Anreicherung der großen Sklerite durch Übersehen der kleinen vor allem bei "quasiquantitativen" Aufsammlungen im Gelände, weniger beim Auslesen von Schlämmrückständen sowie Nichtberücksichtigung phylogenetischer Veränderungen, hier insbesondere der bei den Berechnungen nicht berücksichtigte Wechsel des Häufigkeitsverhältnisses von Haftscheiben und Columnalia. Die folgende Liste gibt die Gesamtzahlen der untersuchten Sklerite (leg. JÄGER und leg. KRAUSE; jedoch nicht Sammlungen HOFFMANN, REIM und LINK) an; die Zahlen in Klammern geben an, wieviel Stücke davon aus Schlämmrückständen ausgelesen wurden.

Haftscheiben: 31 (3) mit insgesamt 76 (4) Stielansätzen; Columnalia: 3 356 (829); problematische Basalia-ähnliche Kronensklerite: 3 (1); Radialia: 129 (44), davon 3 (2) pathologisch; I Br_1: 92 (46); I Ax: 62 (27); beidseitig schief muskuläre Brachialia: 319 (284); Epizygalia: 8 (8); Hypozygalia: 75 (69); distale Axillaria: 6 (6); nicht sicher zuordbare distale Brachialia: 56 (56).

Die durchschnittliche Anzahl der Columnalia pro Stiel läßt sich einerseits mit Hilfe der Stielansatzflächen auf den Haftscheiben errechnen, denn auf jeder Stielansatzfläche muß ein Stiel gesessen haben. Zwar gibt es auch Cyclocriniden, bei denen sich oberhalb der Haftscheibe die einzelnen Stiele wie bei einer Baumwurzel zu einem gemeinsamen Stiel vereinigen (KLIKUSHIN 1984: Abb. 1 u), jedoch sind dazu verzweigte Columnalia nötig, die in Rottorf fehlen. 3 356 Columnalia : 76 Stielansätze = 44 Columnalia pro Stiel.

Andererseits läßt sich die durchschnittliche Anzahl der Columnalia pro Stiel aus den proximalen Kronensklerіten errechnen, denn zu einem Stiel gehören in der Krone fünf Radialia (Begründung siehe im Abschnitt "Radialia"), fünf I Br_1 und fünf I Ax. Theoretisch ist es egal,

welche Kronenskleritsorte man für die Berechnung verwendet, doch zeigen die Gesamtzahlen und in abgeschwächter Form leider auch die Schlämmrückstandzahlen, daß das Zahlenverhältnis Radialia : I Br_1 : I Ax nicht wie theoretisch zu erwarten 1 : 1 :1 beträgt, sondern 129 : 92 : 62 bzw. 44 : 46 : 27 – eine Folge der leichteren Übersehbarkeit der kleineren I Br_1 und I Ax im Vergleich zu den großen Radialia. Für die Berechnung werden daher die Radialia verwendet. 3 356 Columnalia : 129 Radialia x 5 = 130 Columnalia pro Stiel bzw. bei den Schlämmrückständen 829 : 44 x 5 = 94. Wenn auch die Ergebnisse nicht gut übereinstimmen, so ist immerhin deutlich, daß Amaltheocrinus hausmanni einen erheblich längeren Stiel gehabt hat als andere Cyrtocriniden, die nach den Rekonstruktionen von JAEKEL bzw. HESS (1975: 52) nur Stiele aus drei bis fünf Columnalia hatten. Bei einer durchschnittlichen Columnalia-Höhe von 3 mm dürften die hausmanni-Stiele etwa 10 bis 40 cm lang gewesen sein.

Daß die problematischen Basalia-ähnlichen Kronenskelrite, die etwa so groß sind wie die I Ax und deshalb eine ähnliche Fund-Chance haben, nicht in jeder Krone vorgekommen sein können, zeigt der krasse Zahlenunterschied von drei problematischen Skleriten gegenüber 62 I Ax.

Da in den Schlammrückständen nur sechs distale Axillaria gegenüber 27 I Ax gefunden wurden, waren die Kronen i. d. R. nur einmal verzweigt, d. h. sie endeten mit zehn Armen; nur ein geringer Teil der Kronen hatte mehr Arme. Für eine regelmäßige doppelte Verzweigung wären 27 x 2 = 54 anstatt sechs distale Axillaria nötig gewesen.

Nicht deuten kann ich das krasse Mißverhältnis von Epizygalia zu Hypozygalia = 8 : 75 anstatt 1 : 1. Immerhin zeigt sich im Vergleich zu den 319 beidseitig muskulären Brachialia, daß auch in den distalen Armabschnitten die Folge der Muskelverbindungen oft durch Synostosen unterbrochen war.

Vergleich: Die Columnalia von Amaltheocrinus hausmanni sensu LORIOL aus oberhalb der davoei-Zone von Saint-Fortunat haben eine ähnliche Größe und Form, z. T. aber längere Culmina. Sie sind am besten als Amaltheocrinus cf. hausmanni zu bezeichnen.

Amaltheocrinus amalthei (QUENSTEDT) aus der spinatum-Zone von Döribach wird deutlich größer. Die proximalen Kronensklerite stimmen abgesehen von der relativ etwas größeren Breite des Radiale und den nach oben divergierenden Seitenkanten des I Ax im Prinzip überein. Der größte Unterschied von amalthei gegenüber hausmanni ist das Proximale, sofern es wirklich dazugehört.

A. amalthei sensu LORIOL aus den Leptaena-Schichten von May/Calvados hat viel größere Columnalia (5 – 11 mm) mit differenzierterer Skulptur auf den Verbindungsflächen. Die dazugehörigen proximalen Kronensklerite, die von LORIOL erst als Eugeniacrinus

desiongchampsi bezeichnet, später zu Eudesicrinus mayalis gestellt wurden, unterscheiden sich von den Stücken aus Rottorf wie folgt: Die Radialia sind erheblich breiter und haben stärker divergierende Seitenkanten. Bei den I Br_1 ist die Zunahme des Dorsoventraldurchmessers der oberen Verbindungsfläche gegenüber der unteren viel geringer. LORIOLs Taf. 10 Fig. 9 a weicht durch die fast parallelen Lateralkanten der unteren Verbindungsfläche ab. I Ax hat in Seitenansicht meist niedrigere Lateralkanten, die z. T. nach oben divergieren. Jedoch ähnelt LORIOLs Taf. 10 Fig. 17 den Stücken aus Rottorf sehr. Die französischen Stücke unterscheiden sich also sowohl von den deutschen hausmanni-Funden als auch ein wenig von den amalthei aus Dörlbach und sollten als A. cf. amalthei bezeichnet werden.

Eudesicrinus mayalis (DESL.) wurde von LORIOL erst als Eugeniacrinus mayalis bezeichnet, später richtig als eigene Gattung Eudesicrinus erkannt, aber leider fälschlicherweise gleichzeitig mit desiongchampsi zu einer Art vereinigt. Eudesicrinus mayalis im Sinne von LORIOLs Taf. 8, 9 und 29 unterscheidet sich sehr deutlich von allen oben erwähnten Amaltheocrinus-Arten durch den fehlenden bzw. zu einem kurzen Dorsalelement verschmolzenen Stiel, durch die gröbere Granulation der Kelchsklerite, durch die wegen des schiefen Kelchbaus viel deutlichere Unsymmetrie und verschiedene Größe der Radialia und vor allem durch die muskuläre statt glatte Verbindung I Br_1 - I Ax. "Feinere" Unterschiede zu hausmanni aus Rottorf bestehen in der meist schlankeren und oben meist stärker divergierenden Seitenansicht der Radialia, deren obere Verbindungsfläche seitlich keine scharfen Knicke hat und nicht oder nur wenig nach ventral konvergiert, den gerieften ventrolateralen Seitenflächen des I Br_1 und in der fast gleichseitig dreieckigen Seitenansicht der I Ax.

5.2 Amaltheocrinus sp. ex gr. hausmanni (ROEMER)/amalthei (QUENSTEDT)
Taf. 2 Fig. 22

Zwei I Ax aus Rottorf unterscheiden sich deutlich von den zahlreichen übrigen Amaltheocrinus-Axillaria und könnten eher zu amalthei als zu hausmanni gehören. Das abgebildete Stück stammt wohl aus Rottorf grün und ähnelt in Form, Größe und grober Granulation stark LORIOLs Taf. 10 Fig. 16, welches LORIOL zu desiongchampsi stellt und meiner Auffassung nach zu A. cf. amalthei gehört. Das zweite Stück aus Rottorf gelb ist etwas kleiner, nicht granuliert und noch dreieckiger. Seine Zuordnung ist noch unsicherer.

Ein oder zwei Sklerite aus Rottorf rechtfertigen jedoch noch nicht den Nachweis von A. cf. amalthei. Möglich wäre auch, daß die Stücke als Extremvarianten noch zu A. hausmanni gehören, wie ja auch umgekehrt LORIOL bei seinem desiongchampsi = cf. amalthei auch hausmanni-ähnliche Sklerite (Taf. 10 Fig. 17) abbildet. Hier wären weitere Forschungen zur Phylogenie und Stratigraphie nötig. Sicher ist, daß beide Stücke aus Rottorf wegen ihrer glatten unteren Verbindungsfläche nicht zu Eudesicrinus gehören.

Auch aus Empelde liegen sowohl in der Probenserie FISCHER in der tiefen subnodosus-Subzone des Ober-Pliensbachiums als auch im unhorizontierten Material einige eindeutige Amaltheocrinus-Sklerite vor, die aber für eine Entscheidung zwischen hausmanni und amalthei unzureichend sind. Morphologisch spricht nichts gegen eine Zuordnung zu hausmanni, die "hohe" stratigraphische Herkunft sollte eher amalthei erwarten lassen. Es liegen vor: zwei mittelgroße Columnalia (Durchmesser 3,7 und 3,0 mm, Höhe 3,6 und 3,2 mm, leg. MEYER) und drei weitere kleine bzw. schlecht erhaltene Columnalia, zwei kleine Hypozygalia und einige beidseitig muskuläre Brachialia.

(noch)	Ordnung	Cyrtocrinida SIEVERTS-DORECK 1952
	Unterordnung	Holopodina ARENDT 1974
	Familie	Eudesicrinidae BATHER 1899
	Gattung	Eudesicrinus LORIOL 1882

5.3. Eudesicrinus cf. mayalis (DESLONGCHAMPS 1858)

Taf. 2 Fig. 18 - 19

cf.	1858	Plicatocrinus mayalis. -- DESLONGCHAMPS & DESLONGCHAMPS: 44, Taf. 6 Fig. 3 - 4.
cf.	1882	Eugeniacrinus Mayalis (DESLONGCHAMPS) P. DE LORIOL. -- LORIOL: 78, Taf. 8 Fig. 1 - 17, Taf. 9 Fig. 1 - 15.
cf.	1882	Eudesicrinus mayalis (DESL.) P. DE LORIOL. -- LORIOL: 100, Taf. 29 Fig. 1 - 8.
cf.	1937	Eudesicrinus mayalis (DESLONGCHAMPS). -- BIESE: 620. (Hier weitere Synonymie)
non	1958	Eudesicrinus n. sp. -- SIEVERTS-DORECK: 447. (vgl. Tab. 3).
cf.	1974	Eudesicrinus mayalis (DESLONGCHAMPS et DESLONGCHAMPS). -- ARENDT: 151, Abb. 34.
cf.	1978	Eudesicrinus mayalis (DESLONGCHAMPS). -- RASMUSSEN: T 836, Fig. 561, 1.

Aus Empelde, tiefe subnodosus-Subzone des Ober-Pliensbachiums der Probenserie FISCHER und unhorizontiertes Material, sowie aus Rottorf gelb (zwei sichere und einige unsichere Exemplare), liegen beidseitig muskuläre Brachialia vor, die im Habitus den Stücken von LORIOL (1882: Taf. 9 Fig. 12 - 15) entsprechen. Leider fehlen die übrigen Skleritformen bisher aus Deutschland; Eudesicrinus war bisher nur aus Frankreich und England bekannt. Charakteristisch ist die breite Form der Brachialia mit breiter Ventralfurche, die auffallend schief liegende obere Verbindungsfläche, die große, schmale Verbindungsfläche zur Pinnule und der Umriß der Seitenansicht. In Empelde sind die Eudesicrinus-Brachialia deutlich stärker korrodiert als die guterhaltenen Isocriniden-Sklerite derselben Proben.

Im Vergleich zu LORIOLs Skleriten, die bis fast 8 mm breit sind, ist das größte Rottorfer Exemplar nur 3,5 mm breit, das größte Stück aus Empelde sogar nur 2,5 mm, und die durchschnitt-

liche Breite der Empelder Stücke liegt unter 2 mm. Des weiteren zeigen zwar die beiden sicheren Rottorfer Stücke, jedoch nur ein Teil der unsicheren Rottorfer Stücke sowie der kleinere Teil der Empelder Stücke die charakteristische grobe Granulation der Seitenansicht; die übrigen Stücke sind glatt. Ferner ist die charakteristische parallele Riefung im Lateralbereich fast nie erkennbar, was aber erhaltungsbedingt sein dürfte. Aus all diesen Gründen benutze ich für die deutschen Stücke vorsichtshalber die cf.-Bezeichnung.

Eine weitere Unsicherheit ist, daß LORIOL ebenso wie mir nur isolierte Exemplare der beidseitig muskulären Brachialia-Form vorlagen. Es ist daher für LORIOLs Stücke und folglich auch für die deutschen Stücke nicht absolut sicher, daß sie wirklich zu den charakteristischen proximalen Skleriten von Eudesicrinus gehören. Immerhin hat sich LORIOL, obwohl unbestritten einer der besten Crinoidenkenner des vorigen Jahrhunderts, auch an anderer Stelle bei der Zuordnung isolierter Sklerite geirrt (vgl. Tab. 3) und sogar Ophiurenwirbel als Crinoidensklerite gedeutet (1882: Taf. 11 Fig. 8 - 10).

5.4. Ordnung Cyrtocrinida, gen. et sp. indet.
Taf. 2 Fig. 20 - 21

Aus Rottorf gelb stammt ein etwas unregelmäßiges zylindrisches Sklerit (Fig. 21) von 9,5 mm Höhe und 3,5 mm Durchmesser. Seitenansicht etwas wulstig und z. T. postmortal korrodiert. Untere Endfläche schief, durch eine darüberliegende leichte Einschnürung betont und deutlich konvex gewölbt. Um eine nicht ganz in der Mitte liegende Eindellung herum Reste zweier konzentrischer ?Zuwachszonen schwach erkennbar. Oberes Ende korrodiert, etwas schief, mit einer zentralen Eindellung und darum herum fünf nach außen geneigte strukturlose Verbindungsflächen und zwischen diesen fünf radiale Leisten. Eine Verbindungsfläche ist doppelt so groß wie die anderen vier, und auch die vier kleinen Verbindungsflächen sind untereinander nicht gleich groß. Die Echinodermen-Natur dieses problematischen Sklerits ist durch die Feinstruktur gesichert. Ich halte es am ehesten für das Dorsalelement einer Eudesicrinus-ähnlichen Cyrtocrinidenform; jedoch ist das Stück höher als das Dorsalelement von Eudesicrinus mayalis.

Aus Rottorf gelb oder grau liegt ein winziges Proximale oder Dorsalelement (?) vor (Fig. 20), wohl eine Jugendform. Das Stück ist fast zylindrisch, fünfstrahlig-symmetrisch, nicht etwa schief. Höhe 1,2 mm, Durchmesser unten 0,8 mm, sich nach oben allmählich auf 0,9 mm erweiternd. Unten eine von kleinen Beschädigungen abgesehen glatte, kreisrunde Fläche, die nicht den Eindruck macht, als habe dieses Sklerit direkt dem Substrat aufgesessen. Das Stück ist ein einheitliches Sklerit, denn irgendwelche Verwachsungsnähte sind nicht erkennbar. Oben im Zentrum eine konische, im Umriß aber fünfeckige Höhlung von ca. 0,5 mm Durchmesser, wobei die Ecken dieser Höhlung auf fünf schwache Erhöhungen im verbleibenden Randbereich weisen. Der Randbereich besteht zwischen diesen Erhöhungen aus fünf breiten, flachen, schwach nach außen geneigten, unskulptierten Teilen, die wohl Verbindungsflächen zu ?Radialia sind.

Obwohl nicht völlig ausgeschlossen ist, daß das Stück eine Verunreinigung darstellt (z. B. Pleistozän-Geschiebe), besteht doch am ehesten noch eine Ähnlichkeit mit Lias-Crinoiden, und zwar mit Cotylederma ex gr. docens DESLONGCHAMPS/fistulosa DESLONGCHAMPS aus May/Calvados und Wheatley/SW-England, die nach SIEVERTS (1932: 104) durch Übergänge miteinander verbunden sind, nicht aber mit der süddeutschen C. lineati QUENST. Neben Unterschieden im Habitus ist der gewichtigste Unterschied die glatte untere Fläche im Gegensatz zum Dorsalelement von Cotylederma.

Ordnung	Isocrinida SIEVERTS-DORECK 1952
Familie	Pentacrinitidae GRAY 1842
Gattung	Pentacrinites BLUMENBACH 1804

5.5 Pentacrinites cf. quenstedti (OPPEL 1856)

Taf. 3 Fig. 1 - 7, Taf. 7 Fig. 10 - 15, Taf. 11 Fig. 22 - 23

cf. 1856 Pentacrinus Quenstedti, n. sp. -- OPPEL: 388.

cf. 1876 Pentacrinus Briareus Franconicus. -- QUENSTEDT: 276, Taf. 99 Fig. 175 - 176, Taf. 100 Fig. 1.

1979 Pentacrinites sp. -- SIEVERTS-DORECK: Abb. 8.

cf. 1981 Pentacrinites quenstedti (OPPEL). -- SIEVERTS-DORECK: 222, Abb. 1 - 3. (Hier weitere Synonymie)

cf. 1984 Pentacrinites quenstedti (OPPEL). -- HAUFF: 255, Abb. 1 - 2.

Anmerkungen: KLIKUSHIN (1982: 301) bevorzugt die Schreibweise Pentacrinus gegenüber Pentacrinites. Beide Namen sind einander synonym; die Klärung der Priorität ist sehr kompliziert. Ich folge der Schreibweise des "Treatise", ohne damit eine Wertung vornehmen zu wollen.

Pentacrinites zeichnet sich gegenüber anderen Vertretern der Ordnung Isocrinida u. a. durch einen sehr kurzen Stiel aus, in dem die Nodalia und die Cirrhen viel dichter aufeinander folgen. Daher verdecken die Cirrhen den Stiel oft bei den in der Literatur bevorzugt abgebildeten und im Falle der Funde aus dem Posidonienschiefer bevorzugt präparierten vollständigen Exemplaren; zudem wird in vielen Schriften dem Bau der Krone mehr Aufmerksamkeit geschenkt als dem Stiel. Die Zuordnung der Rottorfer Columnalia ist daher nicht einfach.

Stratigraphie: Pentacrinites quenstedti stammt aus dem Posidonienschiefer (Unter-Toarcium), einige von QUENSTEDTs Varietäten, insbesondere "Briareus württembergicus delta" aus den Zwischenkalken des Lias gamma/delta, kommen in Süddeutschland auch tiefer vor; jedoch sind beim württembergicus delta die Columnalia vollständig von den Cirrhen verdeckt, so daß ein Vergleich nicht möglich ist. Das Stück von SIEVERTS-DORECK (1979) stammt aus der davoei-Zone von Bielefeld-Altenhagen. In Rottorf stammen fast alle Columnalia, alle Brachialia und alle charakteristischen Cirrhenstücke mit Endspitzen aus dem grauen Bereich,

nur ein Columnale (Taf. 3 Fig. 2) stammt aus Rottorf gelb, und die wenig charakteristischen runden Cirrhalia, die evtl. auch zu Chladocrinus oceani gehören können, kommen im ganzen Rottorf-Profil vor. In Empelde fehlt jegliches Anzeichen von Pentacrinites.

Beschreibung:

Columnalia: Taf. 3 Fig. 1 - 4. Aus Rottorf liegen nur elf isolierte Nodalia vor. Durchmesser 5,5 bis 8 mm. Umriß fünfeckig mit abgestutzten Ecken und etwas konkaven Seiten. Bis zu elf kurze, niedrige Culmina in fast parallelen Doppelreihen angeordnet, die sehr schmale spindelförmige Petalia umschließen. Außerhalb des von den Culmina und Petalia eingenommenen Gebiets bleiben breite, glatte und meist ebene radialständige Gebiete frei. Im Zentrum der Verbindungsflächen manchmal z. T. schwach erhabene oder häufiger eingesenkte Gebiete von etwa 1 mm Durchmesser, die analog zu anderen Pentacrinites-Arten als rudimentäre Internodalia bzw. als deren Aussparungen im Nodale angesehen werden müssen. Im Vergleich zu anderen Pentacrinites-Arten ist jedoch das Größenverhältnis zwischen Nodalia und rudimentären Internodalia besonders kraß.

Zwei Nodalia, z. B. Fig. 4, sind mit ca. 1,5 mm Höhe relativ niedrig, die übrigen neun mit ca. 2,0 bis 3,0 mm deutlich höher. Die fünf breitelliptischen Cirrhengruben eines jeden Nodale liegen wie bei Pentacrinites üblich entweder alle nach links oder alle nach rechts aus der Mittellinie verschoben, wodurch das Nodale ein schwach spiralig verdrehtes Aussehen bekommt - ein Unterschied zu Chladocrinus, wo die Cirrhengruben am selben Nodale z. T. leicht nach links, z. T. leicht nach rechts oder gar nicht verschoben sind. Bei zehn Nodalia sind die Cirrhengruben eingesenkt, bei Fig. 1 stehen sie sockelartig vor.

Cirrhalia: Taf. 7 Fig. 10 - 15. Die Zuordnung isolierter Cirrhalia und Cirrhenstücke zu Pentacrinites oder Chladocrinus ist z. T. problematisch. Ziemlich sicher zu Pentacrinites dürften die seltenen klauenförmigen, distal spitz zulaufenden Cirrhenenden Fig. 13 - 15 sowie Fig. 12 gehören. Diese Cirrhenenden sehen den von HAUFF (1984) abgebildeten von P. quenstedti sehr ähnlich, während das distale Cirrhenende der Isocrinidae zumeist unbekannt ist. Cirrhenenden nach unten gebogen; sie haben einen hochelliptischen bis elförmigen Querschnitt, und das letzte, spitze Cirrhale ist etwas länger als das vorletzte.

Unsicher sind Aussagen über die nichtendständigen Cirrhenabschnitte. Die charakteristischen Exemplare von P. quenstedti aus dem Posidonienschiefer sowie die meisten anderen Pentacrinites-Arten haben hier leicht kenntliche Cirrhalia mit rhombenförmigem Querschnitt. Derartige Cirrhalia fehlen aber bisher aus Rottorf. Die Rottorfer Art zeichnet sich also vielleicht durch andersartige Cirrhen vor den meisten anderen Pentacrinites-Arten aus.

Für die nichtendständigen Cirrhenabschnitte der Rottorfer Art kommen evtl. hochelliptische bis elförmige Cirrhalia in Betracht (Fig. 10 - 11), wobei die "Eispitze" nach oben weist. Das längste Fragment besteht aus 13 zusammenhängenden, untereinander gleichförmigen Cirrhalia. Unterseite durch eine große Granule oder häufig durch mehrere kleine Granula verziert oder glatt. Die Verbindungsnaht zwischen zwei aufeinanderfolgenden Cirrhalia verläuft in Seitenansicht schräg nach vorn oben und ist oft etwas nach proximal durchgebogen. Distale Verbindungsflächen oft etwas größer als die proximalen und überragen diese. Verbindungsflächen im oberen Bereich mit Ringwall-Struktur.

Brachialia: Taf. 3 Fig. 5 - 7, Taf. 11 Fig. 22 - 23. In Rottorf grau gibt es eine leicht kenntliche Brachialia-Form, die nach Größe, grobstratigraphischer Verbreitung und geringer Häufigkeit zu den oben beschriebenen Pentacrinites-Nodalia gehören dürfte. Bisher liegen vor: 1 I Ax, 33 beidseitig schief muskuläre Brachialia, 2 Epizygalia, 5 Hypozygalia, 3 distale Axillaria und 1 Armstück (Taf. 11 Fig. 22), bestehend aus Epizygale, darüber drei beidseitig muskuläre Brachialia mit 1 Pinnulare und das II Ax, links darüber zwei beidseitig muskuläre Brachialia und ein Hypozygale, rechts darüber nur ein Hypozygale.

Seitenansicht der Brachialia zumindest in der Mitte deutlich granuliert. Breite 1,9 bis 6,0 mm; Dorsoventraldurchmesser jeweils etwas kleiner. Umriß der Verbindungsflächen in der dorsalen Hälfte kreisbogenförmig, an der Seite folgt jeweils ein Knick, dann gerade oder konkave, nach ventral stark konvergierende Linien. Die Ventralfurche ist ein kleiner, scharfer V-förmiger Einschnitt.

Das I Ax (Taf. 3 Fig. 5) hat unten eine schlecht erhaltene ?Synarthrie und ist in Seitenansicht etwas niedriger als ein gleichseitiges Dreieck mit etwas konkaven Seiten. Distale Axillaria unten mit schiefer Muskelverbindung, ebenfalls dreieckig, aber etwas niedriger als das I Ax. Mit Ausnahme der Axillaria Brachialia mäßig niedrig, wobei die Seite mit dem Pinnularsockel deutlich höher ist als die Seite ohne Pinnularsockel. Der Pinnularsockel fällt schräg nach hinten ab.

Schief muskuläre Verbindungsflächen ziemlich eben; nach oben gerichtete Ventralfortsätze höchstens angedeutet. Von den Skulpturelementen dieser Verbindungsflächen fällt die große längliche Ligamentnarbe auf. Nichtmuskuläre Verbindungsflächen der Epi- und Hypozygalia nicht so eben, sondern etwas gewölbt. Eine schmale scharfe Furche verläuft vom Zentralkanal zur Ventralfurche. Während diese Verbindungsfläche bei den Epizygalia i. d. R. glatt ist, zeigen die Hypozygalia i. d. R. am dorsalen Rand eine schwache bis deutliche Skulptur aus kleinen Granula, die in vielen radialen Linien angeordnet sind, seltener radiale Leistchen.

Vergleich: Das von HAUFF (1984) beschriebene quenstedti-Nodale hat stärker konkave Seiten und sehr schmale Petalia, und die Cirrhen haben zumindest im proximalen Abschnitt einen rhombischen Querschnitt. Ein eingehender Vergleich mit den Pentacriniten des süddeutschen Posidonienschiefers konnte aus den eingangs erwähnten Gründen noch nicht erfolgen, doch scheint bei ihnen die Krone nicht oder nicht so stark granuliert zu sein.

Pentacrinites fossilis BLUMENBACH 1804 aus dem englischen Ober-Sinemurium und dem schwäbischen Unter-Sinemurium (SIEVERTS-DORECK 1978) unterscheidet sich erheblich von den Rottorfer Stücken durch die scharfen Kanten des Stiels und vor allem durch relativ viele Internodalia zwischen den Nodalia.

Relativ große Ähnlichkeit haben die allerdings stratigraphisch weit entfernten Columnalia von P. dargniesi TERQUEM & JOURDY aus dem schweizer Bathonium mit jedoch nicht ganz so stark verkümmerten Internodalia.

Granulierte Brachialia kommen auch z. B. bei P. collenoti (LORIOL) aus dem Toarcium vor; jedoch hat diese Art spitzere Columnalia.

(noch) Familie Pentacrinitidae GRAY 1842
Gattung Seirocrinus GISLÉN 1924

5.6. Seirocrinus subangularis (MILLER 1821)
Taf. 3 Fig. 8 - 11

1821 Pentacrinus subangularis. -- MILLER: 59, Taf. 1, Taf. 2 Fig. 1 - 5.

1935 Seirocrinus subangularis (Miller). -- BIESE: 316. (Hier weitere Synonymie)

1939 Seirocrinus subangularis (Miller). -- BIESE & SIEVERTS-DORECK: 42. (Hier weitere Synonymie)

1953 Pentacrinus subangularis MILLER. -- HAUFF: 28, Taf. 63 - 67, 68 a.

1968 Seirocrinus subangularis (Miller). -- SEILACHER, DROZDZEWSKI & HAUDE: 275, Taf. 48 Fig. 1 - 2 u. 4 - 5.

1975 Seirocrinus sp. -- HESS: Taf. 19 Fig. 3.

1976 Seirocrinus subangularis (MILLER, 1821). -- KAEVER, OEKENTORP & SIEGFRIED: 307, Taf. 54 Fig. 4 a - d.

1977 Seirocrinus subangularis (Miller, 1821). -- RASMUSSEN: 53, Abb. 1.

1978 Seirocrinus subangularis (MILLER, 1821). -- RASMUSSEN: T 866, Abb. 580.

1978 Seirocrinus subangularis (MILLER). -- MÜLLER: 413, Abb. 493 f, 496, 497, 498 pars.

1979 Seirocrinus subangularis. -- URLICHS, WILD & ZIEGLER: 8, Abb. 45 - 46.

1982 Seirocrinus subangularis (MILLER, 1821). -- KLIKUSHIN: 301, Taf. 2 Fig. 2.

Anmerkungen: Diese aus dem süddeutschen Posidonienschiefer in vielen prachtvoll erhaltenen Exemplaren bestens bekannte Art ist schon oft in der Literatur behandelt worden, so daß hier auf eine eingehende Beschreibung verzichtet werden kann. Die Bestimmung der vorliegenden Columnalia ist eindeutig, auch im Vergleich mit den von POMPECKJ (1897) und KLIKUSHIN (1982) beschriebenen, weniger bekannten Seirocrinus-Arten goniogenos, laevisutus und alaska. Aus Rottorf liegen 25 Stücke vor; einzelne Columnalia oder Stielstücke aus bis zu 12 Columnalia, Durchmesser von 4,0 bis 11,5 mm, meist etwa 6 mm. Aus Empelde liegen vier Stücke von 5 bis 8 mm Durchmesser vor. Fig. 11 zeigt ein 5,3 mm breites, seitlich nicht granuliertes Brachiale aus Rottorf.

Stratigraphie: Die Art reicht bis in den Posidonienschiefer (Unter-Toarcium). Unsicher ist das Einsetzen der Art. Die mir vorliegenden Stücke aus Rottorf stammen alle aus gelb = davoei-Zone, vier davon aus der Sammlung HOFFMANN aus der Schicht 12 = davoei-Zone, figulinum- Subzone. Von dem Empelder Funden stammt das einzige horizontierte Stück aus der stokesi-Subzone. QUENSTEDT (1876: 289) findet "sie nirgends tiefer als in den Zwischenkalken von gamma delta, und es ist die Frage, ob sie unter die Bänke mit Ammonites Davoei hinabgehen."

Dagegen nennt WOLLEMANN die Art aus dem "Eisenstein" (= jamesoni-Zone) von Rottorf und SCHLÖNBACH aus dem gesamten norddeutschen Pliensbachium. HOFFMANN nennt subangularis aus der ibex-Zone, centaurus-Subzone der Bohrungen Wennekamp 1 und Rhede 2.

(noch)	Ordnung	Isocrinida SIEVERTS-DORECK 1952
	Familie	Isocrinidae GISLÉN 1924
	Unterfamilie	Isocrininae KLIKUSHIN 1977
	Gattung	Chladocrinus AGASSIZ 1835 emend. SIEVERTS-DORECK 1971

5.7. Chladocrinus basaltiformis (MILLER 1821)

Taf. 4 Fig. 8 - 16, Taf. 5 Fig. 4, 10 u. 13, Taf. 6 Fig. 1, 3 - 7

1821 Pentacrinites basaltiformis. -- MILLER: 62, Taf. 2 Fig. 1 - 6.

1836 Pentacrinites basaltiformis MILLER. -- ROEMER: 29.

1935 Pentacrinus basaltiformis Miller. -- BIESE: 195. (Hier weitere Synonymie)

1939 Pentacrinus basaltiformis Miller. -- BIESE & SIEVERTS-DORECK: 37. (Hier weitere Synonymie)

1971 Chladocrinus basaltiformis (MILLER). -- SIEVERTS-DORECK: 314, Abb. 1 - 2.

1975 Isocrinus (Chladocrinus) basaltiformis (MILLER). -- HESS: 56, Taf. 19 Fig. 5.

1976 Isocrinus basaltiformis MILLER, 1821. -- KAEVER, OEKENTORP & SIEGFRIED: 305, Taf. 54 Fig. 2 a - k, Phototaf. 8.

1978 Chladocrinus basaltiformis (MILLER). -- RASMUSSEN: T 857, Abb. 574, 2.

1979 Pentacrinus basaltiformis MILL. -- ALTHOFF & BÜCHNER: Abb. 7 u. 9.

1979 Chladocrinus basaltiformis (MILLER). -- SIEVERTS-DORECK: 377, Abb. 1 - 13.

non 1983 Isocrinus basaltiformis (MILLER 1821). -- KRÜGER: 84, Abb. 7.10.

Anmerkungen: Die Gattung Chladocrinus, zu der mehrere für Unter- und Ober-Lias charakteristische Crinoidenarten wie tuberculatus MILLER, scalaris GOLDFUSS und jurensis QUENSTEDT gehören, zeigt im Pliensbachium von Nord- und Süddeutschland ein sehr "plastisches" Verhalten mit mehreren verschiedenen morphologischen Formen und Zwischenformen. Dies bereitete schon QUENSTEDT (1876: 216 - 226) erhebliche taxonomische Schwierigkeiten, wie er selbst zugibt. Wünschenswert wäre eine gemeinsame Neubearbeitung sämtlicher mitteleuropäischer Chladocrinus-Vorkommen des Pliensbachiums.

In der norddeutschen Literatur wurden bisher zumeist sämtliche Chladocrinus-Arten des Pliensbachiums als basaltiformis MILLER zusammengefaßt (BORNEMANN 1854, WOLLEMANN 1892, MESTWERDT 1914, KRÜGER 1983). HOFFMANN & JORDAN (1982) führen neben basaltiformis noch "Isocrinus" sp. auf. SCHLÖNBACH (1863) unterscheidet einen basaltiformis und einen nudus n. sp., der aber nur von anderen Fundorten, nicht von Rottorf gemeldet wird. Nur für die von SIEVERTS-DORECK (1971 u. 1979) so eingehend behandelten basaltiformis-Kronen und -Stiele aus der davoei-Zone der Bielefelder Gegend kann ich wirklich bestätigen, daß sie alle zum echten basaltiformis gehören.

Für die norddeutschen Chladocrinus-Arten ergeben sich als Unterscheidungsmerkmale die Größe der Columnalia, die Skulptur ihrer Seitenansicht und die durchschnittliche Anzahl der Columnalia pro Noditaxis (Abb. 2); das ist die Anzahl der Internodalia zwischen zwei Nodalia plus eines dieser Nodalia. Vollständige Noditaxes sind an den glatten Verbindungsflächen an beiden Stielenden (proximale Verbindungsfläche des Infranodale und distale Verbindungsfläche des Nodale) zu identifizieren. Beim Begriff Noditaxis ist die Anzahl um 1 größer als beim Begriff Internodium, wo das Nodale nicht mitgezählt wird.

Einander ähnlich und nahe miteinander verwandt sind die beiden Arten basaltiformis und oceani, die im Rottorf-Profil beide nebeneinander vorkommen. Jedoch nimmt basaltiformis von unten nach oben stark an Häufigkeit zu, oceani dagegen ab (Tab. 4). Zwischenformen sowie Formen mit abweichendem Habitus sind keineswegs selten, jedoch weniger häufig als eindeutig bestimmbare Stücke. Der Häufigkeitswechsel im Rottorf-Profil legt zwar eine phylogenetische Reihe nahe; jedoch ist im Unter-Pliensbachium von Empelde basaltiformis gerade unten besonders häufig, und oceani fehlt völlig. Die Columnalia von basaltiformis und oceani werden in den Kapiteln 5.7. und 5.8. beschrieben. Die Cirrhalia, die nur z. T. zuordbar sind, und die Kronensklerite, die sich offenbar bei beiden Arten nicht unterscheiden lassen, werden im Kapitel 5.9. als Chladocrinus sp. ex gr. basaltiformis/oceani getrennt behan-

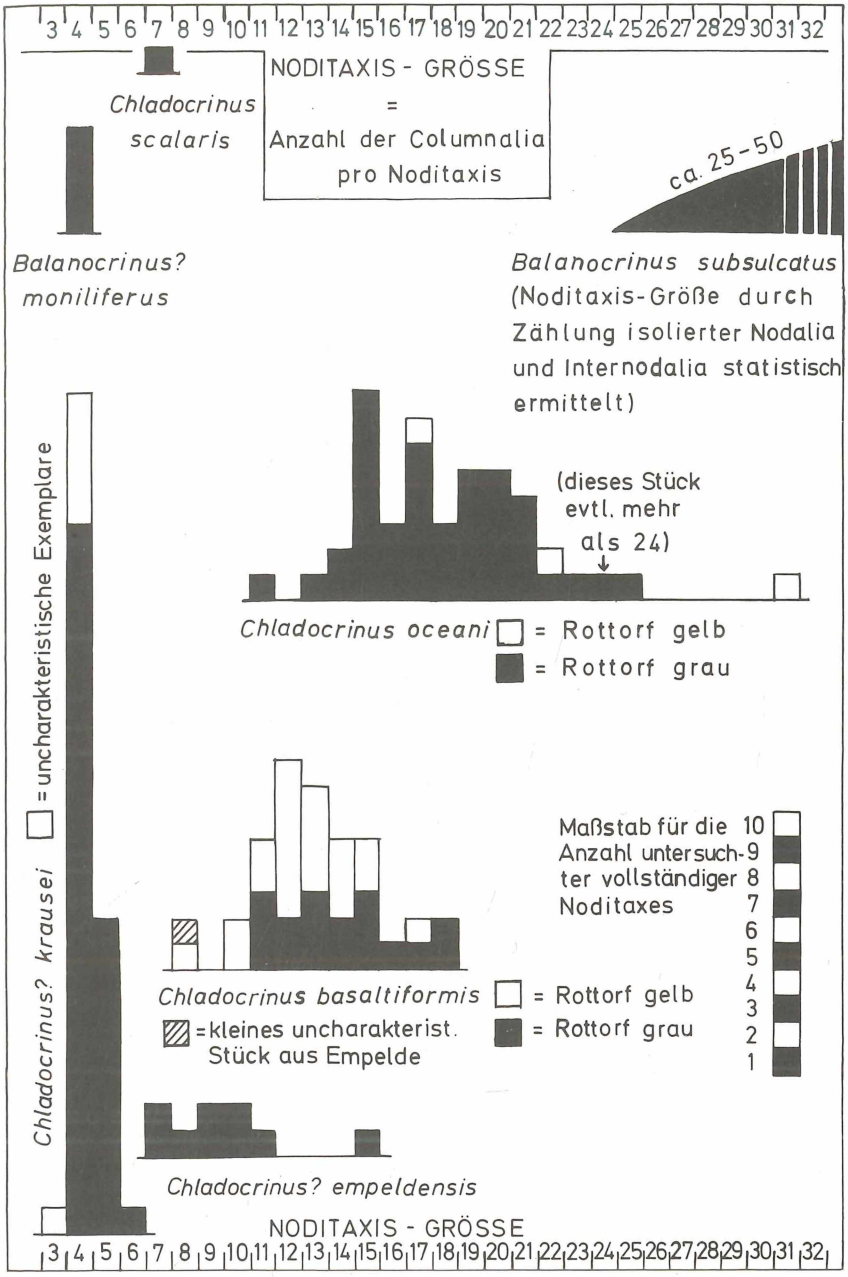


Abb. 2: Die Noditaxis-Größe als artcharakteristisches Merkmal bei Chladocrinus und Balanocrinus. Man beachte: 1. die Sonderstellung der kleinwüchsigen Arten Ch.? krausei und B.? moniliferus mit extrem kleiner Noditaxis, 2. den extrem großen Unterschied zwischen B.? moniliferus und B. subsulcatus, 3. den deutlichen Unterschied zwischen den drei großwüchsigen Chladocrinus-Arten und 4. den intraspezifischen Trend zu kleiner werdender Noditaxis bei Ch. basaltiformis (Vergleich Rottorf grau/gelb).

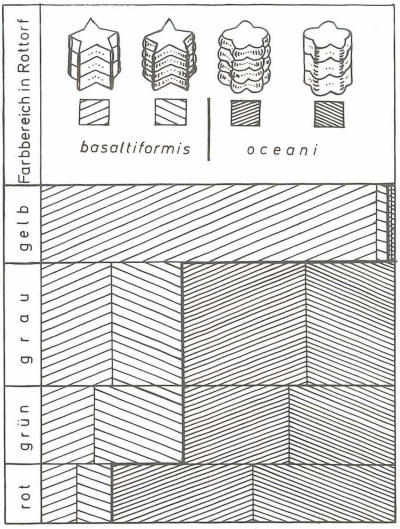


Tabelle 4: Wechsel der prozentualen Häufigkeit der beiden Arten Chladocrinus basaltiformis und Ch. oceani (mit jeweils zwei Ausbildungsformen) im Profil Rottorf. Die vier Ausbildungsformen von links nach rechts:

1. charakteristische basaltiformis mit geraden vertikalen Leisten und relativ hohen Columnalia,
2. uncharakteristische basaltiformis mit gewölbten Leisten und relativ niedrigen Columnalia,
3. oceani mit stark verzierten, gewölbten, relativ niedrigen, nicht selten in Höhe und Durchmesser alternatierenden Columnalia,
4. oceani mit schwach verzierten, wenig gewölbten Columnalia, vgl. dazu auch Taf. 4.

delt. Aus praktischen Gründen erfolgt auch die gemeinsame Beschreibung der pathologischen Columnalia in Kapitel 5.9., obwohl sich diese jeweils einer der beiden Arten sicher zuordnen lassen.

Bei Betrachtung der Funde der Bielefelder Gegend (SIEVERTS-DORECK 1979) könnte man meinen, oceani sei nichts anderes als der proximale Stielabschnitt von basaltiformis. Dies kann zwar manchmal tatsächlich zu Verwechslungen führen; jedoch ist die Noditaxis im proximalen Stielabschnitt der Bielefelder basaltiformis-Funde durchschnittlich kleiner als im distalen Stielabschnitt, während oceani durchschnittlich eine größere Noditaxis hat als basaltiformis.

Diagnose: Großwüchsige Art. Seitenansicht der Columnalia mit scharfen vertikal verlaufenden Leisten an den Ecken (Interradialbereich) und mit einer horizontalen Reihe aus zickzackförmig angeordneten Granula, die zu einer Leiste verschmelzen können, auf den Seitenflächen (Radialbereich). Ränder der Cirrhengruben meist vorstehend. Noditaxis-Größe 8 - 18, nach SIEVERTS-DORECK auch 19, meist 10 - 15, im proximalen Stielabschnitt auch weniger.

Diagnose der Krone nach den Bielefelder Funden aus SIEVERTS-DORECK (1979: 378): "Radialia fünfseitig, mit breiter Radialfacette. Primaxillare groß, dreiseitig, unter der etwas eingebogenen Spitze dick aufgebläht. Arme mindestens 3 x gegabelt. Gelenkleisten der Muskelver-

bindungen auf der Rückennaht der Armglieder mit einem Höcker hervortretend. Synostosen zwischen II Br 3/4 und 6/7."

Typus: Die von MILLER (1821: Taf. 2 Fig. 1 - 6) abgebildete Typus-Serie stammt aus dem Lias von Lyme (Regis)/Großbritannien und zeigt bei allen Stücken die vertikalen Leisten an den Ecken sowie unterschiedliche Skulptur auf den Seitenflächen, wie sie auch bei den norddeutschen Stücken vorkommt. Ein Lectotypus wurde meines Wissens nach bisher nicht ausgewählt.

SIEVERTS-DORECK (1979: 351) erwähnt die Krone aus der Tongrube Sudbrack bei Bielefeld aus der Sammlung DEPPE zum Holotypus von basaltiformis. So zweckmäßig dies auch erscheinen mag; es ist aus Prioritätsgründen natürlich unmöglich.

Stratigraphie: In Rottorf von rot (jamesoni-Zone) bis gelb (davoei-Zone), dabei nach oben häufiger werdend. In Empelde vom tiefen Unter-Pliensbachium bis zur tiefen subnodosus-Subzone des Ober-Pliensbachiums. Unbestimmte Kleinformen, die evtl. zu basaltiformis gehören könnten, reichen in Empelde bis in die spinatum-Zone. Im Vergleichsmaterial von Unterstürmig, hohes Ober-Pliensbachium, kommen damit z. T. vergleichbare basaltiformis-ähnliche Exemplare mit geringer Noditaxis-Größe vor, deren taxonomische Stellung noch unsicher ist. Auch QUENSTEDTs Variante basaltiformis nudus aus dem hohen Ober-Pliensbachium müßte neu untersucht werden. Über das Pliensbachium hinausgehende Literaturangaben bedürfen der Klärung. Im Posidonienschiefer fehlt Chladocrinus.

Beschreibung:

Columnalia: Das Material besteht aus einzelnen Columnalia und Stielfragmenten, die nur selten etwas länger sind als eine Noditaxis. Bis auf wenige Ausnahmen Verbindung Nodale/Infranodale getrennt. Aus dem proximalen Stielabschnitt liegt mir keine vollständige Noditaxis mit weniger als acht Columnalia vor. Nach MILLER (1821: 63) sollen bei Lyme Regis vier bis fünf Fuß lange Stiele vorkommen. Auch die Bielefelder Stücke (SIEVERTS-DORECK 1979) zeigen z. T. zusammenhängende Stielfragmente bis zu 187 mm Länge. Jegliche Anzeichen für Sonderbildungen am distalen Stielende wie Tuberkeln auf der Unterseite mancher Nodalia (JÄGER 1981 a: 36) oder eine Verjüngung des Stieles nach distal fehlen; dies gilt auch für die anderen Isocrinidenarten aus Rottorf und Empelde. Es sind sicher keine zufälligen Fundlücken, wie SIEVERTS-DORECK (1979: 348) für das Bielefelder Material annimmt.

Durchmesser der Columnalia bis 10 mm, nach SIEVERTS-DORECK (1979) bis 12 mm. Umriß fünfeckig bis sternförmig mit geraden oder konkaven Seiten. Ecken scharf und durch eine vertikale Leiste besonders betont. Bis zu 12 Culmina, meist weniger, pro 1/10 Verbindungsfläche. Culmina mäßig lang. Bei großen Stücken bleiben außen radiale Gebiete frei von Culmina. Petalia spindelförmig.

Seitenansicht der Columnalia meist nicht gewölbt. Bei den gewölbten Stücken ist die Wölbung an den vertikalen Leisten und an der horizontalen Mittellinie am deutlichsten. An den von SIEVERTS-DORECK (1979) abgebildeten langen Stielresten der Bielefelder Stücke ist zu sehen, daß die Columnalia im proximalen Stielabschnitt niedriger und stärker gewölbt sind und leicht mit oceani verwechselt werden können.

Außer den vertikalen Leisten an den Ecken zeigt die Seitenansicht der Columnalia folgende Verzierungen: 1. in der Mitte der Internodalia eine horizontale Reihe aus meist zickzackförmig angeordneten, manchmal dornenartigen Granula, die manchmal zu einer Leiste verschmelzen. Diese Verzierung erreicht die Ecken meist nicht; 2. an der Ober- und Unterkante der Columnalia mit Ausnahme der Verbindung Nodale/Infranodale eine Granulareihe, die zusammen mit der Granulareihe des benachbarten Columnale ebenfalls ein Zickzackmuster bildet; 3. manchmal je eine weitere Granulareihe oder einzelne Granula zwischen Mitte und Kante; diese Verzierung ist meist schwächer ausgebildet als die zuvor genannten und reicht nicht so weit zu den Ecken. Stärke und Ausbildung der horizontalen Verzierungen sind recht variabel; sie sind aber i. d. R. vorhanden.

Internodalia mäßig hoch, durchschnittlich etwas höher als bei oceani. Mit Ausnahme des proximalen Stielabschnitts sind die Nodalia genauso groß und hoch wie die Internodalia oder nur unwesentlich größer und höher, und die Internodalia zeigen i. d. R. keine Anzeichen eines Alternierens von Höhe und Durchmesser.

Cirrhengruben breitelliptisch; sie nehmen fast die gesamte Breite zwischen den Kanten und etwa die gesamte Höhe des Nodale ein; manchmal aber erreichen sie die Oberkante des Nodale nicht ganz oder aber reichen etwas ins Supranodale hinein und biegen dabei dessen untere Granulareihe etwas nach oben. Cirrhengruben deutlich ausgeprägt, wobei oft entweder ihr rechter oder linker Rand leistenartig vorragt, und zwar ragt am selben Nodale bei einigen Cirrhengruben der rechte, bei anderen der linke Rand vor - ein Unterschied zu Pentacrinites, wo die Cirrhengruben am selben Nodale alle gleichsinnig unsymmetrisch liegen.

In Rottorf grau sind niedrige, gewölbte und dadurch zu oceani vermittelnde Stücke häufiger als in Rottorf gelb, von wo die charakteristischsten Aufsammlungen herstammen.

In Rottorf rot und in den beiden tiefsten Proben des Unter-Pliensbachiums von Empelde gibt es neben Normalformen eine Variante, die sich bei näherer Untersuchung vielleicht als eine eigene, für die jamesoni-Zone charakteristische Art erweisen könnte. Diese Variante ist durchschnittlich kleiner, und den vertikalen Leisten sitzen Granula auf (Taf. 4 Fig. 13 - 16).

Pathologische Columnalia, Cirrhalia und Kronensklerite: siehe Kapitel 5.9.

Vergleich: Die Columnalia von Ch. oceani haben keine scharfen vertikal verlaufenden Kanten an den Ecken, die Noditaxis ist durchschnittlich größer, und die Ränder der Cirrhengruben stehen meist nicht vor.

Ch.? empeldensis hat eine andere Skulptur der Seitenansicht und eine durchschnittlich kleinere Noditaxis. Die Cirrhengruben setzen sich bis ins Supranodale fort.

Ch.? krausei bleibt kleiner und hat durch meist stärker konkave Seiten einen mehr sternförmigen als fünfeckigen Umriß. Die vertikalen Kanten sind abgestumpft. Die Noditaxis ist viel kleiner. Die Columnalia sind in vertikaler Richtung etwas gebogen und etwas niedriger. Manche mittelgroßen Stücke aus Empelde können basaltiformis recht ähnlich werden.

5.8. Chladocrinus oceani (ORBIGNY 1850)

Taf. 4 Fig. 1 - 7, Taf. 5 Fig. 1 - 3, 5 - 9, 11 - 12 u. 14, Taf. 6 Fig. 2

non 1831 Pentacrinites moniliferus Münster. -- GOLDFUSS: 175, Taf. 53 Fig. 3.

1850 Pentacrinus Oceani. -- ORBIGNY, I: 241.

1852 Pentacrinites moniliferus Goldf. -- QUENSTEDT: 606, Taf. 52 Fig. 40.

1876 Pentacrinus moniliferus. -- QUENSTEDT: 215, Taf. 98 Fig. 29 - 34.

1876 Pentacrinus perlatus. -- QUENSTEDT: 217, Taf. 98, Fig. 35 - 40.

1885 Pentacrinites moniliferus GOLDF. -- QUENSTEDT: 922, Taf. 72 Fig. 64.

? 1886 Pentacrinus perlatiformis n. sp. -- ROTHPLETZ: 170, Taf. 14 Fig. 10 - 10 a.

1886 Pentacrinus Oceani, d'Orbigny. -- LORIOL: 128, Taf. 147 Fig. 1 - 10.

1908 Pentacrinus Oceani, d'Orb. -- BOULE: 51, Taf. 13 Fig. 24 - 26.

pars 1935 Pentacrinus moniliferus Miller (sic!). -- BIESE: 249. (Hier weitere Synonymie, vgl. auch Kapitel 5.14.)

1935 Pentacrinus oceani Orbigny. -- BIESE: 256. (Hier weitere Synonymie)

1983 Isocrinus basaltiformis (MILLER, 1821). -- KRÜGER: 84, Abb. 7.10.

Anmerkungen: Über die Beziehungen zum nahe verwandten basaltiformis siehe Kapitel 5.7. QUENSTEDT und andere Autoren nach ihm bezeichneten oceani fälschlicherweise als moniliferus; Balanocrinus? moniliferus (MÜNSTER) ist aber eine andere Art, vgl. Kapitel 5.14.

Diagnose: Großwüchsige Art. Seitenansicht der Columnalia ohne scharfe vertikal verlaufende Leisten an den meist gerundeten Ecken (interradialbereich) und mit oder ohne eine horizontale Reihe aus zickzackförmig angeordneten Granula, die zu einer Leiste verschmelzen können, auf den Seitenflächen (Radialbereich). Ränder der Cirrhengruben meist nicht vorstehend. Noditaxis-Größe einmal 10 (Abbildung in LORIOL), sonst 11 - 25, einmal 31, meist 15 - 21. Bau der Krone offenbar wie bei basaltiformis.

Typus: LORIOL (1886: Taf. 147 Fig. 1 - 9) bildete erstmals die Originalstücke ORBIGNYs aus dem numismalis-Mergel des mittleren Lias von Pinperdu bei Salins/Französischer Jura ab. Aufbewahrungsort nach LORIOL Museum Paris. Hiervon haben drei vollständige Noditaxes die Größe 10, 14 und 20. Drei der Exemplare ORBIGNYs wurden von BOULE (1908: Taf. 13 Fig. 24 - 26) erneut abgebildet; sie entsprechen vielleicht LORIOLs Fig. 1, 2 und 6. Ein Lectotypus wurde bisher nicht ausgewählt.

Stratigraphie: Nach QUENSTEDT setzt sein "moniliferus" = oceani in Süddeutschland im Ober-Sinemurium, Lias beta, ein. In Rottorf ist oceani von rot (jamesoni-Zone) bis gelb (davoei-Zone) vorhanden, dabei relativ zu basaltiformis gesehen nach oben seltender werdend, absolut gesehen mit einem Häufigkeitsmaximum im grauen Bereich (ibex-Zone). In Empelde fehlt oceani. Zu prüfen bleibt das Ober-Pliensbachium z. B. von Frankreich, von wo LORIOL z. T. oceani-ähnliche Columnalia bei jurensis und subsulcatus abbildet.

Beschreibung:

Columnalia: Fragmentierung des Materials wie bei basaltiformis, siehe dort. Auch hier liegen keine vollständigen Noditaxis-Funde aus dem proximalen Stielbereich, in diesem Fall aus weniger als 11 Columnalia, vor. Auch von anderen Fundorten sind keine längeren zusammenhängenden Stielfragmente bekannt.

Durchmesser der Columnalia bis 12,5 mm. Umriß fünfeckig bis sternförmig mit geraden oder oft konkaven Seiten. Ecken meist gerundet und ohne vertikale Leisten. Bis zu 13 Culmina, meist weniger, pro 1/10 Verbindungsfläche. Culmina mäßig lang. Bei großen Stücken bleiben außen radiale Gebiete frei von Culmina. Petalia spindelförmig.

Seitenansicht der Columnalia gewölbt oder ungewölbt. Bei manchen Stücken ist die Wölbung so stark ausgeprägt, daß die Columnalia im Profil kellförmig vorspringen. Die Seitenansicht zeigt bei oceani die drei bei basaltiformis beschriebenen horizontalen Verzierungen mit dem Unterschied, daß die dort unter 1. beschriebene Verzierung bis zu den Ecken reichen kann und dort eine scharfe Ecke, jedoch keine vertikale Kante erzeugen kann. Ferner fehlt die Verzierung nicht selten völlig oder ist zumindest sehr schwach ausgeprägt. Stärke und Ausbildung der Verzierungen sind sehr variabel.

Internodalia mäßig niedrig, durchschnittlich etwas niedriger als bei basaltiformis. Nodalia manchmal größer und höher als die Internodalia. Die Internodalia zeigen nicht selten ein mäßig starkes, mitunter auch sehr ausgeprägtes (Taf. 5 Fig. 3) Alternieren von Höhe und Durchmesser.

Cirrhengruben breitelliptisch; sie nehmen fast die gesamte Breite zwischen den Kanten und etwa die gesamte Höhe des Nodale ein. Cirrhengruben deutlich ausgeprägt, jedoch i.d. R.

ohne vorragenden Rand. Cirrhengruben am selben Nodale etwas nach links und etwas nach rechts aus der Mittellinie verschoben.

In Rottorf rot ist der Anteil der ungewölbten Columnalia mit schwach oder gar nicht verzierter Seitenansicht am größten. Starkes Alternieren von Höhe und Durchmesser und keilförmige Columnalia sind in Rottorf grün und grau am häufigsten.

Pathologische Columnalia, Cirrhalia und Kronensklerite: siehe Kaitel 5.9.

Vergleich: Die Columnalia von Ch. basaltiformis haben eine scharfe vertikal verlaufende Kante an den Ecken, die Noditaxis ist durchschnittlich kleiner, und die Ränder der Cirrhengruben stehen oft vor.

Ch.? empeldensis hat eine andere Skulptur der Seitenansicht und eine durchschnittlich viel kleinere Noditaxis. Die Cirrhengruben setzen sich bis ins Supranodale fort.

Ch.? krausei bleibt kleiner, hat durch meist stärker konkave Seiten einen mehr sternförmigen als fünfeckigen Umriß und eine viel kleinere Noditaxis.

Balanocrinus subsulcatus bleibt meist kleiner, hat relativ höhere Columnalia mit i. d. R. unskulptierter glatter Seitenansicht und unterscheidet sich durch seine charakteristischen Nodalia.

5.9. Chladocrinus sp. ex gr. basaltiformis (MILLER)/oceani (ORBIGNY)
Taf. 5 Fig. 5 - 14, Taf. 6 Fig. 2 - 11, Taf. 7 Fig. 1 - 9, 16 - 24, Taf. 8 Fig. 1 - 18

Pathologische Columnalia: Im Gegensatz zu den anschließend behandelten Cirrhalia und Kronensklerlten ist hier eine Trennung der beiden Arten möglich. Aus praktischen Gründen erfolgt aber eine gemeinsame Behandlung der beiden nahe verwandten Arten. Alle untersuchten pathologischen Columnalia stammen aus Rottorf, kein einziges aus Empelde, wo auch viel weniger normale Columnalia gefunden wurden. Auch die relative Häufung pathologischer Erscheinungen bei oceani und in Rottorf grau geht parallel zur Häufigkeit normaler Columnalia. Nur bei den Myzostomidencysten im Stielbereich ist basaltiformis überrepräsentiert, doch ist die Gesamtzahl der Myzostomidencysten noch zu gering, um einen Zufall ausschließen zu können. Die pathologischen Columnalia sind durchschnittlich nicht kleiner als die normalen, waren also wohl nicht in ihrer Lebensfähigkeit beeinträchtigt.

a) Abweichungen von der Fünfstrahl-Symmetrie: Taf. 5 Fig. 5 - 11. Die Häufigkeit solcher pathologischen Abweichungen liegt in Rottorf schätzungsweise etwa bei 1 : 1000. Ganz allgemein sind bei Isocrinlden Vierstrahler häufiger als Sechsstrahler. Vierstrahler von basaltiformis wurden bereits von GOLDFUSS (1831: Taf. 52 Fig. 2 g), QUENSTEDT (1852: Taf. 52

Fig. 36; 1876: Taf. 98 Fig. 88; 1885: Taf. 72 Fig. 58), nach QUENSTEDT sogar schon von ROSINUS (1719) abgebildet. Aus Rottorf liegen sieben Funde (Stielstücke und Columnalia) von Vierstrahlern vor (Fig. 5 - 6). Davon gehören sechs zu oceani, einer zu basaltiformis; sechs stammen aus Rottorf grau, einer aus grün. Alle sind mehr oder weniger unsymmetrisch, indem eine Seitenfläche länger ist als die drei anderen. Bei fünf Stücken ist aber die Vierstrahligkeit insofern vollkommen, als in der Nähe des Zentrums auch nur vier adradiale Culmina-Reihen vorhanden sind. Bei Fig. 6 a und evtl. einem weiteren, nur mäßig erhaltenen Stück sind dagegen in unmittelbarer Zentrumnähe noch alle fünf adradialen Culmina-Reihen vorhanden; man könnte von "unechten" Vierstrahlern sprechen. Das Stück Fig. 6 ist ferner durch den Besitz eines Nodale mit drei normalen Cirrhengruben und einer breiten, aus zwei verschmolzenen Cirrhengruben entstandenen interessant.

Fünf Funde von Fünfstrahlern, alles oceani, alle grau, zeigen als leichte Unregelmäßigkeit eine schwache Abstumpfung und beginnende Eindellung einer Spitze (Fig. 7). Bei sieben weiteren Exemplaren - fünf oceani, zwei basaltiformis; sechs grau, einer gelb - führt die stärkere Eindellung einer Spitze unter Ausbildung zweier kleinerer Spitzen zu "unechten" Sechsstrahlern, die zwar gelegentlich äußerlich halbwegs symmetrisch aussehen können, aber bei allen vorliegenden Exemplaren nach wie vor fünf adradiale Culmina-Reihen in Zentrumnähe haben (Fig. 8 - 9). Bei den basaltiformis-Stücken ist die Ausbildung sechs normaler vertikaler Kanten bemerkenswert. Ein äußerlich fast sechsseitig-symmetrisches basaltiformis-Stielstück mit Nodale besitzt nur fünf Cirrhengruben, während die sechste, durch "Eindellung" entstandene Seite wie bei einem normalen Internodale skulptiert ist. Echte Chladocrinus-Sechsstrahler sind mir nicht bekannt, kommen jedoch bei Balanocrinus subsulcatus vor; siehe Kapitel 5.13.

Als Kuriosität ist ein Siebenstrahler von basaltiformis aus Rottorf grau zu vermelden (Fig. 10). Abgesehen von der wohl durch postmortale Verdrückung entstandenen elliptischen Grundform ist das Stück äußerlich siebenstrahlig-symmetrisch und hat auch sieben vertikale Kanten, jedoch reicht eine der sieben adradialen Culmina-Reihen nicht ganz bis zum Zentrum. Meines Wissens nach ist dies der erste Isocriniden-Siebenstrahler; von normalerweise fünfstrahligen Crinoidenarten erwähnt BATHER (1889) einen rezenten siebenstrahligen Rhizocrinus lofotensis, Ordnung Bourgueticrinida.

Hinzu kommen noch einige unsymmetrische Exemplare mit teilweise unterentwickelten oder verkrüppelten Spitzen, z. B. Fig. 11.

b) Ausfall von Cirrhengruben: Taf. 5 Fig. 12 - 13. Die Verschmelzung von Cirrhengruben bei Fig. 6 wurde unter a) beschrieben. Von den sonst fünfstrahlig symmetrischen Nodalia zeigen sieben - vier oceani, drei basaltiformis; fünf grau, zwei gelb - den Ausfall einer Cirrhengrube. Bei zwei weiteren oceani, beide grau, sind zwei Cirrhengruben ausgefallen; dabei liegen die beiden Fehlstellen einmal nebeneinander und einmal nicht. Sogar vier Cirrhengruben

sind bei einer sehr langen, vollständigen, 25gliedrigen Noditaxis von oceani, grau, ausgefallen. Dagegen ist die extrem lange 31gliedrige Noditaxis von oceani auf Taf. 5 Fig. 2 nicht etwa durch Ausfall aller fünf Cirrhengruben des in der Mitte liegenden Columnale entstanden, denn die zickzackförmige, nicht etwa glatte Verbindungsnaht darunter beweist, daß dies ein normales Internodale und kein pathologisches Nodale ist. - Anstelle der ausgefallenen Cirrhengruben zeigen die Funde eine unauffällige, etwas abweichende Granulation oder eine in wenigen Fällen starke (Fig. 13) Kallusbildung. - Ansonsten kommen noch Nodalia mit verwaschenen oder leicht deformierten Cirrhengruben vor. - Ein oceani-Nodale aus Rottorf rot hat auf der unteren Verbindungsfläche kräftige Culmina wie zwischen normalen Internodalia.
c) Einschub unvollständiger Columnalia: Taf. 5 Fig. 14. Nur ein kleiner oceani aus Rottorf rot zeigt diese Erscheinung. Sie ist bei Chladocrinus auch leichter zu übersehen als bei Balanocrinus subsulcatus mit seiner glatten Seitenansicht.

d) Myzostomidencysten im Stielbereich: Taf. 6 Fig. 2 - 7. Hierzu auch QUENSTEDT (1876: Taf. 98 Fig. 86, wohl auch Fig. 87; Fig. 85 ist unsicher). Myzostomidencysten sind im Stielbereich seltener als an den Cirrhen, aber häufiger als die sehr seltenen Cysten an den Armen. Insgesamt liegen an Stielstücken mit Cysten vor: drei oceani - zwei grau, eins ?rot - und elf basaltiformis - vier grün, vier grau, drei gelb. Meist enthält jedes Fundstück nur eine Cyste, eines aber zwei und eines (Fig. 3) drei Cysten. Meist sind die Cysten nur kleine, dem Stiel aufsitzende "Pickel". Bei zwei Stücken ist der Stiel ringsum schwach aufgetrieben, bei einem jungen Stielstück mit Nodale stark aufgetrieben (Fig. 4). Bei drei basaltiformis-Funden ist die Cyste eine zwar kräftige, aber den Stiel nicht ringsum erfassende Auftreibung, die in zwei Fällen heil (Fig. 5 - 6), in einem Fall (Fig. 7) aufgeplatzt ist.

Cirrhalia: Taf. 7 Fig. 1 - 9 u. 16 - 22. Die Rottorfer Cirrhenreste lassen sich in zwei Formen aufteilen, von denen die zuerst beschriebene Form (Fig. 1 - 7) mit Sicherheit bei basaltiformis vorkommt, wie die Bielefelder Funde beweisen. Es ist aber nicht sicher, ob diese Cirrhenform nicht außerdem bei oceani vorkommt.

Die proximalen Cirrhalia (Fig. 1 - 3) sitzen gelegentlich noch am Nodale. Sie sind kurz, haben einen breitelliptischen Umriß, erweitern sich nach distal und wirken dadurch größer als die dazugehörige Cirrhengrube am Nodale. Breite max. 5 mm; Höhe max. 4 mm. Nicht selten kommen in Rottorf, vor allem in Rottorf grau, isolierte, meist etwas zur Seite oder nach unten gebogene Teilstücke des proximalen Cirrhenabschnitts aus bis zu neun Cirrhalia vor, in denen der Durchmesser der Cirrhalia nach distal abnimmt und die Länge der Cirrhalia erst langsam, nach ungefähr dem sechsten bis siebten Cirrhale auf ca. drei Cirrhalia schnell zunimmt (Fig. 4). Danach verändern die von nun an länger als breiten distalen Cirrhalia (Fig. 5 - 7) ihre Proportionen kaum noch. Querschnitt nun rund bis schwach hochelliptisch. Vom distalen Cirrhenabschnitt in Rottorf überwiegend nur einzelne, selten bis zu sechs zusammenhängende Cirrhalia erhalten; in der Bielefelder Gegend (SIEVERTS-DORECK 1979: z. B. Abb. 12) jedoch mehr als 20.

Verbindungsflächen der proximalen Cirrhalia mit je einer vom Zentralkanal nach links und rechts oben verlaufenden Leiste; die der distalen Cirrhalia mit Ringwallskulptur.

Proximale Cirrhalia oft auf der Unterseite granuliert, distale Cirrhalia dagegen nicht. Manchmal ist bei proximalen und distalen Cirrhalia der überstehende Rand der größeren, distalen Verbindungsfläche schwach zickzackförmig ausgefranst.

Die zweite in Rottorf grau häufige Cirrhenform könnte evtl. zu oceani gehören (Fig. 8 - 9). Bei manchen Stücken ist vielleicht auch eine Verwechslung mit Pentacrinites cf. quenstedti möglich. Proximaler Cirrhenabschnitt offenbar wie bei der ersten Form; siehe oben. Im ?distalen Abschnitt Cirrhalia l. d. R. etwas kürzer als ihr Durchmesser und innerhalb der vorliegenden Cirrhenbruchstücke jeweils ziemlich gleichförmig. Querschnitt rund bis hochelliptisch, Durchmesser ca. 2 mm. Sie ähneln sehr den Cirrhalia der ersten Form an der Übergangsstelle proximal/distal; einzelne Cirrhalia sind kaum zuzuordnen. Jedoch vermitteln bei der ersten Form nur ca. drei Cirrhalia den Übergang von kurzen zu langen Cirrhalia, während hier bis zu acht gleichartige Cirrhalia aufeinanderfolgen; größere Fragmente fehlen. Vielleicht gehört auch ein 13gliedriges Cirrhenbruchstück hierher (BGR/NLfB L 2839, nicht abgebildet), bei dem die ersten sieben Cirrhalia dem proximalen Abschnitt der ersten Form entsprechen, vom 8. bis 13. Cirrhale aber eine wesentliche Längenzunahme unterbleibt.

Bei der zweiten Form Unterseite fein granuliert oder glatt. Die Verbindungsnaht zwischen zwei aufeinanderfolgenden Cirrhalia verläuft schräg nach vorn oben und ist weniger gebogen als bei den evtl. zu Pentacrinites gehörenden Stücken. Distale Verbindungsfläche nur unwesentlich größer als die proximale. Oberseite der distalen Verbindungsfläche bei einigen Stükken zickzackförmig ausgefranst. Verbindungsflächen mit Ringwallskulptur.

Pathologische Cirrhalia: Taf. 7 Fig. 16 - 22. Bei fast allen pathologischen Cirrhalia sind Myzostomiden-Cysten der Grund ihrer Abnormität. Die meisten befallenen Exemplare gehören der zweiten oben beschriebenen Cirrhenform an, gehören also vielleicht zu oceani. Dies ist ein auffälliger Gegensatz zu den Myzostomidencysten im Stielbereich, wo basaltiformis überrepräsentiert ist. Möglicherweise waren also bei oceani und basaltiformis unterschiedliche Stellen der bevorzugte Angriffspunkt der Myzostomiden.

19 Cysten und Cystenfragmente stammen aus Rottorf grau, und zwar: zwei aus dem proximalen Abschnitt (davon eine aus unmittelbarer Stielnähe), etwa vier aus dem distalen Abschnitt der ersten Cirrhenform, etwa zwölf auf dem ?distalen Abschnitt der zweiten Cirrhenform (davon könnten etwa drei vielleicht auch zu Pentacrinites gehören) und ein unbestimmtes Stück. Ferner ein Stück aus Rottorf rot vom distalen Abschnitt der zweiten Cirrhenform. Aus Empelde liegen weder pathologische Chladocrinus-Columnalia noch pathologische Chladocrinus-Cirrhalia vor, wohl aber Myzostomidencysten an Cirrhalia von Balanocrinus subsulcatus; siehe dort.

Nur ein Exemplar (Fig. 22) zeigt zwei dicht aufeinanderfolgende, kurz-kugelige, um etwa 90° gegeneinander versetzte Cysten, die jeweils nur einseitig aufsitzen. Alle anderen Fundstücke haben jeweils nur eine Cyste, die die Cirrhe auf ihrem ganzen Umfang anschwellen läßt - ein Gegensatz zu den Cysten im Stielbereich, wo bei über der Hälfte der untersuchten Stücke die Cyste nicht den ganzen Stielumfang umfaßt. Ferner zeigt nur noch ein weiteres Exemplar (Fig. 21) eine ausgesprochen kugelige Cyste, während die weitaus meisten Cirrhencysten eine mehr oder weniger längliche, allmählich an- und abschwellende Form haben.

Die Cysten umfassen jeweils mehrere Cirrhalia. Im Bereich der Cyste sind die Verbindungsnähte zwischen den Cirrhalia undeutlich, andererseits sind einige Cysten an den Nähten durchgebrochen. Ein Teil der Cysten ist hohl, wie aufgeplatzte (Fig. 19), durchgebrochene oder verdrückte Cysten zeigen. Oft liegt daher nur eine Cystenhälfte vor. Bei den meisten Stücken sind Öffnungen in Form sehr kleiner bis großer Löcher (Fig. 16) oder senkrecht zur Cirrhenlängsachse verlaufender Schlitze (Fig. 17 - 18) erkennbar. Die weitaus meisten Cysten stammen aus dem mittleren bis distalen Cirrhenabschnitt, zwei aus dem proximalen Abschnitt. Bei einem Stück der ersten Form und mindestens zwei Stücken der zweiten Form sitzt die Cyste am distalen Cirrhenende, das keulenförmig aussieht (Fig. 20).

Kronensklerite: Taf. 6 Fig. 8 - 11, Taf. 7 Fig. 23 - 24, Taf. 8 Fig. 1 - 18. Die nahe Verwandtschaft von basaltiformis und oceani zeigt sich außer bei den Zwischenformen der Columnalia dadurch, daß die Kronensklerite, die gerade in Rottorf grau besonders zahlreich vorliegen, wo basaltiformis- und oceani-Columnalia beide häufig vorkommen, keinerlei Hinweis auf zwei verschiedene Chladocrinus-Arten geben. Abgesehen von der intraspezifischen Variabilität, z. B. der unten beschriebenen Dornen, vertikalen Leisten oder der Ausbildung der Cryptosyzygie-Verbindung, sind die Sklerite einander im Prinzip gleich. In Rottorf rot, grün und gelb und in Empelde sind die hier allein besprochenen großen Kronensklerite von über ca. 3 mm Durchmesser - nur die Basalia sind kleiner - seltener. Bei den kleineren distalen und juvenilen Skleriten ist bisher keine Unterscheidung von den unbekannten Kronenskleriten der kleinwüchsigen Arten krausei und moniliferus möglich. Schon die Größe und das gemeinsame Häufigkeitsmaximum in Rottorf grau machen es sehr wahrscheinlich, daß die Kronensklerite zu basaltiformis und oceani gehören. Den Beweis liefert vor allem der Vergleich mit den Bielefelder balsaltiformis-Kronen, die aus denselben Kronenskleriten aufgebaut sind.

Basalia: Taf. 8 Fig. 1 - 3. Die relativ kleinen Basalia werden bei Geländeaufsammlungen leicht übersehen. Bisher liegen nur vier Stücke vor. Dorsoventraldurchmesser 2,6 - 5,2 mm; Breite 2,3 - 3,4 mm. Unterseite konkav mit dem Culmina-Muster einer fünftel Columnale-Verbindungsfläche. Seitenansicht klein, dreieckig mit konkaver Unterseite, lateral nicht abgestutzt; d. h. im intakten Kelchverband stießen die äußerlich sichtbaren Teile benachbarter Basalia nicht aneinander. Im Gegensatz zur Gattungsdiagnose im "Treatise", S. T 857, war der Basalkranz bei den Rottorfer Arten also offen. Die glatten vertikalen Verbindungsflächen zu den

benachbarten Basalia erscheinen erst in der ventralen Hälfte (beim kleinsten Stück) bzw. im ventralen Drittel (beim größten Stück).

Oberseite des Basale mit zwei ebenen, nur im Lateralbereich schwach gewölbten, zusammen dachförmigen Verbindungsflächen zu den Radialia. Ventralansicht (Fig. 1 c) dreieckig, größer als die Seitenansicht; sie zeigt außer den o. g. Verbindungsflächen zu den benachbarten Basalia oben eine große Fläche und unten zwei kleine nebeneinanderliegende Flächen. Letztere sind evtl. Verbindungsflächen zu rudimentären Infrabasalia.

Radialia: Taf. 8 Fig. 4 - 5. Breite bis 8,6 mm. Dorsoventraldurchmesser der oberen Verbindungsfläche meist etwas kleiner. Unterseite mit zwei großen, ebenen Verbindungsflächen zu den benachbarten Radialia (außen) und zwei kleineren, etwas konkaven Verbindungsflächen zu den Basalia (innen). Im Ventralbereich eine deutliche Furche. Seitenansicht fünfeckig, etwa 2,5mal so breit wie hoch und deutlich gewölbt. Oben eine ebene, aber deutlich strukturierte, gerade Muskelverbindung mit folgender Umrißlinie: im Dorsalbereich kreisbogenförmig, nach lateralem Knick stark nach ventral konvergierend. Dorsale Ligamentgrube und die beiden interartikulären Ligamentgruben bilden zusammen eine Ellipse, an die sich ventral noch die beiden relativ kleinen Muskelgruben anschließen. Eine kräftige Furche verläuft vom Zentralkanal nach ventral.

I Br_1: Taf. 8 Fig. 5 - 6. Breite bis 9 mm. Unterseite entspricht Oberseite des Radiale. Höhe nur 1/3 bis 1/4 der Breite. Obere Verbindungsfläche, eine eingebuchtete Synarthrie, erstreckt sich weiter nach dorsal als die untere; sie ist daher nur wenig breiter als ihr Dorsoventraldurchmesser. Longitudinalleiste spaltet sich dorsal vom Zentralkanal schmal-V-förmig in zwei Äste auf.

I Br_2 = I Ax: Taf. 8 Fig. 7. Breite bis 9 mm. Unten Synarthrie-Verbindung wie Oberseite des I Br_1. Seitenansicht bis 6,3 mm hoch, dreieckig mit einem Winkel von ca. 70 - 90° an der oberen, abgerundeten Spitze, kräftig gewölbt. Oben zwei Muskelverbindungen, deren Transversalleisten dorsal unter ca. 60 - 80° aufeinanderstoßen. I Ax ist von den weiter distal gelegenen II, III usw. Ax leicht zu unterscheiden durch Größe, Form der unteren Verbindungsfläche, größeres Höhe-Breite-Verhältnis und Aufeinanderstoßen der Transversalleisten der oberen Verbindungsflächen.

II Br_1 (Taf. 8 Fig. 8) und II Br_2 (Taf. 8 Fig. 9) in Seitenansicht keilförmig, oben bzw. unten mit eingebuchteter Synarthrie-Verbindung ähnlich der Verbindung I Br_1 - I Ax; jedoch Verbindungsflächen nicht wie dort bilateralsymmetrisch, sondern schief verzerrt. Verbindungen III Br_{1-2} und IV Br_{1-2} dagegen nicht Synarthrie, sondern Muskelverbindungen; vgl. Armfragment Nr. 3, 4, 10 u. 11 und SIEVERTS-DORECK (1979). Vom II Br_2 an Pinnularsockel bei allen nichtaxillären Brachialia mit Muskelverbindung auf der oberen Verbindungsfläche.

Epizygalia (Taf. 8 Fig. 13 - 15, 18) und Hypozygalia (Taf. 8 Fig. 16) unten bzw. oben mit Cryptosyzygie-Verbindung. Brachialia relativ niedrig. Cryptosyzygie-Verbindung des Epizygale im Lateralbereich etwas erhaben; die des Hypozygale dementsprechend etwas eingedellt. Meist sind diese Deformationen gering, manchmal aber etwas stärker, so daß schon fast eine schwache Symmorphie-Verbindung vorliegt. Zwei Ausbildungsformen der Cryptosyzygie; Übergangsformen existieren: Verbindungsfläche meist entweder nur im randnahen Bereich oder mehr oder weniger auf der ganzen Fläche fein granuliert, wobei die Granula meist nicht in Radialrichtung angeordnet sind (Fig. 13 u. 15), oder aber mit zahlreichen feinen radial verlaufenden Leisten (Fig. 14, 16 u. 18). Nach SIEVERTS-DORECK (1979) haben die Bielefelder Kronen Cryptosyzygien, dort Synostosen genannt, an den Verbindungen II Br_{3-4} und II Br_{6-7} oder II Br_{8-9}. Das Rottorfer Armfragment Nr. 3 zeigt, daß Cryptosyzygie-Verbindungen manchmal auch bei III? Br_{2-3} vorkommen können, und die Armfragmente Nr. 5 und 7, daß Cryptosyzygien auch weiter distal anzutreffen sind. Bei den losen Brachialiafunden aus Rottorf liegt das Häufigkeitsverhältnis beidseitig muskuläre Brachialia : Epizygalia : Hypozygalia bei ungefähr 15 : 1 : 1, d. h. etwa jede 16. Verbindung ist eine Cryptosyzygie.

Beidseitig schief muskuläre Brachialia (Taf. 8 Fig. 11 - 12) sind am häufigsten. Verbindungsflächen mit einer kräftigen Transversalleiste und einer kräftigen Furche, die von Zentralkanal nach ventral verläuft. Gerundete oder spitze, kurze oder lange Ventralfortsätze oft vorhanden; sie weisen nicht oder nur geringfügig nach oben. Verbindungsflächen relativ eben trotz der deutlich ausgeprägten Skulpturelemente. Verhältnis Breite : Dorsoventraldurchmesser unterschiedlich. Solche schiefen Muskelverbindungen auch auf der entgegengesetzten Verbindungsfläche der Brachialia mit Synarthrie und Cryptosyzygie.

Distale Axillaria (Taf. 8 Fig. 10) unten i. d. R. mit schiefer Muskelverbindung, bisher ein Stück stattdessen mit Cryptosyzygie. Seitenansicht niedriger als beim I Ax. Die Transversalleisten der beiden Muskelverbindungen auf der Oberseite divergieren nur unter ca. 30° und treffen dorsal nicht aufeinander, sondern erzeugen zwei Höcker auf der Seitenansicht.

Distale Brachialia (Epi- und Hypozygalia, beidseitig schief muskuläre Brachialia, distale Axillaria) meist relativ niedrig. Umriß der Verbindungsflächen meist parabelförmig, bei manchen kleinen Brachialia sich der gerundeten Rechteckform nähernd. Bei den Muskelverbindungen besonders auf der oberen Verbindungsfläche Umriß am Dorsalende der Tansversalleiste manchmal mehr oder weniger stark ausgebeult. Ausgehend von dieser Ausbeulung Übergang zum kurzen, stumpfen oder im seltenen Extremfall sehr langen, spitzen Dorn, dessen Oberseite etwa parallel zur oberen Verbindungsfläche liegt (Taf. 8 Fig. 17 - 18). Dorn in Rottorf vom I Ax an nach distal bekannt. Distale Axillaria entsprechend mit zwei Dornen. Bedornte Brachialia vor allem in Rottorf grau, seltener in Rottorf gelb und einmal im tiefsten Unter-Pliensbachium von Empelde.

Nicht mit dem Dorn zu verwechseln ist eine bei manchen Brachialia vorhandene und deren gesamte Höhe einnehmende scharfe vertikale Kante zwischen Dorsal- und Lateralbereich, die bei manchen Stücken als kräftige aufgesetzte Leiste ausgebildet ist (Taf. 8 Fig. 9). Lateralbereich hinter dieser Kante bzw. Leiste gerade abgestutzt. Ursache: das laterale Aneinanderstoßen benachbarter Arme. Diese Bildung kann bei allen Brachialia vom II Br_1 an vorkommen, ist aber beim II Br_2 am auffälligsten, da hier die Arme relativ weit seitlich ausladen.

Seitenansicht der proximalen Kronensklerite unskulptiert; Seitenansicht bei einem Teil der kleinen Brachialia, wohl etwa von den III Br an, dagegen durch vertikale Leistchen verziert, die an jedem solchen Brachiale von unten nach oben kräftiger werden und bei Aufsicht auf die obere Verbindungsfläche als randlicher Granulakranz erscheinen. Innerhalb der vorliegenden längeren Armfragmente sind entweder alle Brachialia so verziert oder alle unskulptiert.

Pinnularia sind bei einigen Armfragmenten noch in situ vorhanden, z. B. Taf. 6 Fig. 10.

Armfragmente aus mehreren noch zusammenhängenden Brachialia kommen in Rottorf gelegentlich vor. Die größten und bemerkenswertesten Stücke sind kurz aufgelistet. Außer Nr. 2 aus rot und Nr. 4 aus gelb alle Stücke aus grau. Aufzählung der Brachialia jeweils von unten nach oben.

1. Radiale und I Br_1 (Taf. 8 Fig. 5).

2. Radiale, I Br_1, I Ax, darüber links II Br_1, rechts II Br_1, II Br_2 und II Br_3; letzteres als Hypozygale ausgebildet (Taf. 6 Fig. 8).

3. Epizygale mit etwas korrodierter Verbindungsfläche ohne Radialskulptur, sechs beidseitig muskuläre Brachialia von 6 mm Breite (wohl II Br), II? Ax, darüber links und rechts je ein beidseitig muskuläres Brachiale (wohl III B r_1) und ein Hypozygale (wohl III Br_2). Beim linken Hypozygale Radialskulptur gut erkennbar, beim rechten eher nichtradiale Granulierung. An den II? Br kurze Pinnulaereste aus bis zu zwei Pinnularia; diese im Foto nicht sichtbar (Taf. 6 Fig. 9).

4. Epizygale mit Radialskulptur, vier beidseitig muskuläre Brachialia von 5 mm Breite (wohl II Br), II? Ax, darüber links und rechts je zwei beidseitig muskuläre Brachialia (wohl III Br_1 und 2). An den II? Br kurze Pinnulaereste aus bis zu vier Pinnularia (Taf. 6 Fig. 10).

5. Epizygale mit Radialskulptur, elf beidseitig muskuläre IV? Br von 2 mm Breite, Hypozygale (stark beschädigt) mit Radialskulptur. Alle Brachialia mit skulptierter Seitenansicht (Taf. 6 Fig. 11).

6. Neun beidseitig muskuläre III? oder IV? Br von 3 mm Breite. Alle mit skulptierter Seitenansicht.

7. Sechs beidseitig muskuläre IV? Br von 2 mm Breite, Hypozygale mit Radialskulptur. Alle mit skulptierter Seitenansicht.

8. Epizygale mit nichtradialer Granulation, sechs beidseitig muskuläre III? oder IV? Br von 3 mm Breite. Alle mit skulptierter Seitenansicht.

9. Sieben beidseitig muskuläre IV? Br von 2,5 mm Breite. Alle mit skulptierter Seitenansicht.

10. Zwei beidseitig muskuläre III? Br von 3,5 mm Breite, III? Ax, darüber rechts noch ein beidseitig muskuläres IV? Br_1. Das IV? Br_1 mit deutlicher, die übrigen Brachialia mit schwacher Skulptur der Seitenansicht.

11. III? Ax von 3,5 mm Breite, darüber links und rechts je ein beidseitig muskuläres Brachiale. Das Ax mit zwei kleinen Dornen, die anderen Brachialia mit je einem Dorn.

Pathologische Brachialia: Taf. 7 Fig. 23 - 24. Myzostomidencysten an Brachialia sind bei fossilen Crinoiden selten; vgl. GRAFF (1885). Nur zwei Funde aus Rottorf grau. Nur ein Teil der Cyste ist jeweils erhalten. Das eine Brachiale (Fig. 23) zeigt oben eine schiefe Muskelverbindung und einen Pinnularsockel und ist seitlich nach unten hin stark aufgetrieben. Von unten erscheint das Stück als Scherbe einer großen, hohlen, dünnwandigen Cyste. Das zweite Stück (Fig. 24), bestehend aus vier Brachialia (?), ist so stark verkrüppelt, daß eine genaue Deutung schwerfällt. Ein Ende ist ebenfalls als Scherbe einer großen, hohlen, dünnwandigen Myzostomidencyste ausgebildet.

5.10. Chladocrinus? empeldensis n. sp.
Taf. 9 Fig. 1 - 6

Derivatio nominis: Nach dem Fundort Empelde bei Hannover.

Diagnose: Großwüchsige Art. Seitenansicht der Columnalia mit scharfen oder nur wenig abgestumpften Kanten an den Ecken (Interradialbereich), dazwischen zahlreiche kurze vertikal stehende Leistchen, vor allem am Ober- und Unterrand der Columnalia. Zur Mitte der Seitenflächen (Radialbereich) hin wird die Skulptur unregelmäßiger, ist nicht mehr streng vertikal ausgerichtet und findet sich auch in der Mitte zwischen Ober- und Unterkante. Cirrhengruben versenkt liegend, ohne vorstehenden Rand. Größe der Noditaxis 7 bis 15, meist 7 bis 10. Bau der Krone unbekannt, daher Gattungszuordnung unsicher.

Holotyp: Taf. 9 Fig. 1. Ein 17 mm langes Stielstück von 7 mm Durchmesser, bestehend aus einer vollständigen Noditaxis aus zehn Columnalia und einer unvollständigen Noditaxis aus einem Nodale, an dem noch ein Cirrhale sitzt, und sechs Internodalia. An einigen Ecken etwas beschädigt und stellenweise mit Pyrit verkrustet. Empelde, unhorizontiert, vermutlich spinatum-Zone, leg. KRAUSE, Sammlung BGR/NLfB, Nr. L 4719.

Stratigraphie: spinatum-Zone, obere Hälfte der apyrenum-Subzone des Ober-Pliensbachiums. Bisher nur aus Empelde bekannt.

Beschreibung:

Columnalia: Bisher relativ wenige Funde: einzelne Columnalia und Stielstücke bis zu einer Länge von zwei vollständigen Noditaxes (in diesem Falle aus zweimal sieben Columnalia). Verglichen mit anderen Arten des Pliensbachiums besteht ein auffallend großer Anteil des Materials aus vollständigen Noditaxes; bei empeldensis war offenbar der Festigkeitsunterschied zwischen der leicht trennbaren Verbindung Nodale/Infranodale und den übrigen Columnalia-Verbindungen besonders groß.

Durchmesser 2,8 bis 7,8 mm. Umriß fünfeckig bis sternförmig. Seiten gerade oder oft konkav. Ecken ziemlich scharf. Bis zu 12 kräftige, mäßig lange Culmina pro 1/10 Verbindungsfläche. Nur die äußersten Culmina erreichen den Rand der Verbindungsfläche. Außen bleiben radiale Gebiete frei von Culmina. Am Rand der Verbindungsfläche ringsum ein Granula-Muster, das von der Skulptur der Seitenansicht verursacht wird. Die jeweils ein Petale umrahmenden Culmina vereinigen sich zur Mitte hin noch vor Erreichen des Zentrums. Petalia spindelförmig.

Seitenansicht der Columnalia siehe Diagnose. Columnalia relativ niedrig. In den Stielfragmenten haben jeweils Nodalia und alle Internodalia denselben Durchmesser; jedoch sind die Nodalia geringfügig höher als die Internodalia, und auch bei den Internodalia ist ein geringfügiges Alternieren in der Höhe vorhanden.

Cirrhengruben breitelliptisch, besonders in ihrem oberen Bereich tief ins Nodale eingesenkt. Diese Einsenkung zieht sich bis weit ins Supranodale hinein fort. Die Cirrhengruben nehmen die gesamte Höhe, aber nur einen kleinen Teil der Breite des Nodale ein. Einige Cirrhengruben liegen deutlich nach links oder rechts verschoben.

Cirrhalia: Taf. 9 Fig. 6. An einigen Nodalia sitzen noch nach oben gebogene proximale Cirrhenreste, bestehend aus bis zu fünf Cirrhalia. Alle diese Cirrhalia breitelliptisch bis gerundet dreieckig und kurz. Unterrand mancher Cirrhalia granuliert.

Vergleich: Durch die Skulptur der Seitenansicht aus kurzen vertikalen Leistchen ist empeldensis leicht von den anderen Arten des Untersuchungsgebietes zu unterscheiden.

5.11. Chladocrinus? krausei n. sp.
Taf. 9 Fig. 7 - 17

Derivatio nominis: Zu Ehren des Ehepaares KRAUSE, Wennigsen, die meine Arbeiten seit langem durch Ausleihe und Überlassung ihres sehr umfangreichen Sammlungsmaterials unterstützen.

Diagnose: Kleinwüchsige Art. Umriß der Verbindungsflächen der Columnalia meist pentalobat bis sternförmig mit vor allem an der Verbindung Nodale/Infranodale weit einspringendem Winkel im Radialbereich. Seitenansicht der Columnalia an den Ecken (Interradialbereich) mit deutlichen, jedoch fast stets gerundeten und nicht wie aufgesetzte Leisten erscheinenden Kanten. In der Mitte der Seitenflächen eine deutliche bis verschwommene Granule oder eine kurze Granulareihe oder eine kurze horizontale Leiste. Seitenflächen etwas gewölbt, indem zur Ober- und Unterkante hin der Radialbereich eingeschnürt, der Interradialbereich dagegen meist vorgewölbt ist. Cirrhengruben klein, eingesenkt, meist nicht von einem Rand umgeben. Größe der Noditaxis meist vier, nicht selten fünf, selten sechs, bei einem untypischen Stück einmal drei. Bau der Krone unbekannt, daher Gattungszuordnung unsicher.

Holotyp: Taf. 9 Fig. 7. Ein 7 mm langes Stielstück von 1,5 mm Durchmesser, bestehend aus zwei vollständigen Noditaxes aus je vier Columnalia mit mindestens einem runden ansitzenden Cirrhale. Rottorf grau,höhere ibex-Zone, leg. KRAUSE, Sammlung BGR/NLfB, Nr. L 4722.

Stratigraphie: Unter-Pliensbachium (jamesoni-Zone) bis Ober-Pliensbachium (tiefe subnodosus-Subzone). In Rottorf rot nicht selten, in grün Fundlücke, in grau häufig, in gelb vereinzelt. In Empelde nur im tiefsten Unter-Pliensbachium, in der stokesi-Subzone vereinzelt und in der tiefsten subnodosus-Subzone häufig.

Beschreibung, Columnalia:

Columnalia: Das Material besteht aus einzelnen Columnalia und kurzen Stielfragmenten, darunter nicht selten vollständige Noditaxes, bis zu einer Länge von zwei vollständigen Noditaxes (letztere aus 4 + 4 bzw. aus 4 + 5 Columnalia).

Durchmesser in Rottorf bis 3,0 mm, in Empelde bei charakteristischen Stücken bis 3,7 mm, bei nicht ganz charakteristischen bis zweifelhaften Stücken bis 5,4 mm. Umriß meist pentalobat bis sternförmig, manchmal auch fünfeckig. Bis zu 7 (bei großen Stücken 9) Culmina pro 1/10 Verbindungsfläche. Culmina nicht lang, aber kräftig entwickelt; jedoch adradiale Culmina sehr kurz und niedrig, oft schlecht erkennbar. Außen bleibt nur selten ein kleines radiales Gebiet frei von Culmina. Petalia spindelförmig; oft recht schmal.

Seitenansicht der Columnalia siehe Diagnose. Höhe bei kleinen Stücken variabel, jedoch nicht größer als der Durchmesser; bei großen Stücken relativ niedrig. In den Stielfragmenten haben Nodalia und Internodalia denselben Durchmesser; die Nodalia sind nicht oder nur wenig höher als die Internodalia, die Infranodalia sind so hoch wie oder etwas niedriger als die übrigen Internodalia.

Cirrhengruben klein, rund, nur bei den größten Stücken schwach breitelliptisch. Sie erreichen nicht bzw. nicht ganz Ober- und Unterkante des Nodale und sind von keinem oder höchstens einem unscheinbaren Rand umgeben.

Pathologische Columnalia: Eine vollständige Noditaxis aus fünf Columnalia aus Rottorf gelb (Taf. 9 Fig. 16) ist unsymmetrisch vierstrahlig und hat drei normale Cirrhengruben und an der breiten, pathologischen Seitenfläche eine breite Cirrhengrube.

Cirrhalia: Gelegentlich sitzen noch proximale, runde, kurze Cirrhalia am Nodale.

Vergleich: Ch. basaltiformis und Ch. oceani werden erheblich größer und haben eine viel größere Noditaxis. In Seitenansicht sind die vertikalen Kanten bzw. Leisten bei basaltiformis scharf und gerade, bei krausei dagegen abgerundet und meist konkav. - Bei einiger Übung lassen sich in Rottorf isolierte Columnalia von krausei und von jungen basaltiformis bzw. jungen oceani gleicher Größe nach dem Habitus der Seitenansicht sortieren. Die nachträgliche statistische Ermittlung der Noditaxis ergibt dann bei krausei die von den vollständigen Noditaxes her erwarteten niedrigen Werte, bei den jungen basaltiformis und oceani aber deutlich höhere Werte, die jedoch wie erwartet nicht ganz die Werte vollständiger erwachsener basaltiformis- und oceani-Noditaxes erreichen. Damit ist erwiesen, daß krausei sehr wohl eine eigene Species ist und nicht etwa die Jugendform von basaltiformis oder oceani. In Empelde jedoch stehen einige wenige mittelgroße Stücke zwischen krausei und basaltiformis und lassen sich nicht sicher zuordnen.

Der ebenfalls kleinwüchsige und eine sehr kurze Noditaxis besitzende Balanocrinus? moniliferus unterscheidet sich durch einen stärker abgerundeten Umriß, bis zu den "Ecken" reichende Horizontalskulptur der Seitenansicht und einen deutlichen Ringwall am unteren Bereich der Cirrhengruben.

Zum Vergleich mit den relativ ähnlichen Ch.? wiesbauri (RZEHAK) aus dem Ober-Pliensbachium Mährens müßte das Originalmaterial herangezogen werden.

5.12. Chladocrinus scalaris (GOLDFUSS 1831)
Taf. 9 Fig. 18 - 19

Das Profil Empelde beginnt bereits mit der raricostatum-Zone des Ober-Sinemuriums und liefert dementsprechend sowohl im horizontierten Material (allerdings nur wenige Jugendformen) als auch im unhorizontierten Material (eine schöne Noditaxis aus sieben Columnalia) Exemplare des auf das Ober-Sinemurium beschränkten Ch. scalaris. Da er nicht im Pliensbachium vorkommt, wird er hier nicht näher behandelt, aber aus Gründen der Vollständigkeit abgebildet.

(noch) Familie Isocrinidae GISLÉN 1924
Unterfamilie Balanocrininae ROUX 1978
Gattung Balanocrinus AGASSIZ in DESOR 1845

5.13. Balanocrinus subsulcatus (MÜNSTER in GOLDFUSS 1831)
Taf. 10 Fig. 1 - 18, Taf. 11 Fig. 1 - 10

? 1821 Pentacrinites laevis. -- MILLER: 115, Taf. Fig. 7 - 8.

1831 Pentacrinites subsulcatus Münster. -- GOLDFUSS: 175, Taf. 53 Fig. 4 a - e.

? 1847 Pentacrinites gracilis. -- CHARLESWORTH: 96, Taf. 9 (Literatur war mir nicht zugänglich; nach BIESE ein Kelch!)

1850 Pentacrinus liasinus. -- ORBIGNY, I: 241.

1858 Pentacrinites subteroides. -- QUENSTEDT: 197, Taf. 24 Fig. 35 - 36, Taf. 41 Fig. 38.

1876 Pentacrinus subteroides. -- QUENSTEDT: 227, Taf. 98 Fig. 95 - 100.

1887 Balanocrinus subteroides, Quenstedt. -- LORIOL: 300, Taf. 182 Fig. 3 - 9, Taf. 183 Fig. 1 - 14.

1887 Balanocrinus placenta, Dumortier. -- LORIOL: 308, Taf. 184 Fig. 1 a - c.

1908 Pentacrinus liasinus d' Orb. -- BOULE: 51, Taf. 13 Fig. 21 - 23.

1935 Balanocrinus subteroides (Quenstedt). -- BIESE: 134. (Hier weitere Synonymie.)

1935 Pentacrinus subsulcatus Münster. -- BIESE: 286. (Hier weitere Synonymie.)

? 1976 Balanocrinus subteroides QUENSTEDT, 1858. -- KAEVER, OEKENTORP & SIEGFRIED: 303, Taf. 53 Fig. 1 a - d. (Die Stücke stammen aus dem Bajocium!)

1981 Balanocrinus subteroides (QUENSTEDT). -- SIEVERTS-DORECK: 187, Abb. 1 - 5.

Anmerkungen: Die Gattung Balanocrinus zeichnet sich u. a. durch sehr große Noditaxes, kurze Culmina auf den rundlichen Verbindungsflächen der Columnalia und folgende Verbindungstypen der proximalen Kronensklerite aus: I Br_{1-2} = Synarthrie, I Br_2 = I Ax, II Br_{1-2} = Synarthrie, II Br_{3-4} = Synostose oder Cryptosyzygie, Symmorphien fehlen.

KLIKUSHIN (1982) spaltet die Gattung Balanocrinus in mehrere, z. T. neue Gattungen auf und ernennt den für das Pliensbachium charakteristischen subteroides QUENSTEDT zur Typusspecies seiner neuen Gattung Terocrinus. Der Vergleich von KLIKUSHINs Diagnosen von Balanocrinus sensu KLIKUSHIN und Terocrinus zeigt, daß sich Terocrinus durch relativ kleinen Durchmesser der Columnalia, relativ große randständige Culmina und kleine tropfenförmige Petalia auszeichnen soll. Ich sehe keinen hinreichenden Grund zur Abtrennung von subteroides = subsulcatus auf Gattungsebene und belasse es daher beim bisherigen Namen Balanocrinus.

Obwohl subteroides der seit QUENSTEDT gebräuchlichste Name dieser im Pliensbachium weit verbreiteten Art ist, existieren mehrere ältere Synonyme. subsulcatus ist zwar eine nicht besonders häufige, aber m. E. mit subteroides zusammengehörige Skulpturvariante; der Name subsulcatus hat somit Priorität. Unklar ist die Stellung von laevis, von dem weder Fundort noch Fundschicht ("probably lias") bekannt ist und von dem MILLER nur eine schlechte Abbildung gibt. Möglicherweise könnte es dieselbe Species sein; dann hätte laevis Priorität.

Diagnose: Columnalia klein bis mittelgroß; Umriß kreisrund bis gerundet fünfeckig oder pentalobat. Seitenansicht i. d. R. glatt, insbesondere ohne horizontal verlaufende Skulptur, manchmal mit vertikalen Furchen im Radialbereich; im Bereich Nodale-Supranodale und bei kleinen Stücken gelegentlich auch woanders gerundete vertikale Kanten im Interradialbereich. Charakteristische Nodalia: untere Verbindungsfläche kreisrund bis stark gerundet fünfeckig, obere Verbindungsfläche kleiner und sternförmig, Cirrhengruben eingesenkt und schräg nach oben weisend, auch beim Blick auf die obere Verbindungsfläche sichtbar.

Lectotyp: Muß noch aus den Stielfragmenten von GOLDFUSS (1831: Taf. 53 Fig. 4 a - c) ausgewählt werden. Gefunden "im verhärteten Mergel über dem Liaskalk bei Baireuth" = Pliensbachium bei Bayreuth/Fränkischer Jura.

Stratigraphie: Gesamtes Pliensbachium. Im Untersuchungsgebiet von Rottorf rot (jamesoni-Zone) bis in die höhere apyrenum-Subzone von Empelde; darüber in Empelde fehlend. In Süddeutschland dagegen auch im allerhöchsten Ober-Pliensbachium, z. B. in Unterstürmig, nach SIEVERTS-DORECK (1958 b : 18) bei Geisfeld und nach QUENSTEDT (1876: 227) in Wasseralfingen. Die bei BIESE genannten Vorkommen außerhalb des Pliensbachiums bedürfen der Überprüfung.

Beschreibung:

Juvenile Columnalia mit Synarthrie-Verbindung: Taf. 11 Fig. 1 - 3. Besonders in Empelde, aber auch in Rottorf (hier durchschnittlich kleiner und weniger häufig) kommen neben "normalen" Isocrinidae-Columnalia mit fünfstrahligem Culmina-Muster auch kleine Columnalia mit einer Synarthrie-Verbindung anstatt oder zusätzlich zu Culmina vor. Obwohl diese juvenilen Columnalia im einzelnen manchmal schwer bestimmbar sind, ist es für Empelde sicher und für Rottorf wahrscheinlich, daß zumindest der überwiegende Teil dieser Stücke zu B. subsulcatus gehört. Ob daneben auch einige Stücke zu Chladocrinus gehören, kann ich nicht entscheiden.

Dem Vorhandensein oder Fehlen juveniler Columnalia mit Synarthrie-Verbindung bei fossilen Isocrinidae wurde bisher nur wenig Beachtung zuteil, obwohl möglicherweise gerade diesem frühontogenetischen Merkmal nach dem biogenetischen Grundgesetz besondere phylogenetische Bedeutung zukommen könnte. Bisher wurden solche Stücke abgebildet z. B. bei RASMUSSEN (1961) und JÄGER (1981 a, b). SIEVERTS-DORECK (1958 b) nennt solche

Stücke aus dem Lias gamma (zusammen mit subangularis,basaltiformis und subteroides), Malm beta (wahrscheinlich von Isocrinus cingulatus) und Malm gamma.

Juvenile Columnalia mit runden Verbindungsflächen haben einen Durchmesser von etwas über 0,2 mm bis 0,7 mm; ihre Höhe ist i. d. R. erheblich größer als ihr Durchmesser. Mit zunehmender Größe werden die Verbindungsflächen elliptisch, dann länglich fünfseitig, wobei die Longitudinalleiste in Richtung des größten Durchmessers liegt. Longitudinalleisten beider Verbindungsflächen meist um 90° gegeneinander versetzt; doch kommen auch andere Winkel vor. Die größten Stücke mit Longitudinalleiste, aber noch ohne Culmina, haben einen Durchmesser von 1,2 mm. Es gibt auch Übergangsformen mit Longitudinalleiste und Culmina auf der Verbindungsfläche mit 0,7 bis 1,2 mm Durchmesser (Fig. 3). Aus der tiefen subnodosus-Subzone von Empelde stammen drei Stücke von 1,0 bis 1,2 mm Durchmesser, deren eine Verbindungsfläche die eben genannte Übergangsform zeigt, deren andere Verbindungsfläche aber normal erwachsen mit Culmina und ohne Longitudinalleiste ist.

Seitenansicht glatt oder mit vertikalen Kanten im Interradialbereich. Horizontale Skulpturelemente fehlen. Nodalia in Seitenansicht flaschenförmig (Fig. 2) mit deutlich hervortretenden vertikalen Leisten im Interradialbereich; durch diese Leisten sind die Nodalia in 2/5 ihrer Höhe (von unten gemessen) am breitesten. Außerdem sind sie an der oberen Verbindungsfläche relativ breit. Alle 19 vorliegenden juvenilen Nodalia haben fünf Cirrhengruben. Die wie üblich glatte Verbindung Nodale-Infranodale ist stets regulär fünfstrahlig, nicht etwa in die Länge gezogen.

Juvenile Columnalia liegen vor aus Rottorf grau und gelb (in rot und grün wurden keine Schlämmproben daraufhin untersucht); aus Empelde vom tiefsten Unter-Pliensbachium bis zur tiefen subnodosus-Subzone. Insgesamt liegen aus Empelde 15 Nodalia, acht Infranodalia und 75 Internodalia vor; aus Rottorf vier Nodalia, zwei Infranodalia und 81 Internodalia sowie ein Pathologisches juveniles Columnale (nicht abgebildet) mit einer dreiseitigen und einer vierseitigen Verbindungsfläche.

Erwachsene Columnalia: Taf. 10 Fig. 1 - 18, Taf. 11 Fig. 4 - 6. In Rottorf ganz überwiegend einzelne Columnalia, weniger häufig kurze Stielstücke, letztere fast immer ohne Nodale, aus selten bis zu 13 Columnalia. In Empelde Stielstücke aus bis zu 14 Columnalia häufiger als in Rottorf, und Verbindung Nodale-Supranodale oft, Verbindung Nodale-Infranodale nicht selten erhalten geblieben. Längere Stielstücke erwähnen QUENSTEDT (1876: 227; 23 Internodalia) und LORIOL (1887: 302; 29 Internodalia). Vollständige Noditaxes bisher nicht bekannt; nach Zählungen isolierter Nodalia und Internodalia beträgt die Noditaxis etwa 25 bis 50.

Durchmesser der kleinsten erwachsenen Columnalia ohne Longitudinalleiste 0,7 mm. Deutliche Unterschiede in der Durchschnitts- und Maximalgröße je nach Fundort und Fundschicht: Durchmesser in Rottorf grau meist nur 1,2 - 2,0 mm, sehr selten bis 3,2 mm; in Rottorf gelb nicht selten mehr als 2,0 mm, maximal 4,0 mm; in Empelde alle Größen bis 5,0 mm, wobei in den Aufsammlungen die großen Stücke überwiegen. In der horizontierten Probenserie aus Empelde im Unter-Pliensbachium nur ein großes Stück, im Ober-Pliensbachium nicht selten große Stücke von der mittleren bis hohen stokesi-Subzone. Bis hierher liegt scheinbar eine phylogenetische Größenzunahme vor; jedoch gibt es in der spinatum-Zone von Empelde und im Vergleichsmaterial von Unterstürmig nur wieder kleine bzw. mittelgroße Stücke, so daß wohl doch eher ökologische Ursachen angenommen werden müssen.

Umriß der Internodalia meist kreisrund, gerundet fünfeckig oder pentalobat. Verbindungsfläche Nodale-Infranodale stärker abgerundet; Verbindungsfläche Nodale-Supranodale sternförmig. Bis zu neun Culmina pro 1/10 Verbindungsfläche, meist viel weniger. Culmina kurz; adradiale Culmina sehr kurz, oft zu Doppelleisten verschmolzen oder durch unregelmäßig angeordnete Granula ersetzt. Petalia tropfenförmig. In Empelde nicht selten korrodierte Stücke mit gewölbten Verbindungsflächen und mit fünf radial verlaufenden Furchen anstatt Culmina, die wie B. placenta (DUMORTIER) aussehen. placenta dürfte also nichts anderes sein als die Verwitterungsform von subsulcatus.

Höhe der meisten Columnalia etwa so groß wie ihr Durchmesser; manche kleinen Stücke aber höher, im seltenen Extremfall fast doppelt so hoch, große Stücke dagegen erheblich niedriger als ihr Durchmesser. Seitenansicht i. d. R. glatt, manchmal schwach skulptiert, siehe Diagnose. Die dort genannten vertikalen Furchen oft nur nahe der Ober- und Unterkante des Columnale; Übergangsformen führen zu durchgehenden Furchen, die dem GOLDFUSSschen Typus-Material entsprechen. In der Mitte manche Columnalia etwas eingeschnürt, andere etwas hervorgewölbt, viele gerade. Proximale Columnalia können von der Normalform abweichen; vgl. SIEVERTS-DORECK (1981: Abb. 3).
Nodale so hoch wie die Internodalia oder etwas höher;Infranodale und in abgeschwächter Weise manchmal auch noch die beiden darunter folgenden Internodalia etwas niedriger. Größter Durchmesser in Höhe der Unterkante der Cirrhengruben. Diese Anschwellung ist bei großen Stücken schwach, bei kleinen viel stärker ausgeprägt und klingt erst im Supra- und Infranodale ab. Ansonsten sind die Columnalia in den Stielfragmenten untereinander gleich und zeigen kein Alternieren.

Die Cirrhengruben weisen schräg nach oben und liegen in Vertiefungen, deren Unterrand scharf begrenzt ist, deren unscharfer Oberrand aber bis ins Supranodale hineinreicht. Die Cirrhengruben selbst nehmen nicht die ganze Höhe des Nodale ein.

Pathologische Columnalia: Im Gegensatz zu Chladocrinus liegen von B. subsulcatus pathologische Columnalia aus Rottorf und Empelde vor, was mit der großen Häufigkeit normaler subsulcatus-Columnalia an beiden Fundorten parallel geht. Im Gegensatz zu Chladocrinus sind bei B. subsulcatus Abweichungen von der Fünfstrahl-Symmetrie nur bei kleinen Columnalia bekannt. Dies muß aber kein Hinweis auf verminderte Lebensfähigkeit sein, sondern kann einfach nur daran liegen, daß bis auf ein Stück alle derartigen Columnalia aus Rottorf stammen, wo subsulcatus kleiner bleibt als in Empelde. Dagegen kommt Ausfall von Cirrhengruben und Einschub unvollständiger Columnalia auch bzw. sogar bevorzugt bei großen Exemplaren vor.

a) Abweichungen von der Fünfstrahl-Symmetrie: Taf. 10 Fig. 10 - 13. In Rottorf stehen zwölf solche pathologischen Columnalia etwa 4 500 normalen Columnalia gegenüber. Als Kuriosität ein Dreistrahler aus Rottorf grau (Fig. 10). Von acht vierstrahligen Columnalia (Fig. 11) stammen drei aus Rottorf grau, vier aus Rottorf gelb und ein kleines Stück aus Empelde. Die Stücke sind fast symmetrisch bis unsymmetrisch und haben soweit erkennbar alle nur vier adradiale Culmina-Reihen in der Nähe des Zentrums. Nur ein Stück, bestehend aus zwei Columnalia, aus Rottorf gelb zeigt die bei Chladocrinus häufiger beobachtete Eindellung eines Bogens und damit den Übergang zum "unechten" Sechsstrahler. Ferner aus Rottorf grau ein weiterer Vierstrahler, der sich durch Eindellung gleich zweier gegenüberliegender Bögen anschickt, zum unechten Sechsstrahler zu werden (Fig. 12). Schließlich aus Rottorf grau ein echter Sechsstrahler, und zwar ein Nodale mit sechs Cirrhengruben (Fig. 13).

b) Ausfall von Cirrhengruben: Taf. 10 Fig. 14 - 17. In Rottorf stehen vier pathologische Nodalia mit insgesamt sechs ausgefallenen Cirrhengruben 137 normalen Nodalia gegenüber, in Empelde neun pathologische Nodalia mit 22 ausgefallenen Cirrhengruben gegenüber 276 normalen Nodalia und in Unterstürmig sechs pathologische Nodalia mit sieben ausgefallenen Cirrhengruben gegenüber 24 normalen Nodalia. Ausfall von Cirrhengruben ist bei B. subculcatus häufiger als bei Chladocrinus; schon LORIOL (1887: 302) erwähnt ein Nodale mit nur vier Cirrhengruben.

Bei zehn untersuchten Nodalia sind nur je vier Cirrhengruben vorhanden (Fig. 16 - 17); davon drei aus Empelde, eins aus Rottorf grau, eins aus Rottorf gelb und fünf aus Unterstürmig. Bei einem der Empelder Stücke (Probe 224 FISCHER) fehlen ferner die adradialen Culmina auf der oberen Verbindungsfläche an dem Strahl mit der ausgefallenen Cirrhengrube sowie an einem zweiten Strahl schräg gegenüber; bei einem anderen Stück aus Empelde (Fig. 17) ist ferner ein unvollständiges Columnale eingeschoben. Ein Supranodale aus Empelde zeigt durch seine Form an, daß ein weiteres, nicht mehr vorhandenes Nodale ebenfalls nur vier Cirrhengruben hatte.

Fünf Nodalia haben nur je drei Cirrhengruben (Fig. 14 - 15); davon zwei aus Rottorf grau, zwei aus Empelde und eins aus Unterstürmig. Bei den Stücken aus Rottorf und Unterstürmig liegen die beiden Fehlstellen jeweils benachbart, bei denen aus Empelde nicht.

Ein Nodale aus Empelde hat nur zwei nebeneinanderliegende Cirrhengruben; ein Supranodale gibt den Hinweis auf ein ebensolches, nicht erhaltenes Stück in Rottorf grau.

Drei Nodalia aus Empelde (alle Sammlung MEYER) haben sogar nur eine Cirrhengrube; bei einem davon liegt noch ein proximales Cirrhale darauf.

Theoretisch sind auch Nodalia ohne Cirrhengruben zu erwarten, die aber noch nicht gefunden wurden, da sie nur an der glatten Verbindungsnaht Nodale-Infranodale zu erkennen wären. Von den genannten Nodalia zeigen zwei Stücke aus Empelde und vier Stücke aus Unterstürmig mit je vier Cirrhengruben eine Kallusbildung an der Fehlstelle (Fig. 16), die übrigen nicht.

c) Einschub unvollständiger Columnalia: Taf. 10 Fig. 17 - 18. Diese Anomalie ist bei subsulcatus wegen der glatten Seitenansicht besser zu erkennen als bei Chladocrinus, dürfte darüber hinaus aber auch wirklich nicht ganz so selten sein wie bei Chladocrinus. Fünf Stielstücke aus Empelde liegen vor. Eines davon wurde bereits unter b) erwähnt und hat nur vier Cirrhengruben (Fig. 17), ein anderes (Fig. 18) ist besonders stark betroffen und zeigt außerdem etwas verschobene Cirrhengruben.

d) Myzostomidencysten im Stielbereich: Taf. 11 Fig. 4. Nur ein Stielstück aus Rottorf grau ist stark aufgetrieben; es hat ein Nodale mit fünf Cirrhengruben, das wohl wegen der Cyste nicht wie in Rottorf üblich aus dem Stielverband herausgelöst ist. Seine Bestimmung als subsulcatus ist nicht ganz sicher.

Cirrhalia: Taf. 11 Fig. 5 - 8. Schon GOLDFUSS bildete die zumeist leicht kenntlichen Cirrhalia ab. Durch die in Seitenansicht deutlich S-förmig geschwungenen schrägen Verbindungsflächen und das Fehlen jeglicher Granulierung sind die Cirrhalia i. d. R. leicht von Chladocrinus-Cirrhalia zu unterscheiden.

Das längste bekannte Cirrhenstück aus ungefähr 23 Cirrhalia sitzt an dem sehr langen Stielstück von QUENSTEDT (1876: Taf. 98 Fig. 95). Das beste mir vorliegende Stück ist ein pyritverkrustetes Stielstück aus Unterstürmig mit max. zwölf erhaltenen Cirrhalia, davon Cirrhale Nr. 1 - 6 proximal, 7 - 8 Übergangsform, 9 - 12 distal (Fig. 5). Mir liegen in situ am Nodale sitzende und lose Cirrhenreste vor aus Empelde und Unterstürmig. In Rottorf sind die Cirrhalia i. d. R. vom Nodale losgelöst und wegen ihrer Kleinheit zumeist übersehen worden. Die in situ erhaltenen Cirrhenreste sind entsprechend der schrägen Lage der Cirrhengruben im

proximalen Abschnitt nach oben gebogen, und der distale Abschnitt liegt, sofern erhalten, dem Stiel gerade an. Durchmesser der Cirrhalia größenordnungsmäßig etwa 1 mm, nach distal nur langsam abnehmend.

Proximale Cirrhalia im Querschnitt breitelliptisch und kurz. Skulptur der Verbindungsfläche: zwei vom Zentralkanal zum Rand verlaufende Leisten wie bei Isocrinidae üblich. Distale Verbindungsfläche geringfügig größer als die proximale. Aus Empelde sind max. acht zusammenhängende proximale Cirrhalia in situ bekannt.

Der Übergang zum distalen Abschnitt vollzieht sich rasch über 1 - 2 an Länge schnell zunehmende intermediäre Cirrhalia; diese liegen bei einem kleinen Exemplar an 5., sonst oft an 7. und 8. Stelle.

Distale Cirrhalia (Fig. 7) im Querschnitt rund bis hochelliptisch, manchmal sogar ziemlich schmal, recht lang. Längenzunahme der Cirrhalia innerhalb des distalen Abschnitts gering. Seitenansicht in der Mitte etwas eingeschnürt. Auf den Verbindungsflächen eine Ringwallskulptur. Distale und proximale Verbindungsfläche bei den distalen Cirrhalia gleich groß. Aus Empelde sind max. vier zusammenhängende distale Cirrhalia bekannt. Spitz zulaufende Endklauen wurden nicht beobachtet.

Pathologische Cirrhalia: Taf. 11 Fig. 8. Aus Empelde liegen zwei halbierte Myzostomidencysten vor. Befallshäufigkeit bei subsulcatus in Empelde in der gleichen Größenordnung wie die bei Chladocrinus in Rottorf. Beide Cysten waren kugelförmig; die eine, abgebildete stammt wohl vom Übergangsbereich proximal-distal, die andere ist schlecht erhalten und innen teilweise hohl. Aus Unterstürmig liegt eine gute kugelförmige ganze Cyste vor aus dem Übergangsbereich proximal-distal mit H-förmigem Schlitzmuster.

Kronensklerite: Taf. 11 Fig. 9 - 10. Die Vergesellschaftung von subsulcatus-Columnalia und Kronenskleriten legt es nahe, daß zu subsulcatus eine Kronensklerit-Form gehört, die abgesehen von der geringeren Größe den Kronenskleriten von Chladocrinus basaltiformis sehr ähnlich ist. Bei den meisten kleinen Kronenskleriten kann ich daher z. Z. nicht entscheiden, ob es sich um subsulcatus- oder junge bzw. distale Chladocrinus-Kronensklerite handelt. Immerhin erfüllen diese Kronensklerite alle oben genannten Kriterien des Kronenbaues der Gattung Balanocrinus, und sie entsprechen den Kronenskleriten der von SIEVERTS-DORECK (1981) abgebildeten subsulcatus-Krone.

Vergleich: Balanocrinus? moniliferus hat horizontal verlaufende Skulpturelemente auf der Seitenansicht der meist niedrigeren Columnalia und anders geformte Nodalia mit kleineren Cirrhengruben. Der Unterschied in der Noditaxis-Größe ist extrem.

Die glatten Exemplare von Chladocrinus oceani unterscheiden sich durch ihre Größe, die zumeist niedrigeren Columnalia, die kräftigeren Culmina, die anders geformten Nodalia und die kleinere Noditaxis.

Die Unterschiede zu den z. T. ähnlichen Balanocrinus-Arten des Dogger müssen noch herausgearbeitet werden.

5.14 Balanocrinus? moniliferus (MÜNSTER in GOLDFUSS 1831)
Taf. 11 Fig. 11 - 15

non	1821	Pentacrinus moniliformis. -- MILLER: 116, Taf. Fig. 18.
	1831	Pentacrinites moniliferus Münster. -- GOLDFUSS: 175, Taf. 53 Fig. 3.
non	1852	Pentacrinites moniliferus Goldf. -- QUENSTEDT: 606, Taf. 52 Fig. 40.
non	1876	Pentacrinus moniliferus. -- QUENSTEDT: 215, Taf. 98 Fig. 29 - 34.
non	1885	Pentacrinites moniliferus GOLDF. -- QUENSTEDT: 922, Taf. 72 Fig. 64.
	1886	Pentacrinus moniliferus, Goldfuss. -- LORIOL, 2: 74.
	1887	Pentacrinus moniliferus, Munster (sic!), 1831, in Goldfuss. -- LORIOL, 2: 287.
pars	1935	Pentacrinus moniliferus Miller. -- BIESE: 249.

Anmerkungen: Die MILLER'sche Art heißt moniliformis und stammt aus der Unterkreide; hier hat BIESE einen großen Fehler gemacht.

moniliferus sensu QUENSTEDT ist nicht mit moniliferus MÜNSTER, sondern mit oceani ORBIGNY identisch; vgl. Kapitel 5.8.

Nach GOLDFUSS sollen moniliferus und subsulcatus "vielleicht zu derselben Art" gehören. Das ist äußerst unwahrscheinlich, da dann im Stiel ein abrupter Wechsel von (proximalen) moniliferus-Columnalia zu (distalen) subsulcatus-Columnalia mit unterschiedlichem Habitus stattfinden müßte; siehe "Vergleich" in Kapitel 5.13. und 5.14. Auch die stratigraphischen Gesamtreichweiten und Häufigkeitsmaxima beider Arten stimmen nicht überein.

Diagnose: Columnalia meist klein, seltener mittelgroß; Umriß gerundet fünfeckig bis pentalobat. Seitenansicht relativ niedrig, mit ringsum verlaufender horizontaler Verzierung aus freien oder miteinander verschmolzenen Granula. Cirrhengruben klein, rund, nur einen geringen Teil der Breite des Nodale einnehmend und im unteren Bereich von einem kräftigen Ringwall umgeben. Noditaxisgröße oft 4, evtl. manchmal noch geringer, beim Holotyp 5. Wegen der kleinen Noditaxis und wegen des unbekannten Kronenbaues Gattungszuordnung unsicher.

Holotyp: GOLDFUSS (1831: Taf. 53 Fig. 3). Ein Stielstück von 5 mm Durchmesser mit einer vollständigen Noditaxis der Größe 5 und einem weiteren Nodale. Verzierung der Seitenansicht kräftig entwickelt. "Im Thon über dem Liaskalk bei Baireuth", d. h. Pliensbachium bei Bayreuth/Fränkischer Jura.

Stratigraphie: Gesamtes Unter-Pliensbachium, bis höchste stokesi-Subzone des Ober-Pliensbachiums. In Rottorf rot fehlend (Fundlücke?), in grün und grau selten, in gelb nicht selten. In Empelde selten im tiefen Unter-Pliensbachium und in der höchsten stokesi-Subzone.

Beschreibung:

Columnalia: Taf. 11 Fig. 11 - 15. Nicht allzu reiches Material, überwiegend einzelne Columnalia, vorwiegend aus Rottorf gelb und hier klein und in meist mäßiger Erhaltung (Fig. 14). Ferner einige kurze Stielstücke, wenige vollständige Noditaxes und einmal zwei zusammenhängende vollständige Noditaxes (Fig. 15).

Das größte Exemplar ist der Holotyp mit 5 mm Durchmesser; das größte mir vorliegende Stück hat 3,5 mm Durchmesser, die meisten Stücke sind nur etwa 2 mm groß. Umriß gerundet fünfeckig bis pentalobat. Verbindungsflächen mit dem für Balanocrinus charakteristischen Muster aus kurzen, im adradialen Bereich sehr kurzen und oft undeutlichen, zu Leisten verschmolzenen Culmina. Bis zu sieben Culmina pro 1/10 Verbindungsfläche. Die Culmina laufen ringsum bis ganz an den Rand. Petalia tropfenförmig.

Columnalia niedrig. Seitenansicht mit horizontaler Verzierung aus einer Reihe einzeln stehender bis mehr oder weniger zu einer Leiste verschmolzener Granula. Verzierung meist deutlich, manchmal nur sehr schwach ausgeprägt, bei den Internodalia meist ringsum verlaufend, also meist nicht im Interradialbereich unterbrochen, hier aber i. d. R. auch keine scharfe Spitze bildend. I. d. R. keine vertikalen Leisten. Verzierung oft auch bei den Nodalia, unterbrochen durch die Cirrhengruben, vorhanden. Ober- und Unterkante der Columnalia etwas vorstehend.

In den Stielfragmenten haben jeweils alle Columnalia denselben Durchmesser; Nodalia nicht oder nur unwesentlich höher als die Internodalia. Oberseite der Nodalia etwas stärker sternförmig, Unterseite etwas mehr gerundet als die übrigen Verbindungsflächen; im Vergleich zu subsulcatus sind diese Unterschiede aber gering.

Cirrhengruben klein, kreisrund. Sie erreichen Ober- und Unterkante des Nodale ganz oder fast, nehmen aber nur einen geringen Teil der Breite ein. Cirrhengruben im unteren 3/4 von einem kräftigen Wall umgeben, der im oberen Viertel fehlt.

Pathologische Columnalia: Ein Nodale aus Rottorf gelb hat nur vier Cirrhengruben ohne Kallusbildung an der Fehlstelle.

Cirrhalia: Das große Stück (Fig. 15) trägt noch mehrmals 1, einmal 2 proximale Cirrhalia in situ. Diese sind rund bis schwach hochelliptisch, nicht ganz so kurz wie bei anderen Arten und haben die übliche Verbindungsfläche.

Vergleich: B. subsulcatus hat keine horizontal verlaufende Skulptur auf der Seitenansicht der meist höheren Columnalia und anders geformte Nodalia mit größeren Cirrhengruben. Der Unterschied in der Noditaxis-Größe ist extrem.

Chladocrinus?? schlumbergeri (LORIOL) wird größer und hat scharfe vertikale Leisten ähnlich basaltiformis.

5.15. Isocrinidae-Kronensklerite unbekannter Zugehörigkeit
Taf. 11 Fig. 16 - 21

Von den Chladocrinus und subsulcatus-Kronenskleriten ist eine weitere Kronensklerit-Form i. d. R. recht gut zu unterscheiden. Sie kommt in Empelde von der höheren stokesi- bis zur höheren apyrenum-Subzone vor, unten selten, oben mäßig häufig. Wenn auch ihr Vorkommen in der apyrenum-Subzone recht gut mit dem Vorkommen von subsulcatus-Columnalia korreliert ist, so dürfte sie wegen ihres Fehlens im Unter-Pliensbachium von Rottorf und Empelde und vor allem wegen ihrer Verschiedenheit von den Skleriten der von SIEVERTS-DORECK (1981) abgebildeten subsulcatus-Krone doch nicht zu subsulcatus gehören. Kronensklerite meist ungefähr 1 - 2 mm groß. Umriß der oberen Verbindungsfläche kreisförmig, nicht parabelförmig. Strukturen der Verbindungsflächen kräftig. Höhe relativ groß mit Ausnahme der Radialia und I Br_1. Unterseite der Radialia (Fig. 16) mit großen, runden, durch einen erhabenen Rand ohrförmigen Verbindungsflächen zu den benachbarten Radialia und sehr kleinen Verbindungsflächen zu den Basalia. Wie bei Chladocrinus und Balanocrinus gilt auch hier: I Br_{1-2} = Synarthrie, I Br_2 = I Ax, II Br_{1-2} = Synarthrie, Syzygien kommen vor, Symmorphien fehlen. Manche Stücke haben z. T. lange, nach oben gerichtete Ventralfortsätze. Ventralfurche kräftig entwickelt, untere Verbindungsfläche daher klein und mondsichelförmig. Seitenansicht in der Mitte etwas eingeschnürt und glatt oder z. T. durch vertikale Skulptur verziert.

Spezielle Ausbildung der Syzygie-Verbindungsfläche zwischen Epi- und Hypozygale (Fig. 20 - 21): dorsal zwei V-förmig angeordnete Leisten. Im linken und rechten Ventrolateralbereich ebenfalls je ein V-förmiges Gebiet abgegrenzt, jedoch mit einigen unregelmäßig angeordneten Granula gefüllt.

Vergleich: Die Stücke erinnern stark an "Isocrinus" acutus JÄGER 1981 aus der norddeutschen Unterkreide, der jedoch nicht zu Isocrinus sensu stricto, sondern zu einer neuen, aberranten Gattung innerhalb der Isocrinidae gehört. Jedoch fehlen den Lias-Formen die Symmorphie-Verbindungen.

6. Literatur

ALTHOFF, W. & BÜCHNER, M. (1979): Geologie des Teutoburger Waldes bei Bielefeld. -- Geol. u. Miner. Naturkde.-Mus. Bielefeld, 1: 24 S., 16 Abb., 3 Taf.; Bielefeld.

ARENDT, YU. A. (1974): Morskie lilii. Tsirtokrinidy. (The sea lilies. Cyrtocrinids.) -- Akad. Nauk SSSR, Paleont. Inst., Trudy, 144: 251 S., 38 Abb., 4 Tab., 37 Taf.; Izdatelstvo "Nauka", Moskva.

BATHER, F. A. (1889): Trigonocrinus, a new genus of Crinoidea, from the "Weisser Jura" of Bavaria; with the description of a new species, T. liratus. Appendix: Sudden deviations from normal symmetry in Neocrinoidea. -- Quart. J. geol. Soc. London, 45: 149 - 171, 2 Abb., Taf. 6; London.

BIESE, W. (1935 - 1937): Crinoidea jurassica I - III. -- Fossilium Catalogus, I. Animalia, 70, 73, 76: 739 S.; s'Gravenhage. - (Reprint 1970)

-- & SIEVERTS-DORECK, H. (1939): Supplementum ad Crinoidea triadica, jurassica, cretacea et caenozoica. -- Fossilium Catalogus, I. Animalia, 88: 81 S.; s'Gravenhage.

BORNEMANN, J. G. (1854): Ueber die Liasformation in der Umgegend von Göttingen und ihre organischen Einschlüsse. -- Inaugural-Diss.: 77 S., 4 Taf.; Berlin.

BOULE, M. (1908): Types de Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle d'Alcide d'Orbigny. 1. Silurien - Bathonien, 3. -- Ann. Paléont., 3: 37 - 64, Taf. 11 - 15; Paris.

CHARLESWORTH, E. (1847): New species of Pentacrinus in the Lias of Yorkshire. -- London geol. J., 2: 98, Taf. 9; London.

DESLONGCHAMPS, J. A. & DESLONGCHAMPS, E. E. (1858): Mémoires sur la couche à Leptaena. -- Bull. Soc. Linnéenne Normandie, 3: 132 - 187, Taf. 5 - 7; Paris.

GOLDFUSS, A. (1826 - 1844): Petrefacta Germaniae. -- VII + 252 + III + 312 + IV + 128 S., 200 Taf.; Düsseldorf.

GRAFF, L. v. (1885): Ueber einige Deformitäten an fossilen Crinoiden. -- Palaeontographica, 31: 183 - 191, 1 Abb., Taf. 16; Cassel.

HAUFF, B. (1953): Das Holzmadenbuch. -- 54 S., 4 Abb., 80 Taf., 1 Prof.; Öhringen.

HAUFF, R. B. (1984): Pentacrinites quenstedti (OPPEL) aus dem oberen Untertoarcium (Lias Epsilon) von Ohmden bei Holzmaden (SW-Deutschland). -- Paläont. Z., 58, 3/4: 255 - 263, 2 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.

HESS, H. (1975): Die fossilen Echinodermen des Schweizer Juras. -- Veröff. naturhist. Mus. Basel, 8: 130 S., 57 Abb., 2 Tab., 48 Taf.; Basel.

HOFFMANN, K. & JORDAN, R. (1982): Die Stratigraphie, Paläogeographie und Ammonitenführung des Unter-Pliensbachium (Carixium, Lias gamma) in Nordwest-Deutschland. -- Geol. Jb., A 55: 439 S., 32 Abb., 3 Tab., 40 Taf.; Hannover.

JÄGER, M. (1981 a): Die Crinoiden der nordwestdeutschen Unterkreide. -- Mitt. geol. Inst. Univ. Hannover, 19: 136 S., 12 Abb., 1 Tab., 16 Taf.; Hannover.

-- (1981 b): Crinoidea uit het Onderkrijt van het Duits-Nederlandse grensgebied. -- Grondboor en hamer, 1981, 5: 128 - 152, 29 Abb.; Oldenzaal.

-- (1981 c): Die Crinoiden des Osning-Sandsteins (Unterkreide) in der Umgebung von Bielefeld. -- Veröff. Naturkde.-Mus. Bielefeld, 3: 5 - 18, 11 Abb., 1 Tab.; Bielefeld.

JAEKEL, O. (1891): Ueber Holopocriniden mit besonderer Berücksichtigung der Stramberger Formen. -- Z. dt. geol. Ges., 43: 557 - 671, 26 Abb., Taf. 34 - 43; Berlin.

KAEVER, M., OEKENTORP, K. & SIEGFRIED, P. (1976): Fossilien Westfalens, Invertebraten des Jura. -- Münstersche Forsch. Geol. Paläont., 40/41: 360 S., 12 Abb., 8 Tab., 63 Taf.; Münster.

KLIKUSHIN, V. G. (1982): Taxonomic survey of fossil isocrinids with a list of the species found in the USSR. -- Geobios, 15, 3: 299 - 325, 1 Abb., 7 Taf.; Lyon.

-- (1984): Iskopaemye morskie lilii podotrjada Hyocrinina. -- Akad. Nauk SSSR, Paleont. Zurnal, 1984, 3: 74 - 85, 2 Abb., Taf. 6 - 7; Moskva.

KRÜGER, F. J. (1983): Geologie und Paläontologie: Niedersachsen zwischen Harz und Heide. -- 244 S., viele Abb.; Stuttgart (Franckh).

LORIOL, P. DE (1882 - 1889): Crinoides. -- Paléontologie Francaise. 1. Animaux invertébrés, Terrain Jurassique, 11: 627 + 580 S., 229 Taf.; Paris.

MESTWERDT, A. (1914): Blatt 3631 Groß-Twülpstedt. -- Erl. geol. Kt. 1 : 25 000, Lfg. 185: 67 S., 1 Abb.; Berlin.

MILLER, J. S. (1821): A natural history of the Crinoidea or lily-shaped animals. -- 150 S., 50 Taf.; Bristol.

MÜLLER, A. H. (1978): Lehrbuch der Paläozoologie, 2, Invertebraten, 3, Arthropoda 2 - Hemichordata. -- 2. Aufl., 748 S., 852 Abb.; Jena.

OPPEL, A. (1856): Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. -- Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württ., 12: 121 - 556; Stuttgart.

ORBIGNY, A. DE (1849 - 1850): Prodrome de paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés. -- 392 + 427 S.; Paris.

PISERA, A. & DZIK, J. (1979): Tithonian crinoids from Rogoźnik (Pieniny Klippen Belt, Poland) and their evolutionary relationships. -- Eclogae geol. Helv., 72, 3: 805 - 849, 15 Abb., 5 Taf.; Basel.

POMPECKJ, J. F. (1897): Paläontologische und stratigraphische Notizen aus Anatolien. -- Z. dt. geol. Ges., 49, 4: 713 - 828, 4 Abb., Taf. 19 - 21, 1 Kt.; Berlin.

QUENSTEDT, F. A. (1852): Handbuch der Petrefactenkunde. -- 1. Aufl., IV + 792 S., 62 Taf.; Tübingen.

-- (1858): Der Jura. -- VI + 842 S., 42 Abb., 3 + 100 Taf.; Tübingen.

-- (1874 - 1876): Petrefactenkunde Deutschlands, 1, 4, Asteriden und Encriniden. -- VIII + 724 S., Taf. 62 - 114; Leipzig.

-- (1885): Handbuch der Petrefactenkunde. -- 3. Auf., VIII + 1239 S., 443 Abb., 100 Taf.; Stuttgart.

RASMUSSEN, H. W. (1961): A monograph on the Cretaceous Crinoidea. -- Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk., 12, 1, 428 S., 60 Taf.; København.

-- (1977): Function and attachment of the stem in Isocrinidae and Pentacrinidae: review and interpretation. -- Lethaia, 10, 1: 51 - 57, 2 Abb.; Oslo.

-- (1978): Siehe UBAGHS, MOORE, RASMUSSEN etc. (1978).

ROEMER, F. A. (1836): Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges. -- 218 S., 16 Taf.; Hannover.

ROTHPLETZ, A. (1886): Geologisch-palaeontologische Monographie der Vilser Alpen. -- Palaeontographica, 33: 1 - 180, Taf. 1 - 17; Stuttgart.

RZEHAK, A. (1904): Das Liasvorkommen von Freistadtl in Mähren. -- Z. Mährisch. Landesmus., 4, 2: 89 - 152, 8 Abb., 1 Tab., 1 Taf; Brünn.

SCHLÖNBACH, U. (1863): Ueber den Eisenstein des mittleren Lias im nordwestlichen Deutschland, mit Berücksichtigung der älteren und jüngeren Lias-Schichten. -- Z. dt. geol. Ges., 15: 465 - 566, Taf. 12 - 13; Berlin.

SCHUMANN, H. O. (1974): Die Belemniten des norddeutschen Lias gamma. -- Geol. Jb., A 12: 85 S., 35 Abb., 8 Taf.; Hannover.

SEILACHER, A., DROZDZEWSKI, G. & HAUDE, R. (1968): Form and function of the stem in a pseudoplanctonic crinoid (Seirocrinus). -- Paleontology, 11: 275 - 282, 3 Abb., Taf. 48; London.

SIEVERTS, H. (1932): Kolonien von Cotylederma lineati Quenstedt (Crinoidea) aus dem süddeutschen Lias. -- Paläont. Z., 14: 96 - 107, 2 Abb.; Stuttgart.

SIEVERTS-DORECK, H. (1958 a): Revision von "Apiocrinus" amalthei QUENSTEDT aus dem fränkischen Lias. -- N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1958, 10: 441 - 448, 3 Abb.; Stuttgart.

-- (1958 b): Kleinreste von Echinodermen aus dem fränkischen Jura. -- Ber. naturforsch. Ges. Bamberg, 36: 15 - 21; Bamberg.

-- (1971): Über Chladocrinus AGASSIZ (Isocrinidae) und die nomenklatorische Verankerung dieser Gattung. -- N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1971, 5: 314 - 320, 2 Abb.; Stuttgart.

-- (1978): Nachweis der Pentacrinites fossilis-Gruppe im schwäbischen Arietenkalk (Lias alpha 3, unteres Sinemurium). -- Stuttgarter Beitr. Naturkd., B 35: 15 S., 2 Abb., 2 Tab., 2 Taf.; Stuttgart.

-- (1979): Kronen- und Stielfunde von Chladocrinus basaltiformis, Familie Isocrinidae, aus der Herforder Liasmulde. -- Ber. naturwiss. Ver. Bielefeld, 24: 345 - 381, 13 Abb., 2 Tab.; Bielefeld.

-- (1981): Pentacriniten aus dem Lias epsilon der Gegend von Banz in Oberfranken. -- Ber. naturforsch. Ges. Bamberg, 56: 219 - 232, 3 Abb.; Bamberg.

-- (1981) Nachweis von Balanocrinus subteroides, Familie Isocrinidae, im Ober-Pliensbachium der Herforder Liasmulde. -- Ber. naturwiss. Ver. Bielefeld, 25: 177 - 192, 6 Abb.; Bielefeld.

UBAGHS, G., MOORE, R. C., RASMUSSEN, H. W. etc. (1978): Echinodermata 2. -- Treatise on Invertebrate Paleontology, part T: XXXVIII + 1027 S., 619 Abb., 5 Tab.; Boulder, Colorado und Lawrence, Kansas.

URLICHS, M., WILD, R. & ZIEGLER, B. (1979): Fossilien aus Holzmaden. -- Stuttgarter Beitr. Naturkde., C 11: 34 S., 50 Abb.; Stuttgart.

WOLLEMANN, A. (1892): Verzeichnis der im Eisenstein des Lias gamma von Rottorf am Kley bei Helmstedt bislang gefundenen Versteinerungen. -- Verh. naturhist. Ver. preuß. Rheinld. Westf., 49: 107 - 147; Bonn.

Manuskript eingegangen am 11. 4. 1985

Anschrift des Verfassers:

Dr. Manfred JÄGER
Rosgartenmuseum
Rosgartenstr. 3 - 5

D 7750 Konstanz

Erläuterungen zu Tafel 1

Amaltheocrinus hausmanni (ROEMER), Haftscheiben, Stielstücke, Columnalia

Fig. 1: Haftscheibe mit einem großen Stielansatz, schräg von oben. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4589.

Fig. 2: Haftscheibe mit einem mäßig großen Stielansatz, schräg von oben. Rottorf grau, Sammlung LINK.

Fig. 3: Haftscheibe mit einem großen Stielansatz, das Stielstück eines anderen Individuums hülsenförmig umschließend, a) von oben, b) seitlich, c) und d) die beiden umschlossenen Stielenden. Rottorf grün, BGR/NLfB Nr. L 4590.

Fig. 4: Haftscheibe mit vielen kleinen Stielansätzen, von oben. Rottorf ?grün, BGR/NLfB Nr. L 4591.

Fig. 5: längstes vorliegendes, 17gliedriges Stielstück, seitlich. Rottorf gelb, Schicht 32 b = ibex-Zone, centaurus-Subzone, BGR/NLfB Nr. L 2828.

Fig. 6: 4gliedriges Stielstück, oberstes Columnale beschädigt, seitlich. Rottorf grün, BGR/NLfB Nr. L 4592.

Fig. 7: 3gliedriges Stielstück, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4593.

Fig. 8: 4gliedriges Stielstück, a) Verb., b) seitlich. Rottorf ?rot, BGR/NLfB Nr. L 4594.

Fig. 9: kleines, sehr hohes Columnale, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4595.

Fig. 10: 3gliedriges Stielstück aus unterschiedlich hohen Columnalia, seitlich. Rottorf rot, BGR/NLfB Nr.L 4596.

Fig. 11: 2gliedriges Stielstück aus ziemlich niedrigen Columnalia, a) Verb., b) seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4597.

Fig. 12: das (von Myzostomiden?) am stärksten geschwollene Amaltheocrinus-Columnale, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4598.

Fig. 13: proximales Columnale, geringfügig schief, a) von oben mit großer zentraler Höhlung, b) seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4599.

Fig. 14: proximales Columnale, relativ hoch, schief und gebogen, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4600.

Fig. 15: proximales Columnale, extrem schief, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4601.

Fig. 16: proximales Columnale, schief, a) von oben mit großer zentraler Höhlung, b) seitlich. Rottorf ?gelb, ?grau, ?grün, BGR/NLfB Nr. L 4602.

Fig. 17: Columnale, Verb.. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4603.

Fig. 18: Columnale, Verb.. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4604.

Fig. 19: Columnale, Verb.. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4605.

Fig. 20: Columnale, Verb.. Rottorf gelb, BGR/NLfB Nr. L 4606.

Fig. 21: proximales Columnale, hoch, etwas schief, von unten, mit etwas unregelmäßiger Fünfstrahligkeit. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4607.

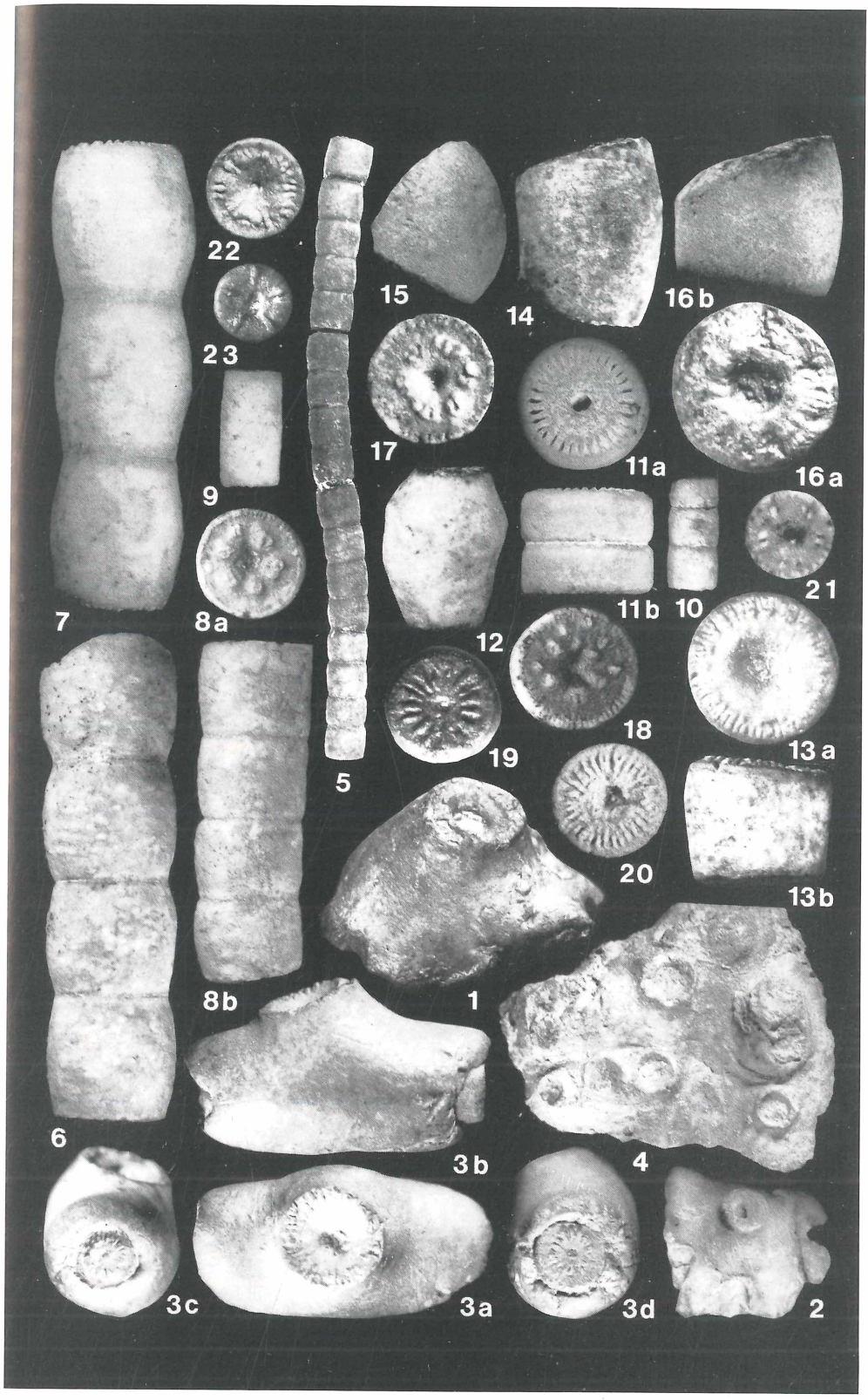
Fig. 22: sehr niedriges Columnale, von oben, mit Fünfstrahlsymmetrie. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4608.

Fig. 23: kleines, sehr niedriges Columnale, von oben, mit Fünfstrahlsymmetrie. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4609.

Fig. 1 - 4 = 3,4 x, Fig. 5 = 2,5 x, Fig. 6 - 22 = 4,7 x, Fig. 23 = 7,5 x.

Fig. 2 = leg. LINK, Fig. 5 = Sammlung HOFFMANN, Fig. 6 = leg. KRAUSE, alle anderen leg. JÄGER.

Anmerkung zu den Tafelerläuterungen: Ver. = Verbindungsfläche


22
15
14
16b
23
17
11a
16a
9
21
7
8a
11b
10
12
18
13a
19
5
20
13b
8b
1
6
3b
4
3c
3a
3d
2

Erläuterungen zu Tafel 2

Amaltheocrinus hausmanni (ROEMER), Kronensklerite

Fig. 1: Basale-ähnliches Problematikum, a) schräg von oben/seitlich, b) von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4610.

Fig. 2: Basale-ähnliches Problematikum, schräg von oben/seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4611.

Fig. 3: Radiale, a) von oben, b) seitlich, c) von ventral, d) untere Verb., fast symmetrisch aufgeteilt. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4612.

Fig. 4: Radiale, a) seitlich, b) untere Verb., unsymmetrisch aufgeteilt. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4613.

Fig. 5: schmales, hohes Radiale, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4614.

Fig. 6: breites, niedriges Radiale, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4615.

Fig. 7: pathologisches Radiale, a) seitlich, b) von ventral. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4616.

Fig. 8: pathologisches Radiale, seitlich. Rottorf grau oder gelb, BGR/NLfB Nr. L 4617.

Fig. 9: I Br_1, a) von oben, b) seitlich, c) von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4618.

Fig. 10: I Ax, a) von oben, b) seitlich, c) von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4619.

Fig. 11: I Br_1 und I Ax zusammenhängend, a) seitlich, b) von ventral. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4620.

Fig. 12: großes distales Hypozygale, schräg von oben/seitlich. Rottorf grau oder gelb, BGR/NLfB Nr. L 4621.

Fig. 13: schmales distales Hypozygale, schräg von oben/seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4622.

Fig. 14: relativ großes beidseitig muskuläres Brachiale, a) von oben, b) seitlich, c) lateral, d) von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4623.

Fig. 15: kleines beidseitig muskuläres Brachiale, a) von oben, b) seitlich, c) von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4624.

Fig. 16: kleines beidseitig muskuläres Brachiale, a) von oben, b) seitlich. Rottorf gelb, BGR/NLfB Nr. L 4625.

Fig. 17: distales Ax, a) von oben, b) seitlich, c) von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4626.

Eudesicrinus cf. mayalls (DESLONGCHAMPS), Brachialia

Fig. 18: beidseitig muskuläres Brachiale, a) von oben, b) seitlich, c) von unten. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4627.

Fig. 19: relativ großes beidseitig muskuläres Brachiale, a) von oben, b) seitlich, c) von unten. Rottorf gelb, BGR/NLfB Nr. L 4628.

Cyrtocrinida, gen. et sp. indet., Proximalia? oder Dorsalelemente?

Fig. 20: kleines Exemplar, a) von oben, b) seitlich. Rottorf gelb oder grau, BGR/NLfB Nr. L 4629.

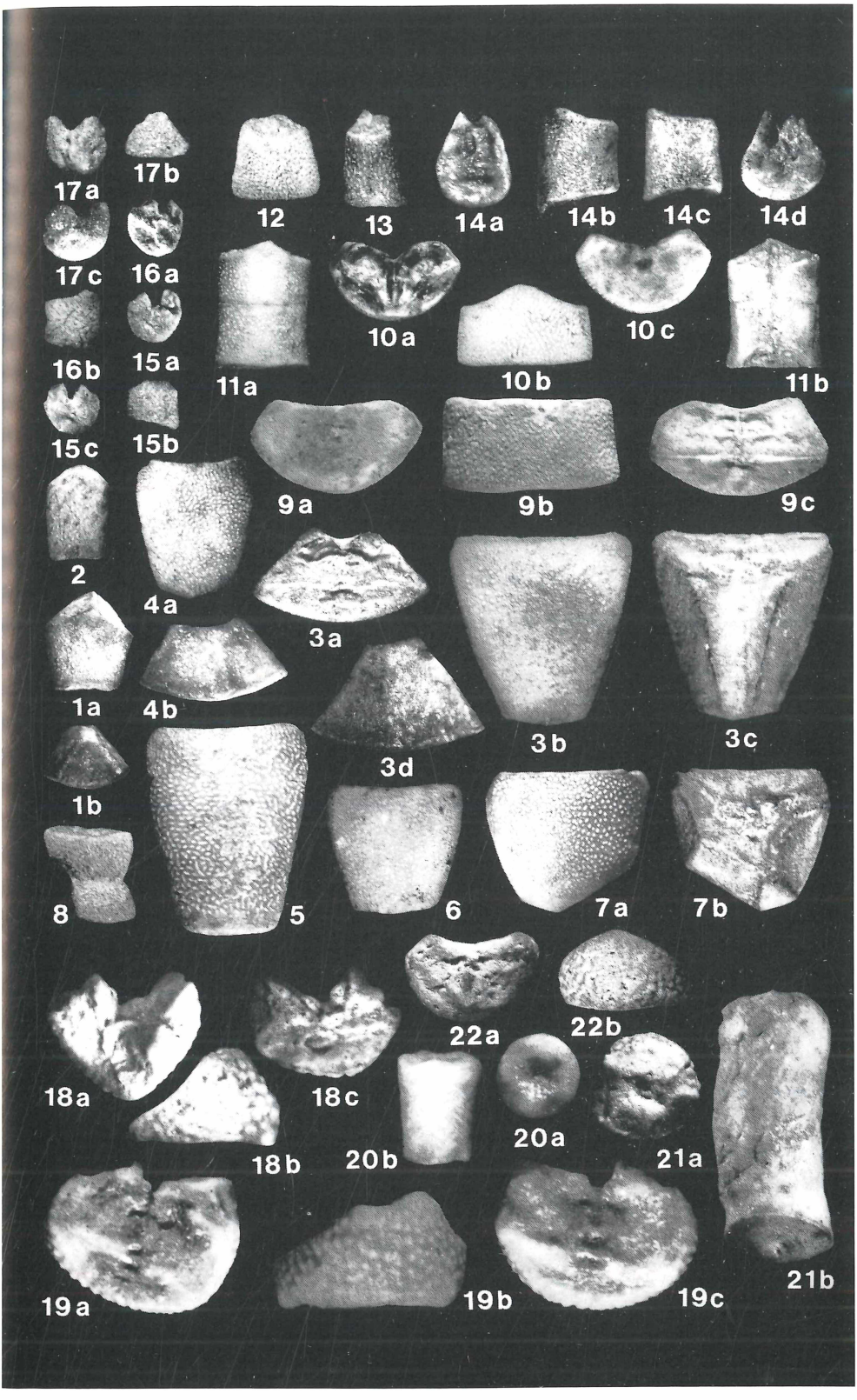
Fig. 21: großes Exemplar, a) von oben, b) seitlich. Rottorf gelb, BGR/NLfB Nr. L 4630.

Amaltheocrinus sp. ex gr. hausmanni (ROEMER)/amalthei (QUENSTEDT), Brachiale

Fig. 22: I Ax, a) von oben, b) seitlich. Rottorf grün, BGR/NLfB Nr. L 4631.

Fig. 1 - 12 außer 3 d und 4 b, 21 - 22 = 4,7 x, Fig. 3 d, 4 b = 10,3 x, Fig. 13 - 17 = 6,7 x, Fig. 18 - 19 = 9,3 x, Fig. 20 = 12,0 x.

Fig. 18 u. 22 leg. KRAUSE, alle anderen leg. JÄGER.


17a
17b
12
13
14a
14b
14c
14d
17c
16a
10a
10c
16b
15a
11a
10b
11b
15c
15b
9a
9b
9c
2
4a
3a
1a
4b
3b
3c
3d
1b
8
5
6
7a
7b
22a
22b
18a
18c
20a
18b
20b
21a
21b
19a
19b
19c

Erläuterungen zu Tafel 3

Pentacrinites cf. quenstedti (OPPEL), Columnalia und Brachialia

Fig. 1: Nodale mit vorstehenden Cirrhengruben, a) und b) Verb., c) seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4632.

Fig. 2: Nodale, a) Verb., b) seitlich. Rottorf gelb. BGR/NLfB Nr. L 4633.

Fig. 3: Nodale, Verb.. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4634.

Fig. 4: niedriges Nodale, a) Verb., b) seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4635.

Fig. 5: I Ax, a) von oben, b) seitlich, c) von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4636.

Fig. 6: Epizygale, a) von oben, b) seitlich, c) von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4637.

Fig. 7: Hypozygale, a) von oben, b) seitlich, c) lateral, d) von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4638.

Seirocrinus subangularis (MILLER), Stielstücke und Brachiale

Fig. 8: großes Stielstück, a) Verb., b) seitlich. Rottorf gelb, BGR/NLfB Nr. L 4639.

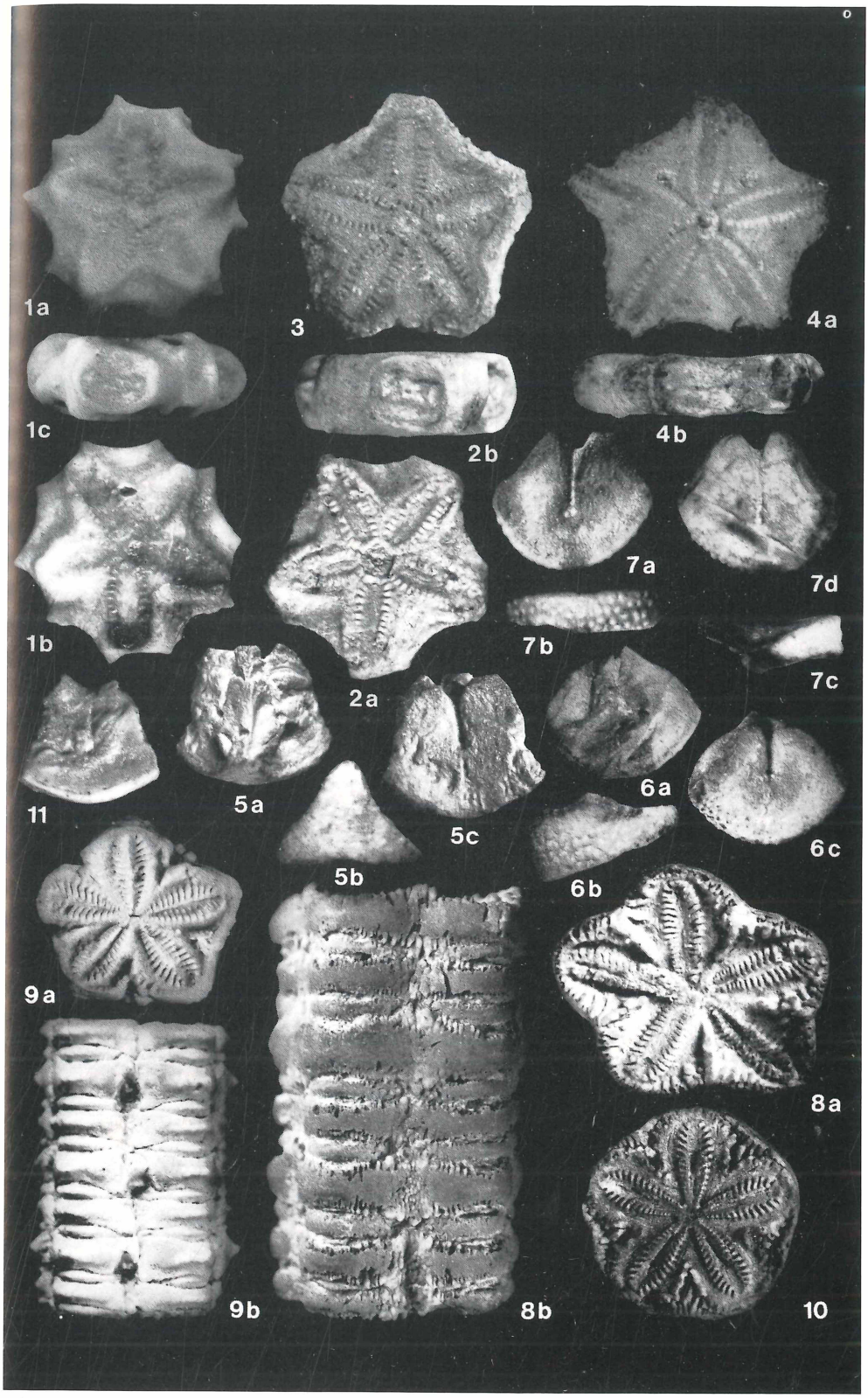
Fig. 9: kantiges, ?proximales Stielstück, a) Verb., b) seitlich. Rottorf gelb, BGR/NLfB Nr. L 4640.

Fig. 10: Stielstück, Verb.. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4641.

Fig. 11: beidseitig muskuläres Brachiale, Verb.. Rottorf gelb, BGR/NLfB Nr. L 4642.

Fig. 1 - 7 = 5,2 x, Fig. 8 - 11 = 4,0 x.

Fig. 2, 4, 8 - 10 leg. KRAUSE, alle anderen leg. JÄGER.


1a
3
4a
1c
2b
4b
1b
7a
7d
7b
2a
7c
11
5a
5c
6a
6c
5b
6b
9a
8a
9b
8b
10

Erläuterungen zu Tafel 4

Chladocrinus oceani (ORBIGNY), Stielstücke

Fig. 1: Stielstück mit nur schwacher Verzierung, seitlich, unten Nodale. Rottorf rot, BGR/NLfB Nr. L 4643.

Fig. 2: Stielstück mit nur schwacher Verzierung, seitlich, unten Nodale. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4644.

Fig. 3: Stielstück mit mäßig schwacher Verzierung, seitlich, oben Infranodale. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4645.

Fig. 4: proximales Stielstück mit sehr niedrigen Columnalia und mäßig schwacher Verzierung, seitlich, oben Infranodale, Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4646.

Fig. 5: Stielstück mit deutlich alternierenden Columnalia und mäßig schwacher Verzierung, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4647.

Fig. 6: Stielstück mit deutlicher Verzierung, seitlich, unten Nodale. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4648.

Fig. 7: Stielstück mit kräftiger Verzierung, Übergangsform zu basaltiformis, seitlich, oben vollständige Noditaxis, Nodale mit aufsitzendem proximalen Cirrhale, unten Rest einer weiteren Noditaxis, Verbindung Nodale/Infranodale nicht getrennt. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4649.

Chladocrinus basaltiformis (MILLER), Stielstücke und Columnalia

Fig. 8: Stielstück, Übergangsform zu oceani, vollständige Noditaxis, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4650.

Fig. 9: Stielstück, noch nicht ganz charakteristische Form mit niedrigen, etwas gewölbten Columnalia, a) von oben, b) seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4651.

Fig. 10: charakteristisches Stielstück, seitlich, unten Nodale (Taf. 6 Fig. 1 ist dasselbe Stück von unten). Rottorf gelb, BGR/NLfB Nr. L 4652.

Fig. 11: charakteristisches Stielstück, a) von oben, b) seitlich, unten Nodale. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4653.

Fig. 12: junges, sonst aber charakteristisches Stielstück mit relativ hohen Columnalia, seitlich, unten Nodale. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4654.

Fig. 13: Stielstück aus zwei Columnalia, kleine Variante mit granulierten Leisten, a) Verb., b) seitlich. Rottorf rot, BGR/NLfB Nr. L 4655.

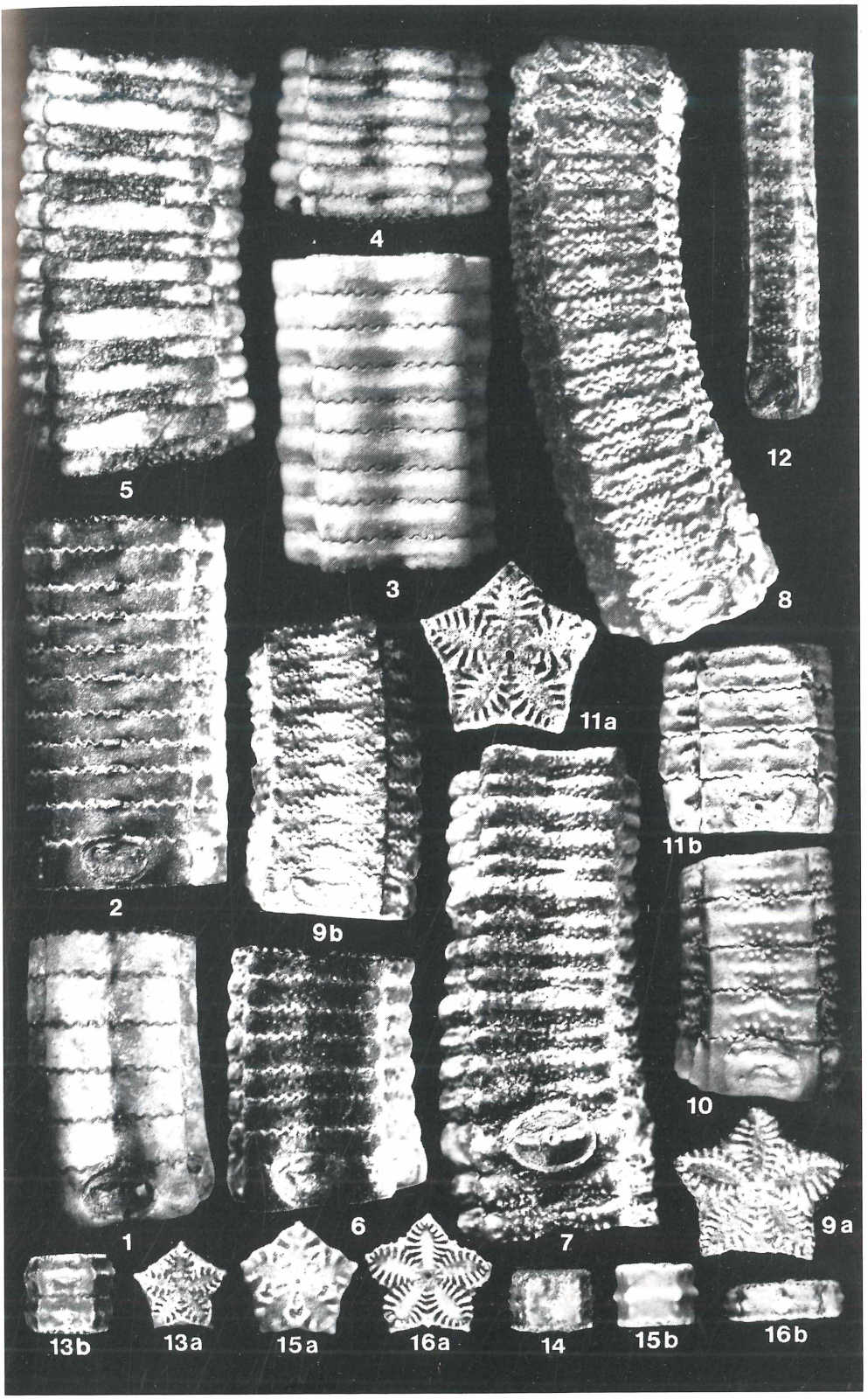
Fig. 14: Columnale, kleine Variante mit granulierten Leisten, seitlich. Rottorf rot, BGR/NLfB Nr. L 4656.

Fig. 15: Columnale, kleine Variante mit granulierten Leisten, a) Verb., b) seitlich. Empelde, Unter-Pliensbachium, Probe XXXIII, GPI Uni Hannover Nr. 1985 I 1.

Fig. 16: Columnale, relativ großes Exemplar der kleinen Variante mit granulierten Leisten; Bestimmung in diesem Fall nicht ganz sicher, ist evtl. uncharakteristischer Ch.? krausei, a) Verb., b) seitlich. Empelde, Unter-Pliensbachium, Probe XXXIV, GPI Uni Hannover Nr. 1985 I 2.

Fig. 1 - 7, 9 - 14, 16 = 4,0 x, Fig. 8 = 4,5 x, Fig. 15 a = 8,8 x, Fig. 15 b = 6,0 x.

Fig. 4 und 12 leg. KRAUSE, Fig. 11 leg. MEYER, Fig. 15 - 16 Probenserie FISCHER, alle anderen leg. JÄGER.


4
5
3
12
8
11a
2
9b
11b
10
1
6
7
9a
13b
13a
15a
16a
14
15b
16b

Erläuterungen zu Tafel 5

Chladocrinus basaltiformis (MILLER) und Ch. oceani (ORBIGNY), Stielstücke und Columnalia, überwiegend pathologisch.

Fig. 1: oceani, nicht pathologisches Stielstück, Supranodale von oben. Rottorf rot, BGR/NLfB Nr. L 4657.

Fig. 2: oceani, Stielstück, die mit Abstand längste vollständige Noditaxis, seitlich, unten Nodale. Rottorf gelb, Schicht 30 a = Ibex-Zone, centaurus-Subzone, zusammengeklebt aus den mit absoluter Sicherheit zusammengehörigen Bruchstücken BGR/NLfB Nr. L 2779 und 2780.

Fig. 3: oceani, Stielstück mit extrem starkem Alternieren der Columnalia, a) Supranodale von oben, darunter am Rande Nodale mit einem aufsitzenden Cirrhale hervorragend, b) seitlich, zweitoberstes Columnale ist Nodale, Verbindung Nodale/Infranodale nicht getrennt. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4658.

Fig. 4: basaltiformis, Stielstück wohl aus dem proximalen Abschnitt, Verb.. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4659.

Fig. 5: oceani, vierstrahliges Columnale, Verb. mit vier adradialen Culminareihen in der Nähe des Zentrums. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4660.

Fig. 6: oceani, Übergangsform zu basaltiformis, vierstrahliges Stielstück, a) Supranodale von oben mit fünf adradialen Culminareihen in der Nähe des Zentrums, b) seitlich, unten Nodale mit einer breiten, aus zwei verschmolzenen Cirrhengruben entstandenen Cirrhengrube. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4661.

Fig. 7: oceani, eingedelltes fünfstrahliges Stielstück, beginnender Übergang zum Sechsstrahler, Verb.. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4662.

Fig. 8: oceani, durch starke Eindellung sechsstrahliges Stielstück mit fünf adradialen Culminareihen, Verb.. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4663.

Fig. 9: oceani, sechsstrahliges Stielstück ähnlich Fig. 8, Verb.. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4664.

Fig. 10: basaltiformis, siebenstrahliges Stielstück mit sechs adradialen Culminareihen in der Nähe des Zentrums, a) - b) Verb., adradiale Culminareihe in a) rechts unten, in b) links unten nicht ganz bis zum Zentrum reichend, c) seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4665.

Fig. 11: oceani, unregelmäßig-pathologisches Stielstück, a) Verb., zumindest die Spitze rechts unten ist echt pathologisch, der Bereich rechts oben kann auch postmortal korrodiert sein, b) seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4666.

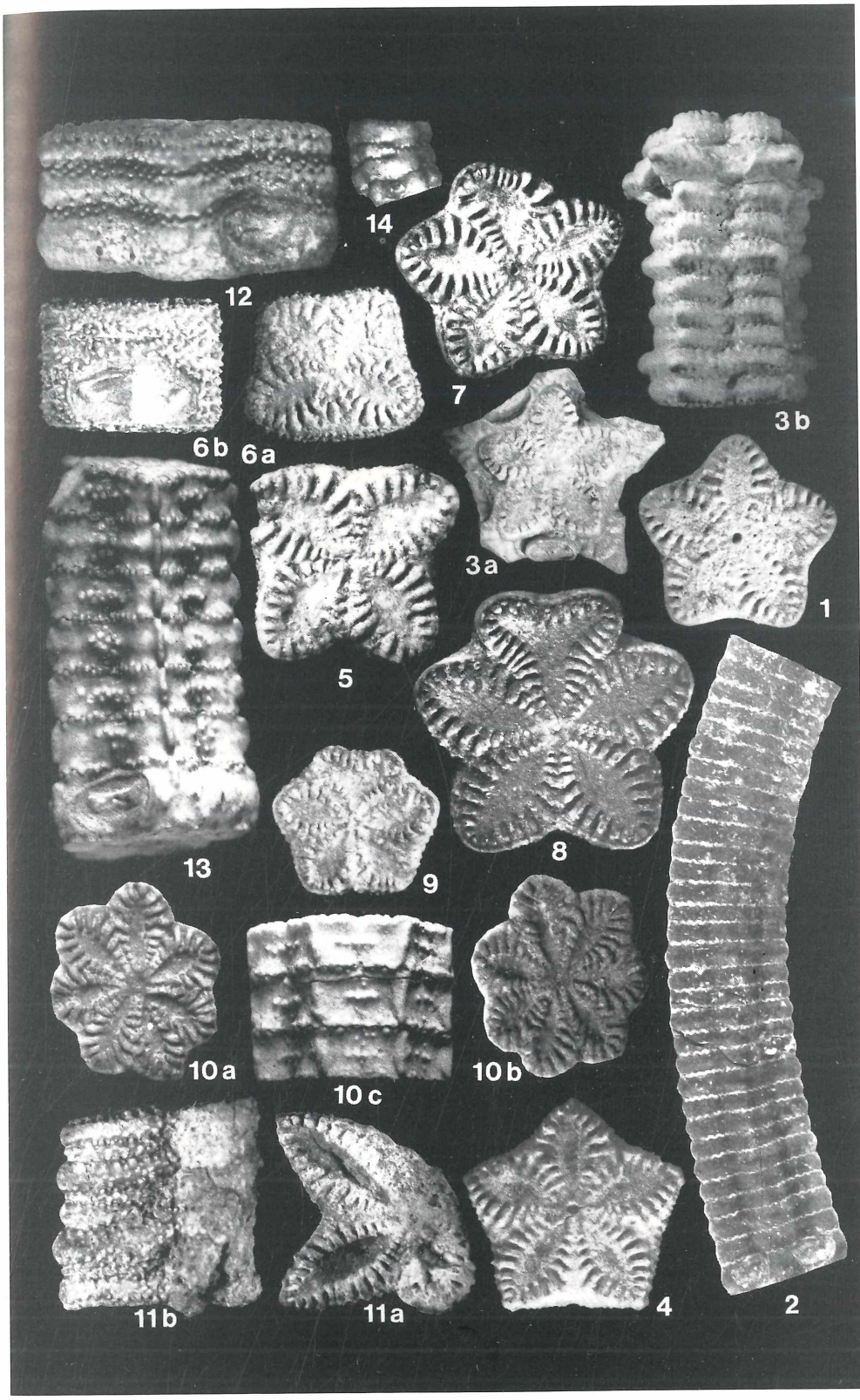
Fig. 12: oceani, Übergangsform zu basaltiformis, Stielstück, seitlich, unten Nodale, im Foto links unten eine Cirrhengrube ausgefallen, keine Kallusbildung. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4667.

Fig. 13: basaltiformis, Stielstück, seitlich, unten Nodale, im Foto rechts unten eine Cirrhengrube ausgefallen, mit Kallusbildung. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4668.

Fig. 14: oceani, kleines Stielstück, seitlich, unten ein beschädigtes Nodale, oberhalb der Mitte ein unvollständiges Columnale eingeschoben. Rottorf rot, BGR/NLfB Nr. L 4669.

Fig. 1, 3 - 14 = 4,7 x, Fig. 2 = 2,4 x.

Fig. 2 Sammlung HOFFMANN, Fig. 8, 13 leg.KRAUSE, alle anderen leg. JÄGER.


14
12
7
3b
6b
6a
3a
1
5
13
8
9
10a
10c
10b
11b
11a
4
2

Erläuterungen zu Tafel 6

Chladocrinus basaltiformis (MILLER) und Ch. oceani (ORBIGNY), Stielstücke, überwiegend pathologisch.

Fig. 1: basaltiformis, nicht pathologisches Stielstück, dasselbe Stück wie Taf. 4 Fig. 10, glatte Verb. des Nodale von unten. Rottorf gelb, BGR/NLfB Nr. L 4652.

Fig. 2: oceani, Stielstück mit kleiner Myzostomidencyste, seitlich. Rottorf ?rot, BGR/NLfB Nr. L 4670.

Fig. 3: basaltiformis, Stielstück mit drei kleinen Myzostomidencysten, davon zwei im Foto sichtbar (links oben und rechts unten), seitlich, unten Nodale. Rottorf gelb, BGR/NLfB Nr. L 4671.

Fig. 4: basaltiformis?, junges Stielstück mit Myzostomidencyste, seitlich, in der Mitte runde Cystenöffnung, im oberen Drittel Nodale, Verbindung Nodale/Infranodale nicht getrennt. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4672.

Fig. 5: basaltiformis, Stielstück mit Myzostomidencyste, a) - b) seitlich, oben Infranodale. Rottorf grün, BGR/NLfB Nr. L 4673.

Fig. 6: basaltiformis, Stielstück mit Myzostomidencyste, seitlich, unten Nodale. Rottorf gelb, BGR/NLfB Nr. L 4674.

Fig. 7: basaltiformis, Stielstück mit aufgeplatzter, hohler Myzostomidencyste, seitlich, unten Nodale. Rottorf gelb, BGR/NLfB Nr. L 4675.

Chladocrinus sp. ex gr. basaltiformis (MILLER)/oceani (ORBIGNY), Armstücke

Fig. 8: Armstück, seitlich, unten Radiale. Rottorf rot, Sammlung REIM.

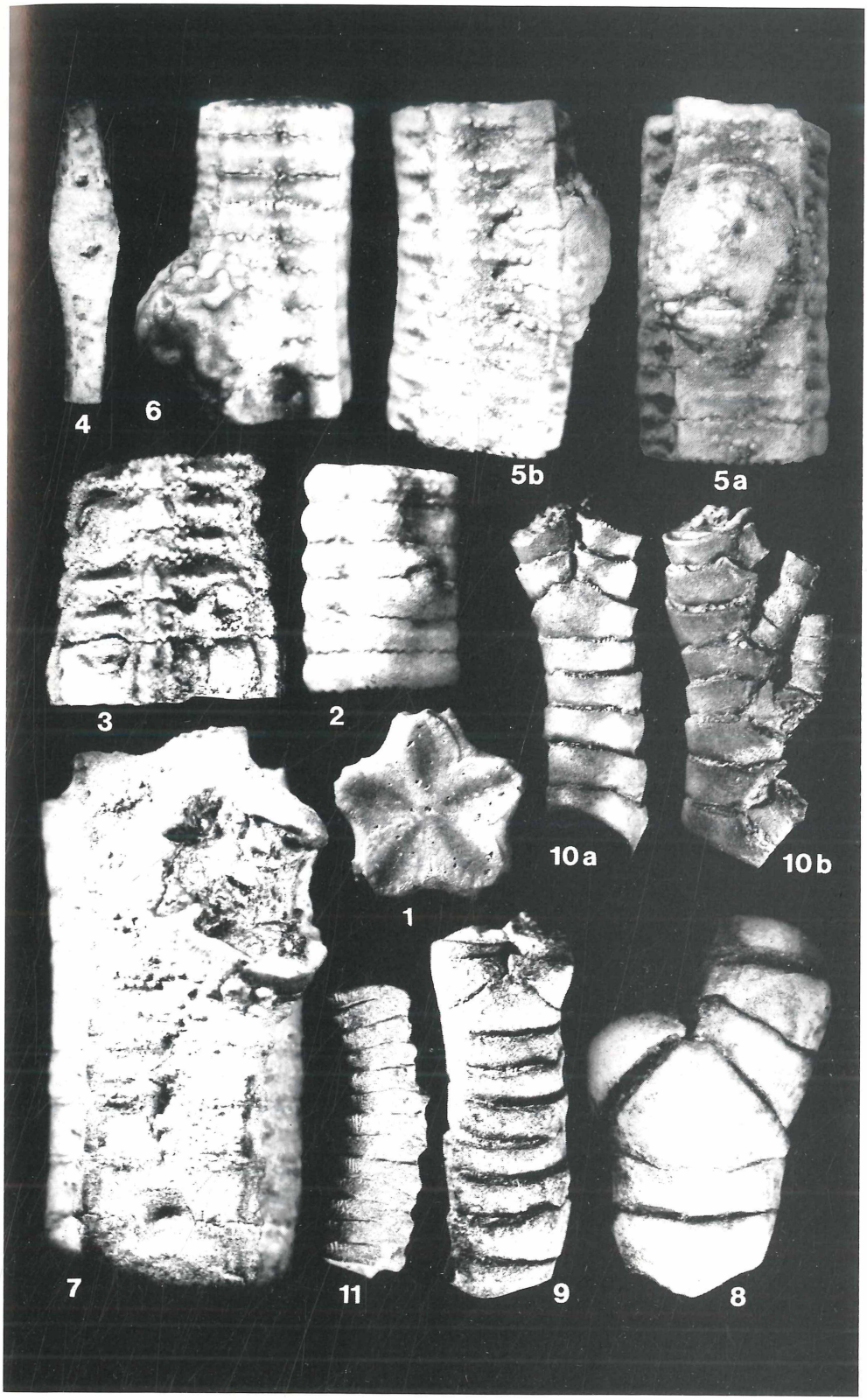
Fig. 9: Armstück, seitlich, Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4676.

Fig. 10: Armstück, a) seitlich, b) lateral mit Pinnulaeresten. Rottorf gelb, Schicht 34 = Ibex-Zone, centaurus-Subzone, BGR/NLfB Nr. L 2884.

Fig. 11: Armstück, lateral. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4677.

Fig. 1 - 3, 5 - 8, 11 = 4,7 x, Fig. 4 = 7,0 x, Fig. 9 - 10 = 3,4 x.

Fig. 2 und 6 leg. KRAUSE, Fig. 8 Sammlung REIM, Fig. 10 Sammlung HOFFMANN, alle anderen leg. JÄGER.


4
6
5b
5a
3
2
10a
10b
1
7
11
9
8

Erläuterungen zu Tafel 7

Chladocrinus sp. ex gr. basaltiformis (MILLER)/oceani (ORBIGNY), Cirrhalia

Fig. 1: basaltiformis, Stielstück mit Nodale, schräg von unten, mit einmal 5 und einmal 3 aufsitzenden, nach unten gebogenen proximalen Cirrhalia. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4678.

Fig. 2: proximales Cirrhale, distale Verb.. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4679.

Fig. 3: proximales Cirrhenstück, a) von oben, b) von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4680.

Fig. 4: erste Cirrhenform, rascher Übergang vom proximalen zum distalen Cirrhenabschnitt, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4681.

Fig. 5: erste Cirrhenform, Stück vom distalen Abschnitt, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4682.

Fig. 6: erste Cirrhenform, Stück vom distalen Abschnitt, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4683.

Fig. 7: erste Cirrhenform, Cirrhale vom distalen Abschnitt, a) distale Verb., b) proximale Verb.. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr.L 4684.

Fig. 8: zweite Cirrhenform, Stück vom ?distalen Abschnitt, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4685.

Fig. 9: zweite Cirrhenform, Stück vom ?distalen Abschnitt, a) distale Verb., b) proximale Verb.. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4686.

Pentacrinites cf. quenstedti (OPPEL), Cirrhalia

Fig. 10: Cirrhenstück, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4687.

Fig. 11: Cirrhenstück, a) distale Verb., b) proximale Verb.. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4688.

Fig. 12: Cirrhenstück vom distalen Cirrhenende, die klauenförmigen Endglieder sind jedoch abgebrochen, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4689.

Fig. 13: Cirrhenende, spitz zulaufend, seitlich; das Stück liegt wohl nur zufällig auf einem im Foto nicht sichtbaren oceani-Stielstück. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4690.

Fig. 14: Cirrhenende, spitz zulaufend, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4691.

Fig. 15: Cirrhenende, spitz zulaufend, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4692.

Chladocrinus sp. ex gr. basaltiformis (MILLER)/oceani (ORBIGNY), Cirrhalia und Brachialia mit Myzostomidencysten

Fig. 16: zweite Cirrhenform mit länglicher Cyste mit großer, runder Öffnung, schräg von oben. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4693.

Fig. 17: zweite Cirrhenform mit länglicher Cyste mit zwei länglichen Schlitzen, schräg von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4694.

Fig. 18: zweite Cirrhenform mit länglicher Cyste mit einem länglichen Schlitz (Bildmitte links; runde Öffnung rechts daneben evtl. durch Pyritverwitterung entstanden), seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4695.

Fig. 19: erste Cirrhenform, distaler Abschnitt, mit länglicher, aufgeplatzter Cyste, a) von unten, b) schräg von oben. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4696.

Fig. 20: zweite Cirrhenform mit endständiger, länglicher Cyste, schräg von oben. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4697.

Fig. 21: Cirrhenbruchstück mit kugeliger Cyste mit einem länglichen Schlitz. a) - b) zwei um 90° verschiedene Ansichten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4698.

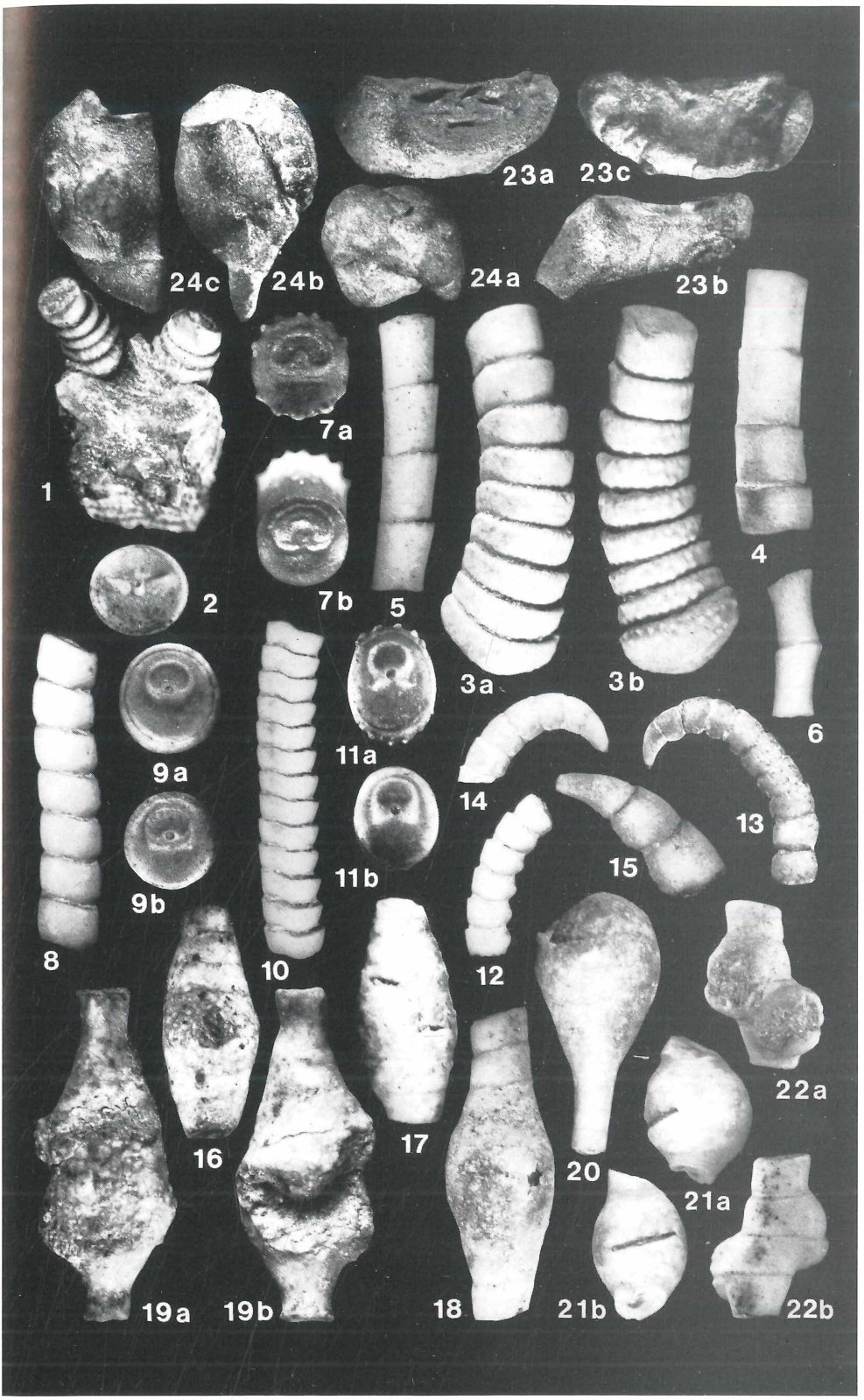
Fig. 22: zweite Cirrhenform mit zwei kugeligen, die Cirrhe nicht umfassenden Cysten, a) schräg von oben, b) schräg von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4699.

Fig. 23: Brachiale mit aufgeplatzter Cyste, a) von oben, b) seitlich, c) von unten. Rottorf grau. BGR/NLfB Nr. L 4700.

Fig. 24: Armstück (?) mit aufgeplatzter Cyste, a) von oben?, b) seitlich?, c) lateral?. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4701.

Fig. 1 - 6, 8, 10, 12 - 14, 16 - 24 = 4,7 x, Fig. 7, 9, 11 u. 15 = 10 x.

Fig. 7, 10 u. 15 leg. KRAUSE, alle anderen leg. JÄGER.


24c
24b
23a
23c
24a
23b
1
7a
7b
5
3a
3b
4
2
6
9a
11a
14
13
9b
11b
15
8
10
12
22a
16
17
20
21a
19a
19b
18
21b
22b

Erläuterungen zu Tafel 8

Chladocrinus sp. ex gr. basaltiformis (MILLER)/oceani (ORBIGNY), Kronensklerite

Fig. 1: großes Basale, a) von oben, b) von unten, c) von ventral. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4702.

Fig. 2: kleines Basale, a) von oben, b) seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4703.

Fig. 3: mittelgroßes Basale, a) von unten, b) seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4704.

Fig. 4: Radiale, a) von oben, b) seitlich, c) von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4705.

Fig. 5: Radiale und I Br_1 zusammenhängend, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4706.

Fig. 6: I Br_1, a) von oben, b) seitlich (etwas schräg von oben). Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4707.

Fig. 7: I Ax, a) von oben, b) seitlich, c) von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4708.

Fig. 8: II Br_1, a) von oben, b) seitlich, c) von unten. Rottorf grau, Original verlorengegangen, BGR/NLfB Nr. L 4709 ist ein im Prinzip gleiches Ersatzstück.

Fig. 9: II Br_2 mit vertikaler Leiste, a) von oben, b) seitlich, c) von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4710.

Fig. 10: distales Ax, a) von oben, b) seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4711.

Fig. 11: großes beidseitig muskuläres Brachiale, von oben. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4712.

Fig. 12: kleines beidseitig muskuläres Brachiale, Umriß fast gerundet rechteckig, von oben. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4713.

Fig. 13: Epizygale, a) von oben, b) von unten, Granulaskulptur nicht radial angeordnet. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4714.

Fig. 14: Epizygale, von unten, mit Radialskulptur. Empelde, Unter-Pliensbachium, Probe VIII, GPI Uni Hannover Nr. 1985 I 3.

Fig. 15: Epizygale, a) von unten, Granulaskulptur nicht radial angeordnet, b) lateral. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4715.

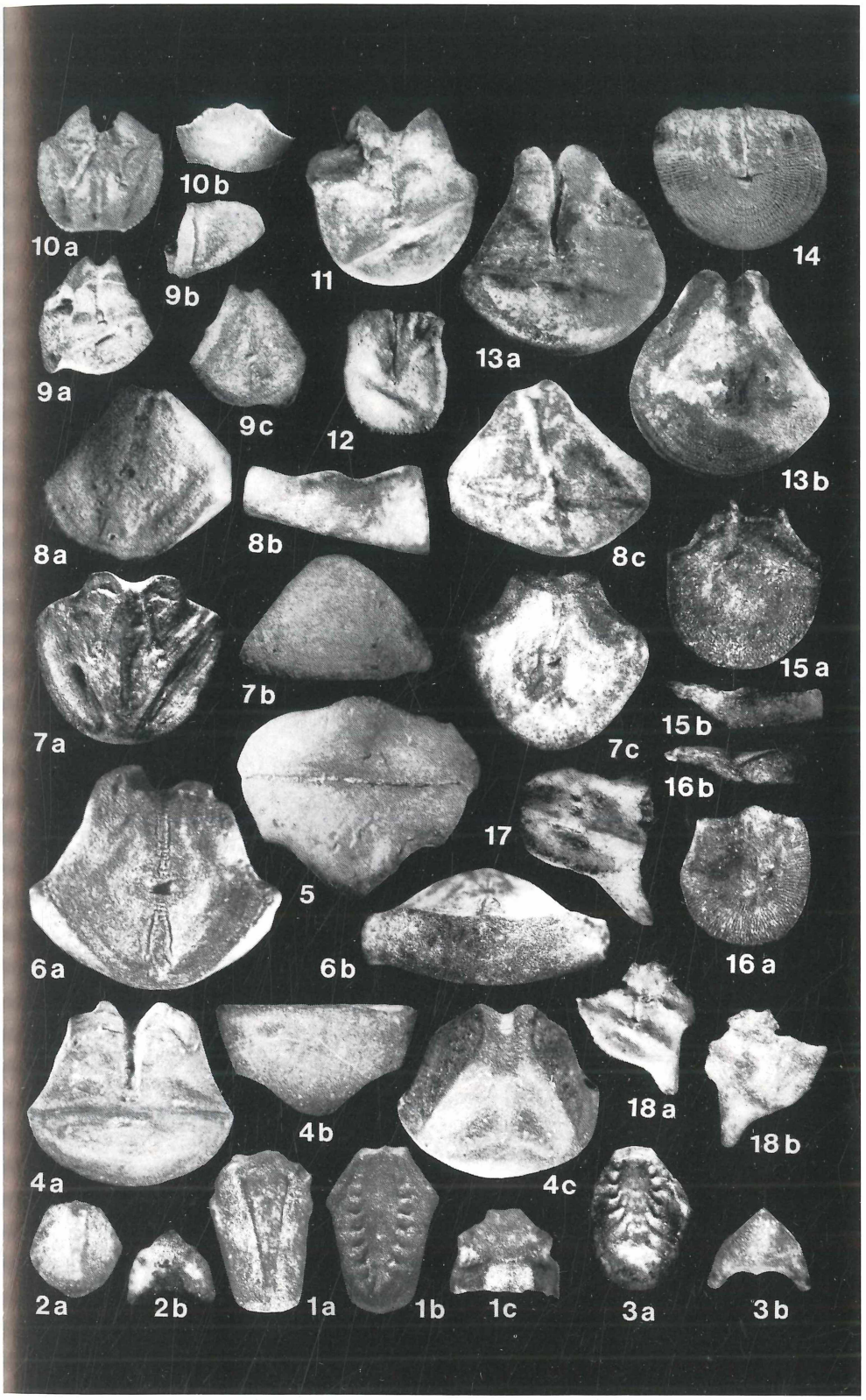
Fig. 16: Hypozygale, a) von oben, mit Radialskulptur, b) lateral. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4716.

Fig. 17: Epizygale mit langem Dorn, von oben. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4717.

Fig. 18: Epizygale mit mäßig langem Dorn, a) von oben, b) von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4718.

Fig. 1 - 3 = 6,7 x, Fig. 4 - 18 = 4,7 x.

Fig. 6 leg. KRAUSE, Fig. 14 Probenserie FISCHER, alle anderen leg. JÄGER.


10a
10b
11
14
9b
9a
9c
12
13a
13b
8a
8b
8c
15a
7b
7a
7c
15b
16b
17
5
6a
6b
16a
4b
18a
18b
4a
4c
2a
2b
1a
1b
1c
3a
3b

Erläuterungen zu Tafel 9

Chladocrinus? empeldensis n. sp., Stielstücke und Cirrhale

Fig. 1: HOLOTYP, Stielstück, a) von oben, b) seitlich, im oberen Drittel und unten Nodale, c) Nodale von unten. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4719.

Fig. 2: Stielstück, von oben. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4720.

Fig. 3: Stielstück, vollständige Noditaxis, a) infranodale von oben, b) seitlich, unten Nodale. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4721.

Fig. 4: Stielstück, vollständige Noditaxis, a) infranodale von oben, b) seitlich, unten Nodale. Empelde, Ober-Pliensbachium, spinatum-Zone, Probe 216, GPI Uni Hannover Nr. 1985 I 4.

Fig. 5: Stielstück eines kleinen Exemplars, Verb.. Empelde, Ober-Pliensbachium, spinatum-Zone, Probe 204, GPI Uni Hannover Nr. 1985 I 5.

Fig. 6: proximales Cirrhale, distale Verb.. Empelde, Ober-Pliensbachium, spinatum-Zone, Probe 238, GPI Uni Hannover Nr. 1985 I 6.

Chladocrinus? krausei n. sp., Stielstücke und Columnalia

Fig. 7: HOLOTYP, zwei zusammenhängende vollständige Noditaxes, seitlich, in der Mitte und unten Nodale. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4722.

Fig. 8: Stielstück, vollständige Noditaxis, a) seitlich, unten Nodale, b) Nodale von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4723.

Fig. 9: Stielstück, a) von oben, b) seitlich, unten Nodale, c) Nodale von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4724.

Fig. 10: Stielstück, a) von oben, b) seitlich, unten Nodale. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4725.

Fig. 11: Stielstück, vollständige Noditaxis, seitlich, unten Nodale. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4726.

Fig. 12: Stielstück aus relativ großen Columnalia, vollständige, sechsgliedrige (!) Noditaxis, a) seitlich, unten Nodale, b) von unten. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4727.

Fig. 13: Stielstück, von unten. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4728.

Fig. 14: Stielstück, von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4729.

Fig. 15: Stielstück, von unten. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4730.

Fig. 16: Stielstück, vollständige Noditaxis, vierstrahlig, a) seitlich, unten Nodale mit einer breiten, aus zwei verschmolzenen Cirrhengruben entstandenen Cirrhengrube, b) Nodale von unten. Rottorf gelb, BGR/NLfB Nr. L 4731.

Fig. 17: Stielstück aus großen Columnalia, uncharakteristisch und in der Bestimmung unsicher, zwei zusammenhängende Noditaxes, seitlich, in der Mitte und unten Nodale. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4732.

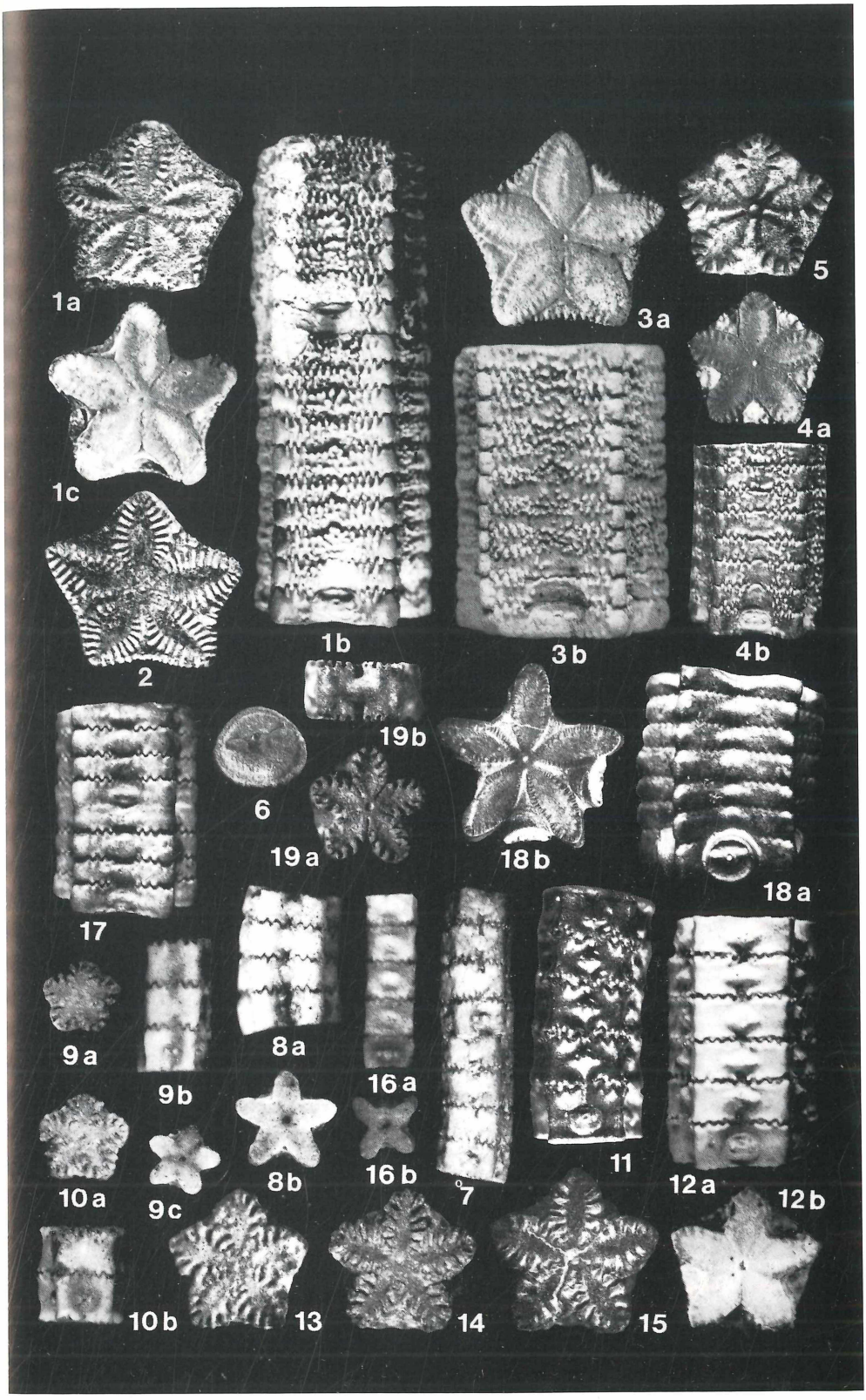
Chladocrinus scalaris (GOLDFUSS), Stielstück und Columnale

Fig. 18: Stielstück, vollständige Noditaxis, a) seitlich, unten Nodale mit aufsitzenden proximalen Cirrhalia, b) Nodale von unten. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4733.

Fig. 19: kleines Columnale, a) Verb., b) seitlich. Empelde, Ober-Sinemurium, raricostatum-Zone, Probe XXXVIII, GPI Uni Hannover Nr. 1985 I 7.

Fig. 1 - 4, 17 - 18 = 4,7 x, Fig. 5, 6, 8 - 11, 13 - 15, 16 b u. 19 = 9,3 x, Fig. 7, 12 u. 16 a = 7,0 x.

Fig. 1 - 3, 7, 11 - 13 leg. KRAUSE, Fig. 4 - 6, 19 Probenserie FISCHER, Fig. 15, 17 - 18 leg. MEYER, alle anderen leg. JÄGER.


1a
1b
1c
2
3a
3b
4a
4b
5
6
7
8a
8b
9a
9b
9c
10a
10b
11
12a
12b
13
14
15
16a
16b
17
18a
18b
19a
19b

Erläuterungen zu Tafel 10

Balanocrinus subsulcatus (MÜNSTER in GOLDFUSS), Columnalia und Stielstücke.

Fig. 1: kleines Stielstück, a) von unten, b) seitlich, oben Infranodale. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4734.

Fig. 2: großes Columnale, Verb.. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4735.

Fig. 3: mäßig kleines Nodale, a) von oben, b) seitlich, c) von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4736.

Fig. 4: großes Nodale, a) von oben, b) seitlich, c) von unten. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4737.

Fig. 5: kleines, relativ langes Stielstück, seitlich (oben beschädigt). Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4738.

Fig. 6: mäßig kleines Stielstück, seitlich, unten Nodale. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4739.

Fig. 7: großes, langes Stielstück, seitlich, unten Nodale mit aufsitzendem proximalen Cirrhale. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L L 4740.

Fig. 8: kleines, relativ langes Stielstück mit vertikalen Furchen, seitlich, oben Infranodale. Empelde, Ober-Pliensbachium, stokesi-Subzone, Probe 102 T, GPI Uni Hannover Nr. 1985 I 8.

Fig. 9: korrodiertes Columnale, Verb.. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4741.

Fig. 10: kleines Columnale, dreistrahlig, Verb.. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4742.

Fig. 11: kleines Columnale, vierstrahlig, Verb.. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4743.

Fig. 12: mäßig kleines Columnale, vierstrahlig mit zwei eingedellten Bögen, Verb.. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4744.

Fig. 13: kleines Nodale, sechsstrahlig mit sechs Cirrhengruben, von oben. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4745.

Fig. 14: kleines Nodale mit nur drei benachbarten Cirrhengruben, a) von oben (vorhandene Cirrhengruben in der oberen Bildhälfte), b) seitlich (Cirrhengrube links vorhanden, rechts fehlend). Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4746.

Fig. 15: sehr kleines Stielstück, seitlich, unten Nodale mit nur drei nicht benachbarten Cirrhengruben. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4747.

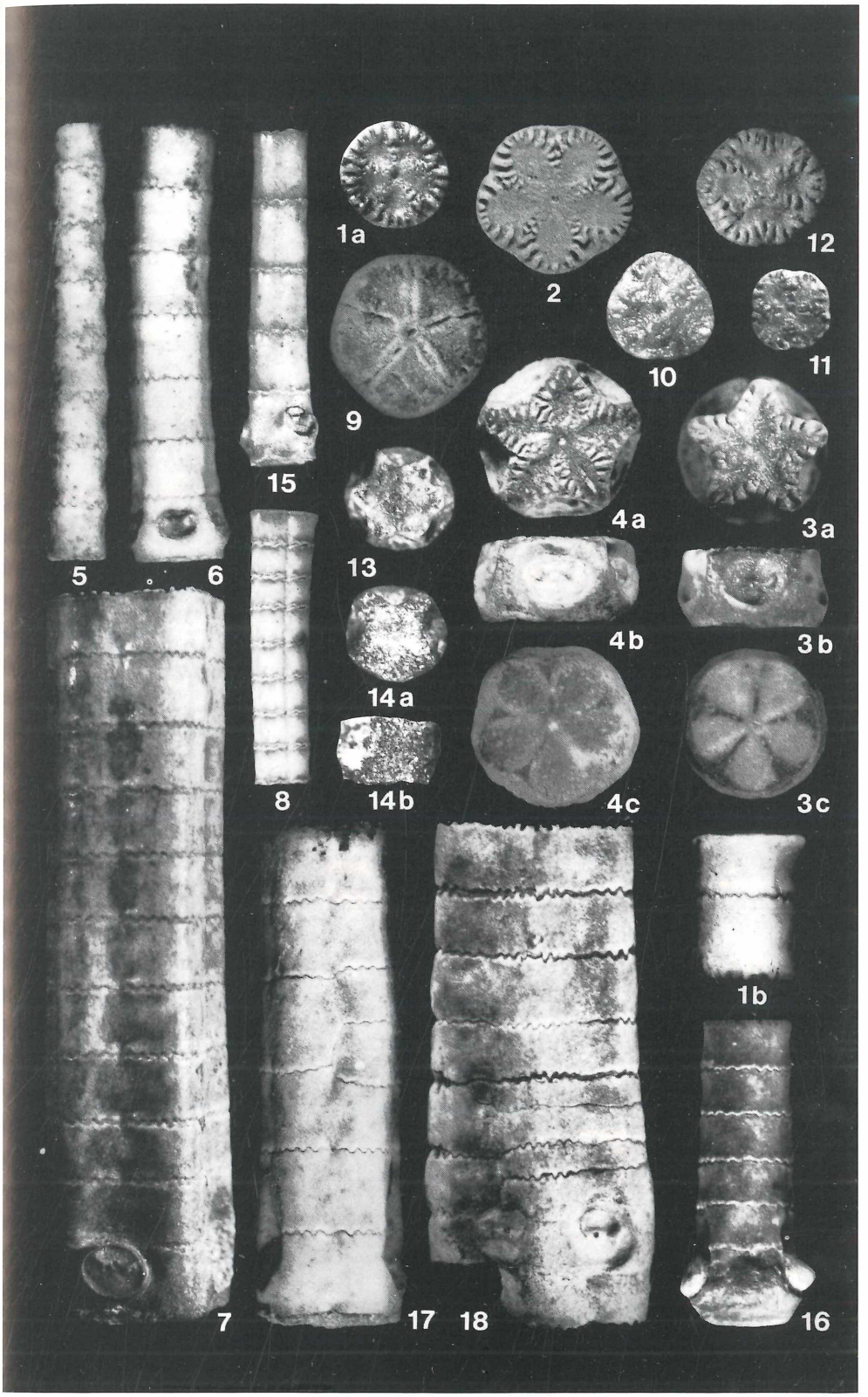
Fig. 16: mäßig kleines Stielstück, seitlich, unten Nodale mit nur vier Cirrhengruben, z. T. mit aufsitzenden proximalen Cirrhalia, anstelle der fehlenden Cirrhengrube Kallusbildung (unten in der Bildmitte). Unterstürmig, Ober-Pliensbachium, wohl hawskerense-Subzone, BGR/NLfB Nr. L 4748.

Fig. 17: großes Stielstück, seitlich, unten Nodale mit nur vier Cirrhengruben, Blick auf die fehlende Cirrhengrube, ohne Kallusbildung, ferner in der Mitte ein eingeschobenes unvollständiges Columnale. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4749.

Fig. 18: großes Stielstück, seitlich, zweitunterstes Columnale ist Nodale mit z. T. etwas verschobenen Cirrhengruben, ferner starke Unregelmäßigkeiten durch mehrere eingeschobene unvollständige Columnalia. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4750.

Fig. 1, 3, 9 - 15 = 10,0 x, Fig. 2, 4 - 8, 16 - 18 = 7,0 x.

Fig. 2, 4, 7, 9, 15 - 17 leg. KRAUSE, Fig. 8 Probenserie FISCHER, Fig. 18 leg. MEYER, alle anderen leg. JÄGER.


1a
2
12
10
11
9
15
4a
3a
5
6
13
4b
3b
14a
8
14b
4c
3c
1b
7
17
18
16

Erläuterungen zu Tafel 11

Balanocrinus subsulcatus (MÜNSTER in GOLDFUSS), juvenile Columnalia mit Synarthrie, erwachsene Stielstücke, Cirrhalia, Brachialia

Fig. 1: Juveniles Columnale, a) Verb., b) seitlich. Empelde unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4751.

Fig. 2: Juveniles Nodale, a) von oben, b) seitlich. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4752.

Fig. 3: Juveniles Columnale, Übergang zum erwachsenen Stadium mit Longitudinalleiste und Culmina, Verb.. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4753.

Fig. 4: Stielstück von Myzostomiden aufgetrieben, Bestimmung nicht ganz sicher, a) von oben mit erkennbaren Cirrhengruben, b) seitlich, ziemlich oben ein Nodale. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4754.

Fig. 5: Stielstück mit ziemlich langen aufsitzenden Cirrhenresten, seitlich, unten links Nodale. Unterstürmig, Ober-Pliensbachium, wohl hawskerense-Subzone, BGR/NLfB Nr. L 4755.

Fig. 6: Stielstück mit aufsitzenden Cirrhenresten, seitlich, unten Nodale. Empelde, Ober-Pliensbachium, spinatum-Zone, Probe 224, GPI Uni Hannover Nr. 1985 I 9.

Fig. 7: Cirrhenstück vom distalen Abschnitt, a) seitlich, b) distale Verb.. Empelde, Ober-Pliensbachium, spinatum-Zone, Probe 222, GPI Uni Hannover Nr. 1985 I 10.

Fig. 8: Cirrhenstück mit halber Myzostomidencyste, a) seitlich, b) Verb.. Empelde, Ober-Pliensbachium, subnodosus-Subzone, Probe 104, GPI Uni Hannover Nr. 1985 I 11.

Fig. 9: beidseitig muskuläres Brachiale, a) von oben, b) seitlich. Empelde. unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4756.

Fig. 10: Epizygale, von unten. Empelde,Ober-Pliensbachium, spinatum-Zone, Probe 232, GPI Uni Hannover Nr. 1985 I 12.

Balanocrinus? moniliferus (MÜNSTER in GOLDFUSS), Stielstücke und Columnalia

Fig. 11: Stielstück, Supranodale von oben. Empelde, Unter-Pliensbachium, Probe XXXIII, GPI Uni Hannover Nr. 1985 I 13.

Fig. 12: Stielstück, vollständige Noditaxis, a) Nodale von unten, b) seitlich, unten Nodale. Empelde, Unter-Pliensbachium, Probe XXXIII, GPI Uni Hannover Nr. 1985 I 14.

Fig. 13: Stielstück, a) Nodale von oben, b) seitlich, oben Nodale, unten Infranodale, Verbindung Nodale/Infranodale nicht getrennt, c) Infranodale von unten. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4757.

Fig. 14: kleines Infranodale, a) von unten, b) seitlich. Rottorf gelb, BGR/NLfB Nr. L 4758.

Fig. 15: Stielstück, zwei zusammenhängende vollständige Noditaxes, seitlich, in der Mitte und unten Nodale, z. T. mit aufsitzenden Cirrhalia. Rottorf grün, BGR/NLfB Nr. L 4759.

Isocrinidae-Kronensklerite unbekannter Zugehörigkeit

Fig. 16: Radiale, a) von unten, b) seitlich, c) von unten. Empelde, Ober-Pliensbachium, spinatum-Zone, Probe 180, GPI Uni Hannover Nr. 1985 I 15.

Fig. 17: I Br_1, schräg von oben/seitlich. Empelde, Ober-Pliensbachium, spinatum-Zone, Probe 214, GPI Uni Hannover Nr. 1985 I 16.

Fig. 18: I Ax, a) seitlich, b) von unten. Empelde, Ober-Pliensbachium, spinatum-Zone, Probe 214, GPI Hannover Nr. 1985 I 17.

Fig. 19: beidseitig muskuläres Brachiale, a) von oben, b) lateral, c) von unten. Empelde, Ober-Pliensbachium, spinatum-Zone, Probe 218, GPI Uni Hannover Nr. 1985 I 18.

Fig. 20: Hypozygale, von oben. Empelde, Ober-Pliensbachium, spinatum-Zone, Probe 216, GPI Uni Hannover Nr. 1985 I 19.

Fig. 21: Epizygale, von unten, Bereich rechts oben abgebrochen. Empelde, Ober-Pliensbachium, spinatum-Zone, Probe 216, GPI Uni Hannover Nr.1985 I 20.

Pentacrinites cf. quenstedti (OPPEL), Armstück und Brachiale

Fig. 22: Armstück, seitlich. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4760.

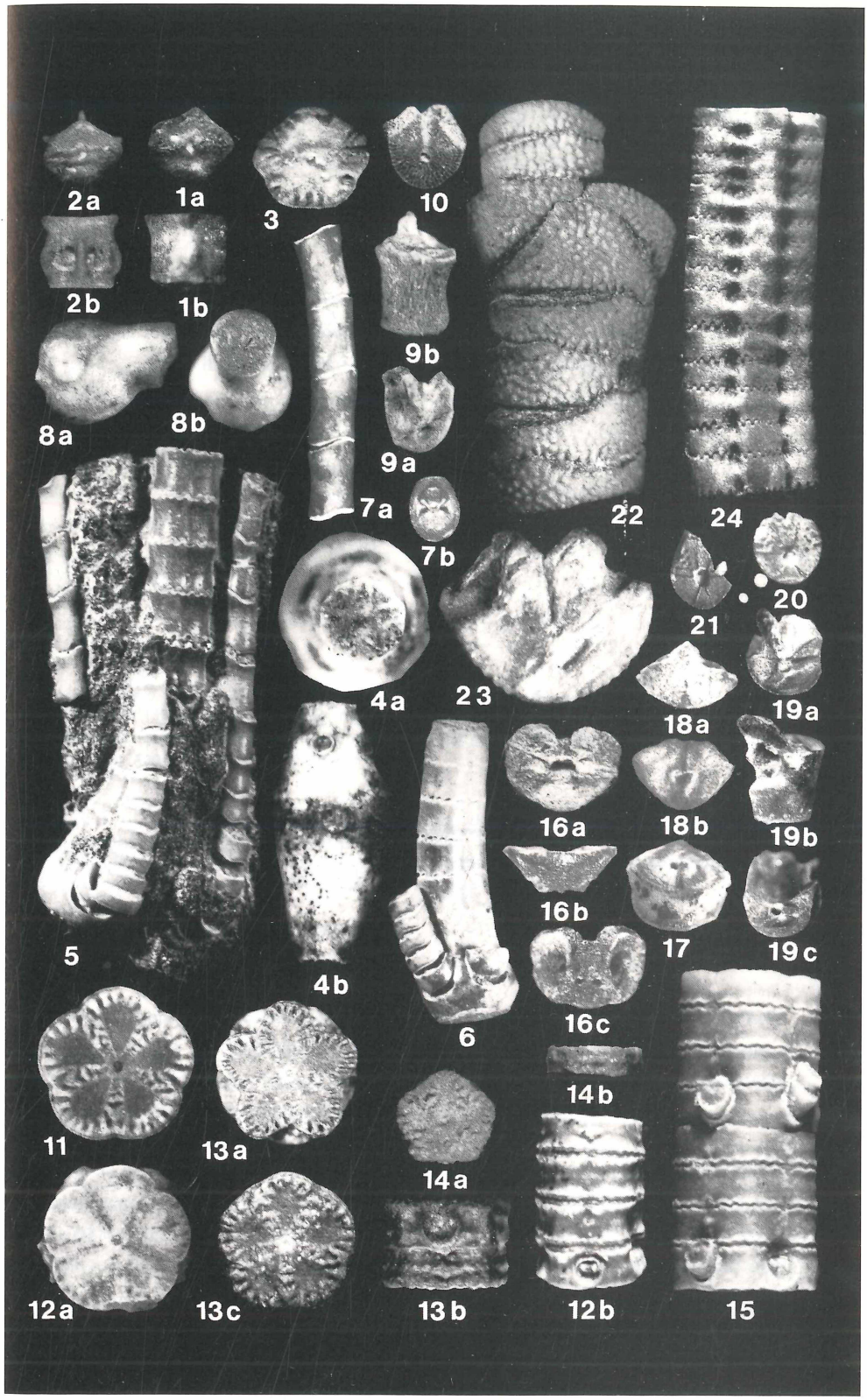
Fig. 23: beidseitig muskuläres Brachiale, von oben. Rottorf grau, BGR/NLfB Nr. L 4761.

Isocrinidae, Stielstück unbekannter Zugehörigkeit

Fig. 24: Stielstück, im Text nicht erwähnt, seitlich, oben Infranodale, viertoberstes Columnale auffallend niedrig. Empelde, unhorizontiert, BGR/NLfB Nr. L 4762.

Fig. 1 - 3 = 14 x, Fig. 4 a = 9,3 x, Fig. 4 b, 5 - 6, 7 a, 12 b, 15 = 7 x, Fig. 7 b, 8 - 11, 12 a, 13 - 14, 16 - 21 = 10 x, Fig. 22 u. 24 = 4,7 x, Fig. 23 = 6,0 x.

Fig. 1 - 5, 9 leg. KRAUSE, Fig. 6 - 8, 10 - 12, 16 - 21 Probenserie FISCHER, Fig. 24 leg. MEYER, Fig. 13 - 15, 22 - 23 leg. JÄGER.


2a
1a
3
10
2b
1b
9b
8a
8b
9a
7a
22
24
7b
20
21
4a
23
18a
19a
16a
18b
19b
5
16b
17
19c
4b
16c
6
14b
11
13a
14a
12a
13c
13b
12b
15