

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen
Abteilung

der

Bayerischen Akademie der Wissenschaften
zu München

1934. Heft I

Januar-März-Sitzung

München 1934

Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission bei der C. H. Beck'schen Verlagsbuchhandlung

Untersuchungen an Cystoideen des rheinischen Unterdevons.

Von R. Dehm.

Mit 2 Tafeln und 6 Textabbildungen.

Vorgelegt von F. Broili in der Sitzung vom 3. Februar 1934.

Inhaltsübersicht.

Einleitung	19
I. <i>Dendrocystites (Dendrocystoides ?) globulus</i> n. sp.	20
II. <i>Mitrocystites (?) styloideus</i> n. sp.	22
III. <i>Rhenocystis latipedunculata</i> Dehm	24
IV. <i>Regulaecystis pleurocystoides</i> Dehm	31
V. Beziehungen zwischen Carpoideen und Hydrophorideen	36
Zusammenfassung, Schrifttum, Tafelerläuterungen	41

Einleitung.

In Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Fauna der unterdevonischen Hunsrückschiefer hat mir Herr Prof. Dr. F. Broili das neue Cystoideenmaterial der Münchener Staatssammlung zur Bearbeitung übergeben. Hiefür danke ich ihm ganz besonders, weil durch dieses Entgegenkommen eine Erweiterung der Befunde an den Bundenbacher Cystoideen ermöglicht wird. Die Cystoideen des Hunsrückschiefers beanspruchen insoferne besondere Aufmerksamkeit, als sie das zeitlich jüngste reichere Vorkommen von Cystoideen in Europa überhaupt darstellen; insgesamt lagen mir bisher 85 Stücke vor.

Für die Überlassung und Vermittlung einiger Exemplare danke ich Herrn Prof. Dr. E. Haarmann-Berlin und Herrn Prof. Dr. W. E. Schmidt-Berlin; ebenso verdanke ich Herrn Dr. E. Heinrichs-Schweinfurt, Herrn Dipl.-Ing. J. Herold-Monzingen und Herrn Oberlehrer R. Opitz-Kirschweiler zum Teil ausgezeichnet erhaltene und präparierte Stücke.

Besonderen Dank schulde ich Herrn Dr. F. A. Bather, F. R. S.-London, der mir in brieflicher Mitteilung wertvolle Anregungen und Literaturhinweise gab.

Im folgenden werden erst zwei neue Arten, dann neues Material der beiden bekannten Arten (Dehm 1932) beschrieben und in ihrer Organisation und ihren verwandtschaftlichen Formen erörtert. Anschließend werden Beziehungen zwischen den beiden Cystoideengruppen *Carpoidea* und *Hydrophoridea* aufgezeigt.

I. Dendrocystites (Dendrocystoides?) globulus n. sp.

Taf. I Fig. 1.

1. Material. Opitz (1932, S. 113, Abb. 111 rechts) bildet eine Platte unterdevonischen Hunsrückschiefers von Bundenbach aus seiner Sammlung mit der schönen Gruppe „*Agriocrinus frechi* mit einer Cystoidee“ ab. Herr Oberlehrer R. Opitz übersandte mir auf meine Bitte in dankenswerter Weise diese Platte zur Untersuchung: von der Analseite eines verdrückten *Regulaecystis* (Arme und Stiel nicht freigelegt oder nicht erhalten) geht nach einer Seite der Stiel eines gut erhaltenen *Agriocrinus* aus, auf der anderen liegt das distale Stielende einer leider nicht vollständigen Cystoidee.

2. Beschreibung. Diese Cystoidee fällt durch die unregelmäßig mehreckigen, dünnen, 3—5 mm großen Täfelchen ihrer Theka und den zweizeiligen Bau ihres Stieles auf. Die Theka, deren oberer Teil fehlt, dürfte kugelige Gestalt mit einem Durchmesser von 4 cm besessen haben. Ein After ist nicht erkennbar, Fortsätze am oberen Teil wären, falls ursprünglich vorhanden, nicht erhalten. Der Stiel greift in eine tiefe Einbuchtung der Thekabasis ein; der gekrümmte proximale Teil (2 cm lang) besteht auf der konvexen Seite aus 8—10 breiten, auf der konkaven aus anscheinend gleichvielen schmäleren Gliedern, wobei beide Gliederreihen durch eine Längsrinne getrennt werden; der distale Teil (über 4,5 cm lang) besteht aus 1—2 mm breiten und ebenso langen Gliedern mit einer durchlaufenden Längsrinne. Die verschwommene Erhaltung des distalen Stielendes nahe und auf der *Regulaecystis* läßt nicht beurteilen, inwieweit eine erkennbare Verbreiterung des Stielendes und undeutbare Reste wirklich zu dem Stiel gehören.

3. Beziehungen zu ähnlichen Formen. Die Zweizeiligkeit des Stieles verweist das Stück zu den Carpoideen und innerhalb dieser die unregelmäßige Täfelchenverteilung der Theka zu der Gruppe der *Soluta* Jaekel (1901, 1921) mit den Gattungen *Dendrocystites* Barr., *Dendrocystoides* Jkl. 1921 und *Rhipidocystis* Jkl. 1901.

Für *Rhipidocystis* sind große Thekaplatten und große getäfelte, sackförmige Wurzelblasen am Stiel bezeichnend; ich glaube kaum, daß die unförmigen Reste in der Nähe des distalen Stielendes auf der *Regulaecystis* als solche Wurzelblasen gedeutet werden können; auch sind die Thekaplatten zu klein.

Als *Dendrocystites* Barr. bezeichnet Jaekel (1921, S. 123) Formen mit unregelmäßig skelettiertem oberem Stielabschnitt, eine Art mit zweireihigem oberem Stielabschnitt trennt er als *Dendrocystoides* ab. Der proximale Stielteil der vorliegenden Form setzt sich nun keinesfalls so unregelmäßig aus Reihen abwechselnd größerer und sehr kleiner Glieder wie bei *Dendrocystites sedgwicki* Barr. oder *barrandei* Bath. zusammen. Daß die Glieder des oberen Stielteiles, abweichend von allen bekannten Formen, unsymmetrisch zur Längsachse angeordnet erscheinen, dürfte auf der Krümmung beruhen, durch die die Glieder der (konvexen) Außenseite auseinandergezogen sind und dadurch in ihrer vollen Breite, die der (konkaven) Innenseite aber schmal zusammengeschoben und z. T. undeutlich erscheinen. Der obere Stielteil hat also wahrscheinlich aus zweizeilig abwechselnden Gliedern bestanden und so stelle ich das Bundenbacher Stück vorläufig zu *Dendrocystoides* Jkl.

Bather gebraucht auch neuerdings (1928, S. 5—8; 1929, S. 24, 35) nur den Namen *Dendrocystis* (= *Dendrocystites*). Mit guten Gründen bezieht Bather 1928 die zu den Anomalocystiden gestellte *Iowacystis sagitaria* Thomas & Ladd auf *Dendrocystites*. Da die von Jaekel und Thomas & Ladd benannten *Dendrocystoides* und *Iowacystis* wirklich bezeichnende Eigenheiten festhalten, kann man sie wenigstens für die Untergattung anwenden:

Dendrocystites (*Dendrocystites*) *sedgwicki* Barr.

Dendrocystites (*Dendrocystites*) *barrandei* Bath.

Dendrocystites (*Dendrocystoides*) *scoticus* Bath.

Dendrocystites (*Dendrocystoides* ?) *globulus* n. sp.

Dendrocystites (*Iowacystis*) *sagitarius* Thomas & Ladd.

Die letzte Form, *D. sagitarius*, besitzt Merkmale, die sie der Hydrophori-
deengattung *Pleurocystites* nähern läßt (vgl. S. 37): die Theka verjüngt sich stark nach oben; am schmalen oberen Ende sitzt (mindestens ?) 1 Brachiole; die Abanalseite mit großen, symmetrisch angeordneten Tafeln und die Anal-
seite mit zahlreichen kleinen, unregelmäßig geformten Täfelchen sind gut unterschieden, ähnlich *Pleurocystites*, aber sehr unähnlich *Dendrocystites* typ. (Textabb. 5; vgl. Bather 1913, Taf. 1 und 2, wo die in gleicher Weise unregelmäßig kleingetafelten Vorder- und Rückseiten von *Dendrocystites* nebeneinander abgebildet werden).

II. *Mitrocystites* (?) *styloideus* n. sp.

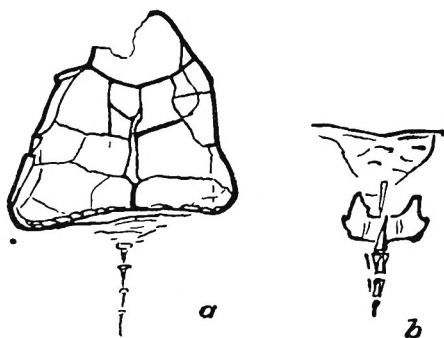
Taf. I Fig. 2, 3. Textabb. 1, 2.

1. Material: 1 doppelseitig präpariertes Stück aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern von Bundenbach (1932 I 44 der Münchener Staatssammlung).

Durch Herrn G. Korff-Hanau erhielt die Sammlung 1932 eine kleine Cystoidee, die durch die ungewöhnliche Form des Styloids am oberen Stielteil auffiel. Die Freilegung der unpräparierten Unterseite ergab weitere Anhaltspunkte für die Deutung.

2. Beschreibung. Die Theka besitzt eine gerade Basis von 15 mm Länge, die beiden Seiten stehen auf der Basis etwa senkrecht und vereinigen sich zu einem geschlossenen Bogen von 15 mm Höhe. Der Rand ist auf der Oberseite etwas aufgebogen, wodurch die Umgrenzung der Theka hervorgehoben wird. Hörner oder andere Fortsätze waren an der Theka nicht vorhanden, Ansatzstellen oder irgendwelche Anzeichen dafür fehlen.

Auf der Oberseite sind die schmalen länglichen Randtäfelchen zumeist gut zu erkennen, weniger deutlich zwei Basalia.



Textabbildung 1

Mitrocystites (?) *styloideus* n. sp. a) Unterseite 2× vergr.

b) Styloid auf der Oberseite 3× vergr.

Sonst haben sich von den Plattengrenzen kaum Andeutungen erhalten, ähnlich wie bei der Analseite von *Regulaecystis* die kleinen Analplättchen nur selten erkennbar sind. Die auffallende Erhebung in der Mittellinie entspricht nur einer Furche auf der Unterseite.

Die Unterseite besteht aus kräftigen Platten. Inwieweit alle Furchen und Rinnen wirklichen Plattengrenzen entsprechen, werden erst weitere Exemplare zeigen; denn am einzelnen Stück können, wie bei *Regulaecystis* und *Rhenocystis*, manche Plattengrenzen während der Diagenese verwischen, dafür aber Bruchlinien neue Grenzen vortäuschen. Textabb. 1 a zeigt das Erkennbare: zwei Basalia, an den Seiten verhältnismäßig schmal die Marginalia und vorne anscheinend wieder eine größere Platte (die Dünne verhinderte nach einigen Durchbrüchen die Weiterpräparation); die Mitte bestand offenbar aus mehreren symmetrisch angeordneten Platten. Öffnungen der Theka können nicht beobachtet werden; in den unteren Ecken rechts und links, gerade dort, wo Jaekel (1921, Fig. 110 und 111) bei *Mitrocystella* und *Mitrocystites* Poren angibt, ist die Erhaltung leider ungünstig.

Der Stiel, mit 6 mm beobachtbarer Länge fast vollständig, beginnt mit wenigen flachen Ringen (4—6), das große Styloid mit einer Mittelkante und zwei symmetrischen seitlichen Vorsprüngen nimmt auf der Oberseite fast $\frac{1}{3}$ Stiellänge ein (Taf. I Fig. 2, Textabb. 1 b), die distalen eckigen Glieder werden rasch zarter. — Der kurze Stiel mit seinem kräftigen, kantigen Styloid erweckt ganz den Eindruck eines Ankers zum Festhalten des Tiers am schlammigen Meeresboden.

3. Beziehungen zu ähnlichen Formen. Die Thekagestalt und die besondere Ausbildung eines Styloids lassen sogleich auf Carpoideen der Gruppe *Mitrata* Jkl. und hierin weiter auf die Familie *Mitrocystidae* mit *Mitrocystites* Barr. und *Mitrocystella* Jkl. schließen — die *Lagynocystidae* scheiden wegen ihrer längsgesteckten Thekla, die *Anomalocystidae* wegen ihrer „Hörner“ aus —.

Mitrocystella kommt nicht in Frage, da ihre Theka wesentlich höher als breit und die Dorsalia gering (etwa 3) an Zahl sind. Für *Mitrocystites* spricht die Gestalt (fast ebenso breit als hoch), die größere Zahl der Dorsalia. Da das Stück wegen seines ankerförmigen Styloids zu keiner bekannten Art gehört, reihe ich es als neue Art der Gattung *Mitrocystites* Barr. mit Vorbehalt ein.

III. *Rhenocystis latipedunculata* Dehm 1932.

Taf. I Fig. 4—9, Taf. II Fig. 1, 2. Textabb. 2.

1. Material.

7 Stücke der Münchener Staatssammlung (St), 3 der Sammlung Haarmann-Berlin, 4 der Sammlung Herold-Monzingen, 4 der Sammlung Opitz-Kirschweiler. Alle Stücke stammen aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern von Bundenbach, mit Ausnahme des Gemündener Stückes Nr. 25.

- 1.—17. vgl. Dehm 1932, S. 66, 89.
18. St 1933 II 36 (aus Slg. Heinrichs). Taf. I Fig. 8. Ventralseite. Platten meist gut erkennbar, Ventrals der Reihe 2 anscheinend groß oval, die 3 Täfelchen der Reihe 1 mit wellenförmiger Linienskulptur. 15, 11; (15); 8.¹
19. St 1933 II 37 (aus Slg. Heinrichs). Dorsalseite. Theka etwas querverschoben. Seitliche und obere Randplatten deutlich, die seitlichen mit Längskiel. Hörner vollständig. Stiel nach oben umgebogen, über die Mitte der Ventralseite gelegt; Gliederung, Styloid und einige Anhänge deutlich. 16, 12; 34; 7.
20. St 1933 II 38 (aus Slg. Heinrichs). Ventralseite. Theka abgerundet rechteckig. Täfelchen meist erkennbar, Ventrals der 2. Reihe groß oval. 1 Horn vollständig. Stiel nach oben rechts umgebogen. 19, 10; 25; 7.
21. St 1933 II 39 (aus Slg. Heinrichs). Taf. II Fig. 1. Dorsalseite. Linke Marginalia auf die Dorsalseite umgelegt, so daß die linken Platten der Ventralseite sichtbar werden. Platten gut erkennbar. Hörner vollständig. Stiel vollständig, Anhänge schön erhalten. 15, 12; (16); 10.
22. St. 1933 II 40 (aus Slg. Heinrichs). ? Dorsalseite. Theka länglich verschoben. Plattengrenzen kaum erkennbar. Stiel unter die Theka nach links oben gebogen. 14, 10; (12); 0.
23. St 1933 II 41 (aus Slg. Heinrichs). ? Dorsalseite. Theka vor der Einbettung teilweise zerrissen. Plattengrenzen nicht erkennbar. Hörner vollständig, zerbrochen. Stiel unvollständig. 19, 12; (18); 9.
24. St. 1933 II 42 (aus Slg. Heinrichs). Taf. I Fig. 9. Textabb. 2d. Dorsalseite. Plattengrenzen deutlich. Hörner kurz. Vom Stiel Ansatz und proximaler Teil erhalten. 19, 11; (7); 7.
25. Slg. Haarmann. Doppelseitig freigelegt. Dorsalseite Taf. I Fig. 6: Plattengrenzen kaum, die beiden Längskiele der seitlichen Marginalia erkennbar. Ventralseite: Plattengrenzen nicht, erkennbar, auf den Basilia die bezeichnende Querstreifung sichtbar. Hörner vollständig, distal fein ausgezogen. Stiel vollständig, nach rechts umgebogen. 12, 7; (17); 8.
26. Slg. Haarmann. Ventralseite. Theka länglich, gerundet rechteckig. Plattengrenzen teilweise erkennbar, stellenweise die Platten der Dorsal-

¹ Die Zahlen bedeuten der Reihe nach in mm: Thekahöhe, Thekabreite; Stiellänge; Hörnerlänge. () = unvollständig.

- seite durchsehend. Hörner kräftig, zerbrochen. Stiel vollständig, nach links oben umgebogen. 23, 12; 33; 8.
27. Slg. Haarmann. Dorsalseite. Theka länglich rechteckig. Plattengrenzen nur bei Vergleich mit guten Stücken von den Bruchlinien unterscheidbar. Hörner vollständig, spitz ausgezogen. Stiel vollständig, nach oben über die Mitte der Ventralseiten umgebogen. 15, 8; 22; 9.
28. Slg. Herold. Textabb. 2c. Opitz 1932, Abb. 111 oben Mitte. Ventralseite. Theka etwas zusammengeschoben. Platten deutlich, Ventrals der 2. Reihe groß oval, Platten der Reihe 4 verhältnismäßig groß. Hörner schlank, zerbrochen. Stiel unvollständig, nach oben links gebogen. 22, 12; 35; 9.
29. Slg. Herold. Taf. II Fig. 2. Opitz 1932, Abb. 111 Mitte links. ? Ventralseite. Theka stark seitlich zusammengeschoben. Stiel vollständig, nach oben umgebogen, Gliederung und Anhänge gut erhalten. 17, (8); 35; 8.
30. Slg. Herold. Dorsalseite. Theka länglich, gerundet rechteckig. Große Dorsalplatte und kleine an ihrer linken oberen Ecke deutlich, mittleres rechtes Marginale mit Längskante. Basalia und untere Marginalia nicht vorhanden, an ihrer Stelle sehen die Platten der Reihe 1 und 2 der Ventralseite durch. Hörner kurz, zerbrochen. Stiel unvollständig. 17, 11; (18); (4).
31. Slg. Herold. Taf. I Fig. 5. Textabb. 2b. Ventralseite. Linke Seite der Theka vor der Einbettung zerstört, rechte sehr breit. Plattengrenzen der rechten Seite meist erkennbar, alle Platten ungewöhnlich breit. Hörner kurz, zerbrochen. Stiel vollständig, nach links oben gebogen, Gliederung und Anhänge gut erhalten. 16, (15); 27; (4).
32. Slg. Opitz. Taf. I Fig. 4. Textabb. 2a. Ventralseite. Plattengrenzen deutlich, Ventrals der Reihe 2 groß. Hörner kurz, kräftig. Stiel vollständig, nach rechts oben gebogen, auf die Theka gelegt. 20, 14; 27; (5).
33. Slg. Opitz. Ventralseite. Theka quer verschoben, Plattengrenzen z. T. erkennbar. Hörner dünn. Stiel unvollständig, nach oben links umgebogen. 19, 11; (18); 7.
34. Slg. Opitz. Taf. I Fig. 7. Textabb. 2e. Dorsalseite. Plattengrenzen deutlich, linke und rechte Marginalia mit Längskante. Hörner kräftig. Stiel nach oben rechts umgebogen. 19, 14; 22; 8.
35. Slg. Opitz. Dorsalseite. Theka sehr breit, gerundet quadratisch. Plattengrenzen meist deutlich. Hörner schlank. Stiel kräftig, nach oben rechts gebogen. 15, 14; (20); 9.

2. Ergänzende Beobachtungen.

Unter den aufgeführten 18 Stücken erlauben einige infolge ihrer günstigen Erhaltung weitere Beobachtungen zu den früheren (1932).

Bei den Platten der Ventralseite war die Form des Ventrals der zweiten Reihe unklar geblieben. Die Stücke 18, 20, 28 und

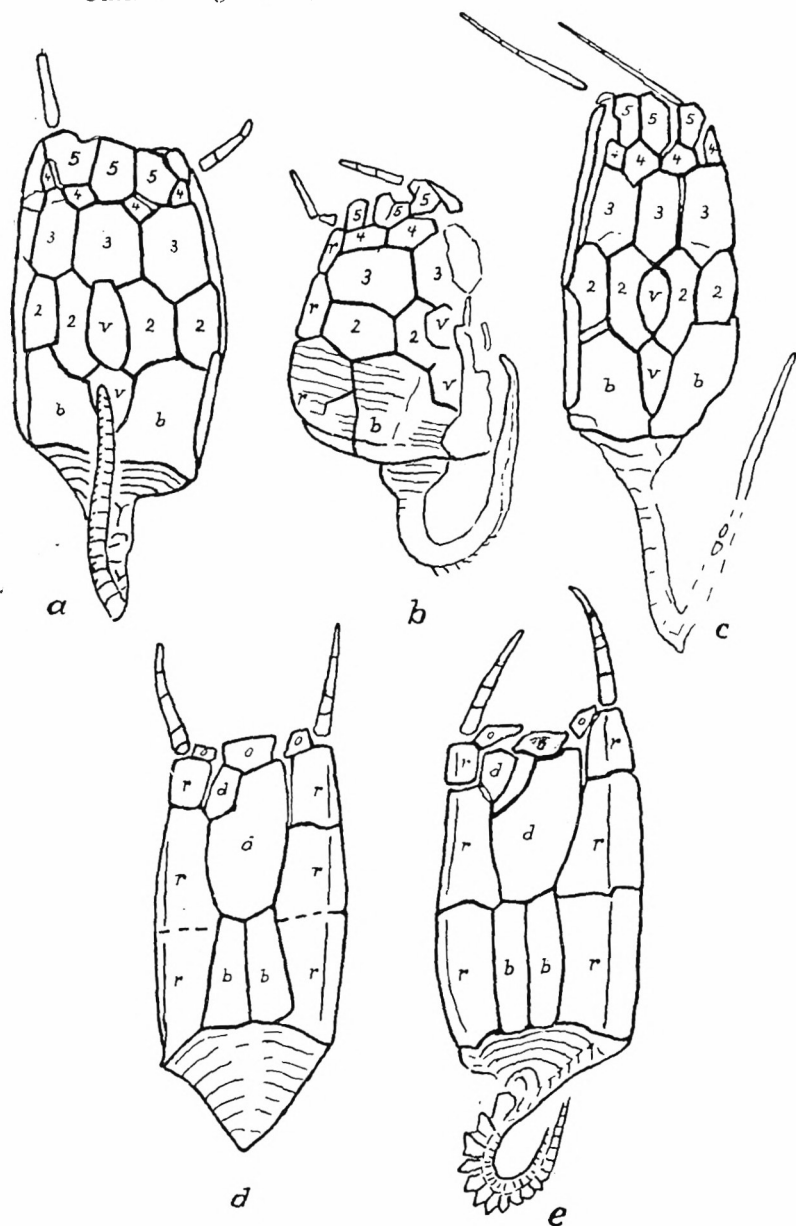
32 (Textabb. 2 a, 2 c) zeigen dieses Ventrals deutlich, seine Höhe wechselt von 0,5—1,0 der Plattengröße der Reihe 2. Es ist also größer als das entsprechende Täfelchen bei dem nahe verwandten *Placocystites forbesianus* (de Kon.) und sein Umriß im Gegensatz zu den übrigen Ventralplatten stets gerundet. Eine Öffnung, wie sie Haeckel (1896 Taf. 2 Fig. 10) bei *Placocystites forbesianus* an Stelle des Ventrals einzeichnet, war bestimmt nicht vorhanden. Da die Stücke ganz verschieden, teilweise vorzüglich erhalten sind, läßt sich mit Sicherheit sagen, daß *Rhenocystis* keine Poren besitzt, wie sie an *Mitrocystites* und *Mitrocystella* auftreten; alle Ein- und Ausführungsöffnungen müssen also an der Querspalte zwischen den Hörnern gemündet haben.

Zahl, Form und Anordnung der Dorsalplatten waren bei den früheren Stücken (9 und 10) nicht ganz bestimmt zu erkennen; die neuen Stücke 19, 21, 24, 30, 34 (Textabb. 2 d, 2 e) bestätigen die Ansicht der Übereinstimmung mit *Placocystites forbesianus* (de Kon.): Basalreihe mit zwei Marginalia und zwei gleichgroßen Basalia, Mittelreihe mit zwei Marginalia, einem rechten großen Dorsale und an seiner linken oberen Ecke ein kleines Dorsale, Oberreihe mit einem mittleren größeren und zwei seitlichen kleineren Täfelchen.

3. Variation.

Wie sehr Form und Größe der Theka selbst, als auch der einzelnen Platten, die Länge der Hörner und des Stieles einer beachtlichen, sogar zur Artteilung verlockenden Variabilität unterworfen sind, geht aus den Abbildungen und der Häufigkeitskurve der Thekahöhen (Textabb. 3) hervor.

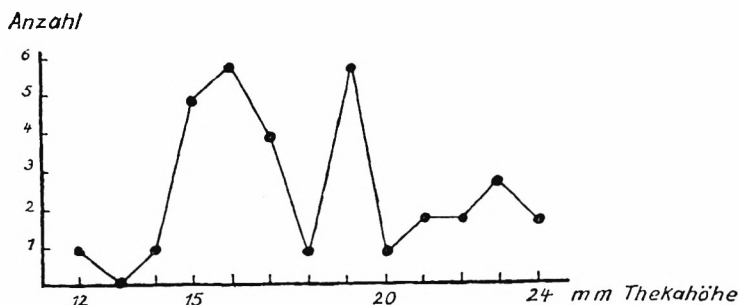
Ausgesprochen kräftige Tiere (Taf. I Fig. 4, 7, 9) und auffallend zarte (Taf. I Fig. 5) bilden die Extreme einer Reihe von 24 mm hohen fortlaufend bis zu halb so hohen Formen. Inwieweit diese letzteren etwa jugendliche Individuen darstellen, kann nicht beurteilt werden. Im einzelnen wird auch die Täfelchenform verschieden gebildet. So berühren sich die Täfelchen der Reihe 4 der Ventralseite meist mit einer Ecke, seltener überhaupt nicht (Textabb. 2 c), manchmal aber sogar längs einer Kante, wobei sie sechseckigen Umriß annehmen (Textabb. 2 a, 2 b). Bei den



Textabbildung 2a-e

Rhencystis latipedunculata Dehm. Ventralseite: a) Nr. 32, Taf. I Fig. 4;
 b) Nr. 31, breites Individuum, Taf. I Fig. 5; c) Nr. 28. Dorsalseite:
 d) Nr. 24, Taf. I Fig. 9; e) Nr. 34, Taf. I Fig. 7

Durchschnittsformen sind die meisten Täfelchen längsgestreckt, bei einigen aber verhältnismäßig breit, so bei Stück 20 die Täfelchen der Reihe 3 der Ventralseite, bei dem Stück 31 (Textabb. 2 b) alle Täfelchen. In gleicher Weise variieren die Dorsaltäfelchen.



Textabbildung 3

Häufigkeitskurve der Thekahöhen von *Rhencystis latipedunculata* Dehm (nach 34 meßbaren Stücken)

Die unterschiedliche Zahl der Stielanhänge oder ihr Fehlen dürfte wohl auf Verlust während der Einbettung beruhen. Dagegen zeigen die „Hörner“ beträchtliche ursprüngliche Abänderungen von derben, kräftigen Hörnern bis zu fein ausgezogenen, zarten Spitzen.

Diese ganze Beweglichkeit in der Ausgestaltung verrät einen noch nicht erstarrten Typus, obgleich *Rhencystis* bereits zu den letzten bekannten *Mitrata* gehört.

4. Zur Lebensweise.

a) Nahrungsaufnahme durch den Enddarm?. Gislén 1930 vergleicht die Reduktion der Ambulakrallrinnen bei gewissen rezenten Echinodermen und bei den paläozoischen Carpoideen miteinander und baut die von Jaekel (1921, S. 113 ff.) ausgesprochene Ansicht, bei den Carpoideen habe die Analöffnung auch die Funktion des Mundes übernommen, aus: die mittelmkambrische Carpoideengruppe *Cincta* (Jkl. 1921) mit *Trochocystites longifossatus* Jkl., *Tr. bohemicus* Barr., *Gyro-cystis platessa* Jkl., *Decacystis hispanicus* Gislén stellt eine Reihe dar, bei der außer der Analöffnung der Mund noch vor-

handen ist, die Ambulakralorgane aber schrittweise rückgebildet werden; *Decacystis* besitzt nur noch Analöffnung und Mund und die silurisch-devonischen *Mitrata* überhaupt nur die Analöffnung, durch die allein schließlich Ernährung, Atmung erfolgen. Der gänzliche Mangel von Öffnungen bei *Rhenocystis* — außer zwischen den Hörnern — stützt diese Theorie.

b) Fortbewegung. Die Hörner als Fortbewegungshilfen zu deuten, was mir zunächst (1932, S. 73) einleuchtend erschien, vermag ich jetzt nicht mehr. Einige der neuen Stücke (18, 25, 27, 28; Taf. I Fig. 5, 8; Textabb. 2c) besitzen nämlich so zarte, in eine solch feine Spitze ausgezogene „Hörner“, daß sich die Tiere kaum damit etwas aufrichten konnten, um sich mittels des Stieles dann vorwärtszutreiben. Schließlich vermag sich ein Tier mit einem so kräftigen und durchgebildeten „Schwanz“ auch ohne weitere Hilfsmittel nicht nur irgendwie, sondern in der gewünschten Richtung auf dem Schlamm vorwärts- und im Wasser auch emporzubewegen.

Bather nahm bei *Cothurnocystis* ein Vorwärtstreiben mittels Wasserausstoßens aus der Analöffnung an; Gislén (1930, S. 218) stellt sich vor, daß das Tier durch die Bewegungen des Stieles vorwärtsgetrieben wird und dabei infolge des Übergewichtes der rechten Thekaseite eine Spiralbewegung vollführt. Demgegenüber bedeuten *Placocystites* und besonders *Rhenocystis* einen guten Fortschritt; mit breit ansitzendem Ruderschwanz und mit der ausgeglichenen Gewichtsverteilung einer zweiseitig symmetrischen Theka waren sie sicher gewandte Schwimmer, die sich mit raschen Schlägen in gerader Richtung und ohne Drall über den schlammigen Grund des Unterdevonmeeres vorwärts bewegten.

c) Bedeutung der Hörner. Das Auftreten der Hörner hängt wahrscheinlich doch mit der ungewöhnlichen Ernährung durch die Analöffnung zusammen, wenn auch nicht in der von Jaekel (1921, S. 118) ausgesprochenen Weise, daß sie als armartige Stützen eines Fangapparates dienten.

Bei einer Übersicht über die Carpoideengruppen *Cincta*, *Mitrata* und *Cornuta* fällt nämlich auf, daß die noch mit Anal- und Mundöffnung ausgestatteten *Cincta* keine Hörner, die überwiegende Mehrzahl der nur mit Analöffnung versehenen *Mi-*

trata und *Cornuta* aber kleine Vorsprünge oder deutliche Hörner besitzen. Eine Ausnahme bilden nur die auch in der Thekaform als Übergang erscheinenden *Mitrocystites* und *Mitrocystella*.

	Gattung	Alter	Mund	Hörner
Cincta	<i>Trochocystites</i> Barr.	Mittelkambrium	vorhanden	—
	<i>Gyrocystis</i> Jkl.	Mittelkambrium	vorhanden	—
	<i>Decacystis</i> Gislén	Mittelkambrium	vorhanden	—
Mitrata	<i>Mitrocystites</i> Barr.	unt. Untersilur, ? Unterdevon	—	—
	<i>Mitrocystella</i> Barr.	unt. Untersilur	—	—
	<i>Lagynocystis</i> Jkl.	Untersilur	—	1, klein
	<i>Anomocystis</i> Jkl.	mittl. Untersilur	—	1, klein
	<i>Anomalocystites</i> Hall	ob. Untersilur, Unterdevon	—	?
	<i>Placocystites</i> de Kon.	Obersilur, Unterdevon	—	2, groß
	<i>Rhenocystis</i> Dehm	Unterdevon	—	2, groß
Cornuta	<i>Ceratocystis</i> Jkl.	Mittelkambrium	—	3, groß
	<i>Cothurnocystis</i> Bather	ob. Untersilur	—	3, groß

Die unvollständig bekannten *Mitrata*-Gattungen *Enoploura* Wetherby, *Balanocystites* Barr. und *Ateleocystites* Bill. bleiben außer Betracht.

Alle diese beweglichen Vorsprünge der Theka bilden einen gewissen Schutzbereich in der Nähe der Analöffnung. Wenn nun die Nahrungsaufnahme so vor sich ging, daß eine größere Wassermenge durch die erweiterte Analöffnung auf einmal geschluckt und nach der Aufnahme der enthaltenen Nahrungsteilchen und Atemluft wieder ausgestoßen wurde, dann erscheint ein gewisser Schutz der erweiterten Analöffnung geradezu als Bedürfnis. Die Hörner der mundlosen Carpoideen würden darin eine zwanglose Deutung finden. Sie konnten infolge ihrer Beweglichkeit dem Tier auch das Annähern von Nahrungsteilchen oder das Anstoßen an Fremdkörper wahrnehmbar machen und so zur Nahrungsaufnahme anreizen oder sie verzögern.

IV. *Regulaecystis pleurocystoides* Dehm 1932.

Taf. II Fig. 3—6.

1. Material.

3 Stücke der Münchener Staatssammlung, 2 der Sammlung Heinrichs-Schweinfurt, 5 der Sammlung Herold-Monzingen, 2 der Sammlung Opitz-Kirschweiler. Alle Stücke stammen aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern von Bundenbach.

1.—36. vgl. Dehm 1932, S. 76, 90, 91.

37. St 1933 II 34 (aus Slg. Heinrichs). Doppelseitig präpariert. Abanalseite Taf. II Fig. 5. Theka verwälzt eingebettet, so daß auf der einen Seite Stielansatz und Basisplatten bis zur Bandleiste, auf der anderen die Brachiolen mit den oberen Platten und dem verdrückten Analfeld erscheinen. Platten z. T. übereinandergeschoben, Grenzen daher meist nicht genau erkennbar. Oberfläche der Platten gut erhalten, an verdickten Stellen mit feinen Punkten und punktierten Linien besetzt. Bandleiste im oberen und linken Teil anscheinend normal breit, im rechten auf Platte 6 spanngleiten dünn beginnend und keulenförmig anschwellend, Porenraute 10:14 durch eine Brachiole verdeckt. Brachiolen und Stiel vollständig.¹ 29,—; 14,—; 26; 21 + 134 = 155; 4,5.
38. St 1933 II 35 (aus Slg. Heinrichs). Abanalseite. Theka dreieckig, verdrückt. Plattengrenzen meist nicht erkennbar. Porenraute 10:14 deutlich umwallt, mit 6 Längsfalten. Bandleiste verzerrt, von der Teilungsstelle ab deutlich, schmal. Kleine Kante rechts über der Porenraute deutlich. Brachiolen vollständig, Stiel verschlungen. 28, 21; —,—; 33; (11) + (44) = —; 4.
39. Slg. Heinrichs. Abanalseite. Theka breit dreieckig. Plattengrenzen z. T. erkennbar (4, 5, 9, 10). Porenraute 10:14 erhalten. Bandleiste meist als schmale Leiste, kleine Kante über der Porenraute und feine Leisten auf 1 und 3 (?) deutlich. Brachiolen vollständig, Stiel fast. 32, 23; —,—; 27; 17 + (40) = —; 4.
40. Slg. Herold. Taf. II Fig. 6. Analseite. Theka breit rhomboidisch. Bandleiste kräftig auf beiden Seiten den verdickten, z. T. gekörnelten Analfeldrand berührend. Platten 6, 8, 12, 14, 17, 20, 23 meist nur teilweise deutlich, 14 und 12 besitzen Vorragungen, die das Analfeld oben fast abschließen. Einige Analplättchen sichtbar. Brachiolen an ihren Enden während der Einbettung zerfallen; Stiel vollständig, unterer Teil um den oberen geschlungen. 37, 23; 17, 17; (23); 31 + 86 = 117; 7.
41. Slg. Herold. Opitz 1932, Abb. 111 Mitte. Analseite. Theka birnförmig. Bandleiste links schwach den verdickten Analfeldrand berührend. Platten-

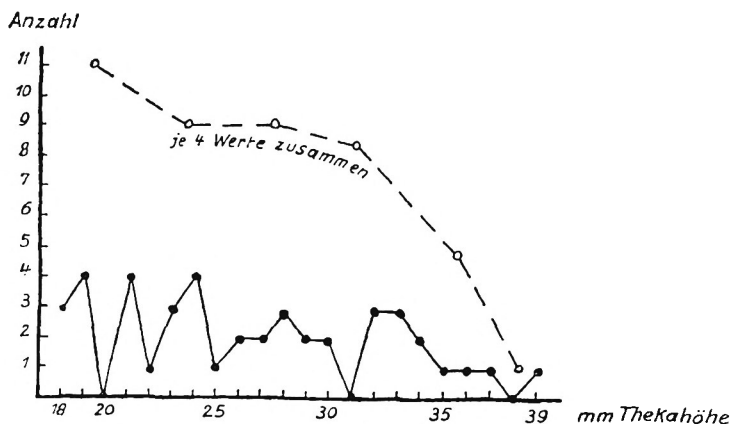
¹ Die Maße bedeuten nacheinander in mm: Thekabreite, -höhe; Analfeldbreite, -höhe; Brachiolenlänge; proximaler + distaler Stielteil = Gesamtstiellänge; Anfangsstielbreite. () = unvollständig.

- grenzen nicht erhalten. Die Platten des Zwischenfeldes über dem Analfeld unklar; das Analfeld erscheint in das Zwischenfeld verlängert. Analplättchen mit wenig nach links unten gerücktem After schwach erkennbar. Brachiolen vollständig, Stiel nicht. 21, 29; 13, 15; 22; 24 + (44) = —; 4.
42. Slg. Herold. Opitz 1932, Abb. 111 unten. Analseite. Theka länglich birnförmig. Bandleiste links kräftig den verdickten Analfeldrand berührend. Plattengrenzen meist nicht erkennbar; vom Analfeld führt eine schmale Rinne zum Zwischenfeld. Am Grunde des Analfeldes verstreute Analplättchen. Brachiolen unter die Theka gebogen. Stiel unvollständig. 23, 34; 12, 19; —; 28 + (16) = —; 4, 5.
43. Slg. Herold. Abanalseite. Theka unregelmäßig vierseitig. Plattengrenzen meist undeutlich. Porenraute kräftig umwallt. Bandleiste meist deutlich, durch Quarz verquollen. Brachiolen vollständig, Stiel verschlungen. 25, 24; —, —; 27; (10) + (54) = —; 3, 5.
44. Slg. Herold. Taf. II Fig. 4. Theka birnförmig. Bandleiste berührt auf beiden Seiten den verdickten Analfeldrand. Plattengrenzen meist undeutlich, Platte 14 ragt mit einem Vorsprung etwas zwischen Analfeld und Zwischenfeld, ohne beide zu trennen. Analplättchen am Grunde des Analfeldes deutlich erhalten, der After links der Mitte gut erkennbar. Brachiolen und Stiel vollständig. 24, 29; 12, 14; 27; 22 + 61 = 83; 4.
45. St 1928 X 15 (aus Slg. Herold). Abanalseite. Theka schräg verschoben. Plattengrenzen undeutlich. Porenraute am Rand angedeutet. Bandleiste im oberen Teil durch Quarz verquollen. Brachiolen vollständig, Stiel nicht. 28, 30; —, —; 21; 30 + 65 = 95; 7.
46. Slg. Opitz. Taf. II Fig. 1. Abanalseite. Theka birnförmig, oben und rechts etwas auseinander gedrückt. Plattengrenzen meist unsicher, 1, 4, 10, 12, 14, 20, 22 teilweise abgrenzbar. Porenraute 10:14 mit 4 Längsfalten, kräftig umwallt. Bandleiste: linker und oberer Ast schmal, deutlich, rechter Ast „abgerissen“, nach 3 mm Unterbrechung wieder vorhanden und zum Analfeldrand führend. Brachiolen fast vollständig, Stiel unter die Theka gebogen. 31, 36; —, —; 34; (20) + 0 = —; 6.
47. Slg. Opitz. ? Analseite, fast unkenntliches Stück ohne Stiel und Brachiolen auf der Platte mit *Mitrocystites* (?). Taf. I Fig. 1.
48. Slg. Heinrichs. Analseite. Theka birnförmig. Plattengrenzen nicht erkennbar, Porenraute 10:14 am Rand sichtbar. Analplättchen meist deutlich, After nahe der Mitte des Analfeldes. Brachiolen und Stiel vollständig. 19, 22; 11, 11; 17 + 70 = 87; 4.

2. Variation, ergänzende Beobachtungen.

Die zwölf neuen Stücke bestätigen vor allem die erhebliche Formen- und Größenmannigfaltigkeit, die, durch verschiedenartige Einbettung vermehrt, schon den lebenden Tieren selbst eigen war. Die kleinsten Exemplare (18—21 mm Thekahöhe) sind am häufigsten, je größer (bis 39 mm), desto seltener.

Daß Stücke unter 18 mm Thekahöhe in größerer Zahl gänzlich übersehen sein sollten, ist unwahrscheinlich. Da nach R. Richter (1931, S. 338) „die Tierwelt des Hunsrückschiefers . . . keine Anzeichen für Massenvergiftungen, noch überhaupt für unnatürlichen Tod“, auch nicht für mechanische Auslese durch Strömungen zeigt, sondern etwa dem ursprünglichen örtlichen Leben entsprechen kann, so erreichten eben alle Individuen ausgewachsene Größe, wie auch bei den Seesternen des Hunsrückschiefers.



Textabbildung 4

Häufigkeitskurve der Thekahöhen von *Regulaecystis pleurocystoides* Dehm
(nach 43 meßbaren Stücken)

Die günstige Erhaltung und vorzügliche Präparation einiger Stücke ließ noch Feinheiten des Thekabaues erkennen. Die Thekaplatten tragen an verdickten Stellen, besonders am Analfeldrand, eine zarte Skulptur aus Punkten und punktierten Linien (Stück 37). Der feinere Bau der Porenraute 10:14 geht aus den Stücken 38 und 46 hervor, an denen im Grunde der umwallten Porenraute sechs bzw. vier Längsfalten freigelegt sind.

Auch die Lage des Afters ist durch drei Neufunde (41, 44, 48) sichergestellt. Wie bei dem Stuttgarter Exemplar Nr. 33 beobachtet, liegt der After fast zentral, nur wenig nach links oder links unten gerückt. Die Analtäfelchen ordnen sich in Ringen um eine aus 8—10 keilförmigen Täfelchen gebildete Erhöhung (Taf. II Fig. 4). Die Gesamtzahl der Analtäfelchen beträgt 160—200.

3. Zur Deutung der Bandleiste.

Die enge Zusammengehörigkeit von *Regulaecystis* mit *Pleurocystites* und *Dipleurocystis* wird nur durch die merkwürdige Bandleiste der Theka in Frage gestellt. Und was eine schlüssige Deutung so erschwert, das ist die seltsam unterschiedliche Art der Ausbildung und Erhaltung gerade dieser Bandleiste (vgl. Materialbeschreibung und Abbildungen hier und 1932). Aus der reichlichen Zahl der bisher untersuchten 48 Stücke geht mit Sicherheit hervor, daß die Bandleiste keinen festgefügtten einheitlichen Bau, etwa wie Stiel oder Brachiolen, besessen hat. Ihre verschiedenen Formen beruhen nicht allein auf Erhaltungsunterschieden (verheilte Sprünge, Wechsel von Quarz und Schwefelkies, Verdrückung, Zerreißung), sondern schon auf individuellen Eigenheiten der einzelnen Tiere.

Herrn Dr. F. A. Bather-London bin ich zu Dank verpflichtet, daß er mir in freundlicher Weise schriftlich mitteilte, er könne meine Deutung der Bandleiste als ein der Theka aufgewachsenes umgebildetes geteiltes Ambulakrum nicht einsehen, und so meine Bemühungen, die Entstehung der Bandleiste zu klären, unterstützte.

Die Bandleiste als Skulpturelement der Thekaplatten aufzufassen, war mir erst undenkbar, zu deutlich schien sie beim Typusexemplar (1932, Taf. 2 Fig. 5) den Thekaplatten 8, 9, 5, 10 aufgelegt. Eines der neuen Stücke (Taf. II Fig. 5) zeigt nun ganz unzweideutig, wie ein Stück der Bandleiste einen Wulst auf einer Thekaplatte, ähnlich einer sehr starken Spannleiste, darstellt, der Theka also nicht aufliegt. Diese Beobachtung ließ mich alle erreichbaren Stücke erneut prüfen. Gesteht man solchen Aufwulstungen bestimmter Thekaplatten eine sehr reichliche Variation in Höhe und Breite, sowie ein ganz dichtes, bei der Fossilisation keine Fuge hinterlassendes Anschließen von Platte zu Platte zu, dann wäre eine neue, näherliegende Deutung der Bandleiste gefunden.

Die an den Stücken 3 und 31 beobachtete Gliederung der Bandleiste (1932, S. 84, 90) kann durch den Wechsel von Quarz und Schwefelkies als Versteinerungsmittel nachträglich aufgeprägt sein.

Für die Erklärung der Bandleiste als eine Reihe verstärkter Spannleisten sprechen einige weitere Beobachtungen. Mehrere

Stücke besitzen schwache Spannleisten auch an Stellen der Theka außerhalb des Bereiches der Bandleiste, so symmetrisch auf den Platten 3 und 1 bzw. 2 (Stücke 3, 12, 31, 38); auch die „Kleine Kante“ über der Porenraute fände damit eine Erklärung. Bei Stück 46 (Taf. II Fig. 3) zweigt vom Gabelungspunkt der Bandleiste nach rechts erst ein kurzes Stück Bandleiste ab; 2 mm darüber setzt der eigentliche Ast wieder an, als wenn einmal die Spannleisten ungenau aneinanderschließen würden.

Entfernt vergleichbare Plattenskulptur zeigen einige Arten der Hydrophorideenfamilie *Chirocrinidae*. *Chirocrinus alter* (Barr.) aus nordamerikanischem Untersilur bildet sehr kräftige Spannleisten aus, aber nicht mehr in allen Richtungen (Jaekel 1899, Taf. 11 Fig. 8); bei *Chirocrinus walcotti* Jaekel (1899, Taf. 11 Fig. 9) aus dem böhmischen Untersilur sind noch weniger Spannleisten aus der möglichen Zahl ausgewählt und mit dichtem Anschluß von Platte zu Platte aneinandergereiht.

Wie man die Bandleiste auch erklären mag, sie bleibt in der Reihe *Pleurocystites-Dipleurocystis* fremdartig und unvermittelt. Aber ebensowenig wie der Mangel an Porenrauten *Amecystis* vom Anfang dieser Reihe scheiden kann, darf der Besitz der Bandleiste *Regulaecystis* von ihrem Ende trennen.

Bather (1913, S. 494) beobachtete die fortschreitende Reduktion der Porenrauten von den nordamerikanischen (unt. Untersilur) zu den englischen (ob. Untersilur) Arten der Dichoporitengattung *Pleurocystites* und weiter zu *Dipleurocystis* (ob. Untersilur); dieser Reihe fügte sich *Regulaecystis* aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern mit nur noch einer Porenraute ganz natürlich an. Das völlige Verschwinden der Porenrauten wäre also für das Oberdevon vielleicht zu erwarten gewesen. Nun aber berichten Raymond 1921 und Ulrich & Kirk 1921 über mehrere Funde einer Cystoidee aus nordamerikanischem unteren Untersilur, die mit der Gattung *Pleurocystites* übereinstimmt, jedoch keine Spur einer Porenraute besitzt: *Amecystis laevis* (Raymond); die als Endglied der Reihe erwartete Form tritt also bereits zusammen mit den ältesten *Pleurocystites*-Arten auf (vgl. S. 37).

Die Frage nach der biologischen Bedeutung der Bandleiste ist leichter zu beantworten; ich sehe in der Bandleiste eine Verstärkung und Versteifung der schwachen Theka. Auch konnte die Bandleiste als Auflageleiste die Theka vor dem Einsinken im Meeresboden und so die Porenraute vor Verschlammung schützen, wenn sich das Tier, mit seinem langen Stiel als Halteseil verankert, aus der schwebenden Haltung auf den Meeresboden senkte.

V. Beziehungen zwischen Carpoideen und Hydrophorideen

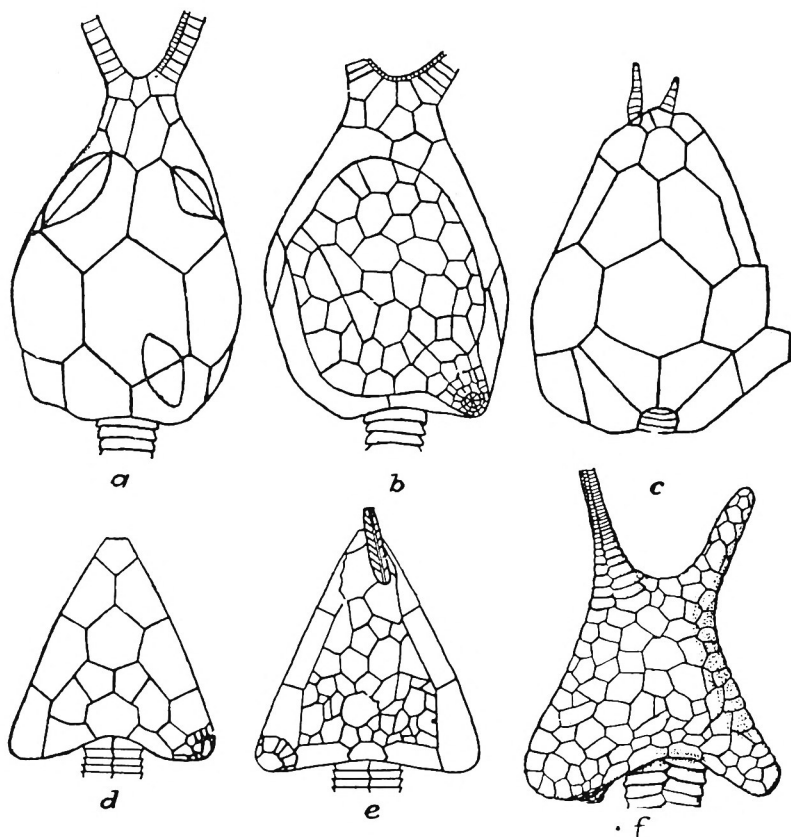
Unter den Cystoideen stehen die zweiseitigen Formen ohne Poren (-rauten oder Diploporen) den porentragenden, (ursprünglich) fünfseitigen gegenüber, gleichviel ob man sie mit Jaekel 1921 als Carpoideen und „Cystoideen“ trennt oder ob man mit Zittel-Broili 1924 innerhalb der Cystoideen die Carpoideen und Hydrophorideen unterscheidet.

Nach diesem System gehören von den besprochenen Bundesbacher Cystoideen *Dendrocystites*, *Mitrocystites* (?) und *Rhenocystis* zu den Carpoideen, *Regulaecystis* wegen seiner Porenraute zu den Hydrophorideen, und zwar zu den Dichoporiten.

Durch die nordamerikanischen Neufunde von *Iowacystis* (S. 21) und *Amecystis* (S. 35) mildert sich aber der Gegensatz zwischen den Carpoideen und Hydrophorideen, und für eine engere Verwandtschaft zwischen gewissen Carpoideen (*Soluta* mit *Dendrocystites*) und gewissen Hydrophorideen (*Pleurocystidae*) sprechen mehrere Beobachtungen und Überlegungen:

1. Im unteren Untersilur läßt sich ohne großen Zwang eine Formenreihe zusammenstellen, die im **Bau der Theka** von den Hydrophorideen zu den Carpoideen überleitet (Textabb. 5).

Wo soll in dieser Reihe die Trennung von Carpoideen und Hydrophorideen durchgeführt werden? Die mit *Pleurocystites* übereinstimmende Plattenanordnung bei *Amecystis* besitzt fraglos höheres Gewicht als der Mangel an Porenrauten, deren Zahl ja innerhalb der *Pleurocystiden* selbst nicht konstant bleibt; damit aber müßte eine Form zu den Hydrophorideen gerechnet werden, die das bezeichnende Merkmal, die Poren (-rauten oder Doppelporen), nicht besitzt. Wenn überhaupt, kann ein tieferer Schnitt in dieser Reihe höchstens zwischen *Iowacystis* und *Dendrocystoides* gelegt werden; aber Bather 1928 hat die generische Zusammengehörigkeit gerade dieser beiden mit guten Gründen dargelegt. — In diesem Zusammenhang stellen *Amecystis* und *Iowacystis* keinesfalls nur gegenseitige Konvergenzen von den Hydrophorideen bzw. den Carpoideen her dar.



Textabbildung 5a-f

Formenreihe *Pleurocystites-Dendrocystoides* im unteren Untersilur

- a, b *Pleurocystites* Bill. (a Abanalseite, b Analseite; nach Jaekel 1899, Taf. 12 Fig. 3, 5): Porenrauten vorhanden, Analseite feingepfältelt, Abanalseite großgefältelt, zwei Brachiolen.
- c *Amecystis* Ulrich & Kirk (Abanalseite; nach Raymond 1921, Taf. 2 Fig. 2): keine Porenrauten, sonst wie *Pleurocystites*.
- d, e *Iowacystis* Thomas & Ladd (d Abanalseite, e Analseite; nach Thomas & Ladd 1926, Taf. 5 Fig. 2, 1): keine Porenrauten, Analfeld feingepfältelt, Abanalseite größergefältelt, (mindestens ?) eine Brachiole.
- f *Dendrocystoides* Jaekel (aus Bather 1913, Textfig. 9): keine Porenrauten, Anal- und Abanalseite in der Tafelchengröße nicht unterschieden, eine Brachiole.

2. Ulrich & Kirk 1921 nehmen an, daß aus *Amecystis*-Formen durch $\pm$ plötzlichen **Porenrauten**-Erwerb *Pleurocystites* hervorging. Eine solch sprunghafte Entwicklung wäre gar keine Besonderheit; tauchen doch auch ganz unvermittelt unter den Carpoideen Poren gleicher Funktion (Gislén 1930) im Mittelkambrium bei *Ceratocystis*, im Untersilur bei *Mitrocystites* auf. Waren Poren oder Porenrauten (Atemöffnungen) einmal erworben, so wurden sie beibehalten, vom mittelkambri-schen *Ceratocystis* bis zum untersilurischen *Cothurnocystis*, vom untersilurischen *Mitrocystites* vielleicht bis zum unterdevonischen und in der ganzen *Pleurocystites*-*Regulaecystis*-Reihe vom Untersilur bis zum Unterdevon.

Da sich in dieser letztgenannten Reihe zugleich mit der Verminderung der Porenrautenzahl von drei über zwei auf eine die Umwallung der beibehaltenen Porenraute verstärkt, die Bedeutung dieser einen Porenraute also anscheinend hervorgehoben wird, so ist möglicherweise eine vollständige Reduktion der Porenrauten überhaupt nicht erfolgt und *Regulaecystis* aus dem rheinischen Unterdevon stellt bereits das Endglied in dieser Beziehung dar.

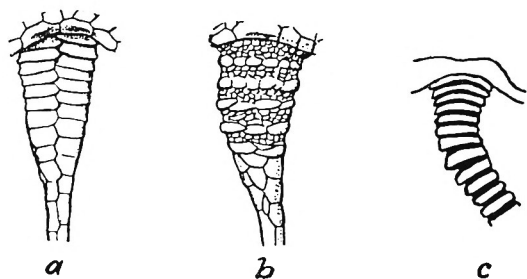
3. Die **zweiseitige Symmetrie** und sonstige Ähnlichkeit von *Pleurocystites* mit gewissen Carpoideen ist schon länger aufgefallen: Bather (1900, S. 64) und Jaekel (1921, S. 95) deuteten sie als Konvergenz, Haeckel (1896, S. 44) stellte *Pleurocystites* sogar zu den Carpoideen (seinen „Amphoroideen“).

4. Auch im **Stielbau**, nach dem die Carpoideen mit zweireihigen Gliedern von den Hydrophorideen mit einreihigen im allgemeinen geschieden sind, vermittelt eine Gattung, *Dendrocystites* Barr. typ.: der proximale Stielteil besteht aus abwechselnden Reihen zahlreicher sehr kleiner und größerer Plättchen; Bather (1929, S. 34) hält *Dendrocystoides scoticus* trotz seines streng zweireihigen Stielbaues für einen Abkömmling von *Dendrocystites*. Mit dem gleichen Recht kann aus einem *Dendrocystites*-Stiel durch den Zusammenschluß aller Plättchen einer Reihe etwa der einzeilige Hydrophorideenstiel von *Pleurocystites* hervorgehen (Textabb. 6).

5. Die „**Fortsätze**“ von *Dendrocystoides* und die „**Brachiolen**“ von *Pleurocystites* bedeuten kein grundlegendes Trennungsmerkmal, weder nach ihrem Bau, noch nach ihrer Zahl.

Der kürzere Fortsatz von *Dendrocystoides scoticus* (Bather)

(Textabb. 5f.) erscheint zweifellos als unregelmäßig skelettierte Thekaausstülpung, aber der längere besitzt einen regelmäßig zweizeiligen Bau (zwei Reihen größerer Glieder, zwei Reihen kleiner Saumplättchen) wie die *Pleurocystites*-Brachiolen; sein allmählicher Übergang in die Theka, wie ihn Bather (1913, Textfig. 9) in der Rekonstruktion wiedergibt, erscheint auf den Tafeln bedeutend plötzlicher (Taf. 2 Fig. 10, 11, 13, 18a), so daß



Textabbildung 6a-c

Oberer Stielteil von drei Cystoideen. a) *Dendrocystoides scoticus* (Bather) (aus Bather 1913, Textfig. 9); b) *Dendrocystites sedgwicki* Barr. (aus Bather 1913, Textfig. 8); c) *Pleurocystites filitextus* Bill. (nach Jaekel 1899, Taf. 12 Fig. 3).

diese Bildungen in Ansatz und Bau durchaus den zwei Brachiolen von *Pleurocystites* vergleichbar sind. Bather nennt sie auch Brachiolen, während Jaekel (1921, S. 123, 124) von „Fort-sätzen“ spricht.

Auch in der konstanten Zweizahl ihrer Brachiolen stehen die *Pleurocystidae* den *Soluta* mit ihrer Einzahl wesentlich näher als den Dichoporitenfamilien mit Fünf-, Vier-, Drei- und Zweizahl. Die ältesten *Dichoporita* (*Chirocrinus* Eichwald aus dem unteren Untersilur von Nordwestrußland) besitzen fünf Ambulakra am Scheitel mit wenigen (z. B. je zwei) Brachiolen daran; die Reduktion der Ambulakra und damit der Brachiolen tritt erst in späterer Zeit ein, wie z. B. für die Familie *Callocystidae* gezeigt wurde (Dehm 1932, S. 87). Die *Pleurocystidae* aber besitzen nicht die geringste Andeutung eines fünfstrahligen Baues, auch nicht in ihren ältesten Vertretern; sie sind zweiseitig wie die Mehrzahl der Carpoideen.

6. In der Ausbildung des **After**s als Klappenpyramide unterscheiden sich innerhalb der Carpoideen die *Soluta* wesentlich von den *Cincta-Mitrata-Cornuta*; sie nähern sich darin den Hydrophorideen, bei denen eine Klappenpyramide über dem After regelmäßig auftritt. Die Klappenpyramide dürfte eine Nahrungsaufnahme, wie sie nach Jaekel 1921 und Gislén 1930 z. B. bei *Cothurnocystis* durch die Analöffnung anzunehmen ist und nach Jaekel sogar das wesentliche Carpoideenmerkmal ausmachen soll, bei den *Soluta* nicht erlaubt haben.

Ergebnis: Die Pleurocystiden stehen daher, so sehr dies auch Jaekel, allerdings in der damaligen Unkenntnis von *Amecystis* und *Iowacystis*, ablehnte (1912 S. 119), den *Soluta* der Carpoideen näher als den verschiedenen Dichoporitenfamilien.

Da die bisherige scharfe Grenze der Hydrophorideen gegen die Carpoideen durch *Amecystis* (und *Iowacystis*) verwischt wird, halten Ulrich & Kirk (1921) überhaupt eine Trennung der „*Aporita*“ von den „*Rhombifera*“ für unnötig, eine Verallgemeinerung, die m. E. nicht wünschenswert ist, da die Typen beider Gruppen gut gekennzeichnet sind.

Die besprochenen Cystoideen (die Thecoideen blieben außer Betracht) ordnen sich zu drei Gruppen:

- I. **Cincta-Mitrata-Cornuta**, der Kern der bisherigen Carpoideen: die *Cincta-Mitrata* erreichen ihr Endglied in *Rhenocystis* mit hoher Schwimmfähigkeit bei fast vollendeter zweiseitiger Symmetrie, der *Cornuta*-Typ führt nach Gislén 1930 wahrscheinlich über die *Amphioxus*-Larve zu den Chordaten und damit zum Wirbeltierstamm.
- II. **Soluta-Pleurocystidae**, eine Entwicklungsreihe¹ mit dem Endglied *Regulaecystis*, formal von Carpoideen zu Hydrophorideen vermittelnd.
- III. **Hydrophoridea** (*Dichoporita* — *Diploporita*). Da sich die Endglieder von II in auffälligen Ähnlichkeiten den fünfstrahligen Dichoporitenfamilien nähern, wäre zu untersuchen, ob nicht auch zwischen diesen und den Carpoideen

¹ Nicht, als ob die gefundenen Stücke selbst die wirkliche Geschlechterfolge sein müßten, auch als kurze Abzweigungen zeigen sie noch typenhaft den Gang der Entwicklung an. Die Lückenhaftigkeit der Überlieferung verurteilt in diesen frühen Erdzeiten den Fund wirklicher Stammesreihen zu hoffungsloser Unwahrscheinlichkeit.

eine ursprüngliche Verwandtschaft denkbar und so ihre bemerkenswerte Konvergenz in Porenrauten, einzeiligem Stielbau und Brachiolen auf Grund gleichsinniger Entwicklung verständlich wäre.

Zusammenfassung.

Aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern von Bundenbach werden zwei neue Cystoideenarten, *Dendrocystites* (*Dendrocystoides* ?) *globulus* n. sp. und *Mitrocystites* (?) *styloideus* n. sp., und neue Stücke der zwei bekannten, *Rhenocystis latipedunculata* Dehm und *Regulaecystis pleurocystoides* Dehm, beschrieben. Der Vergleich ihres Baues mit dem der nahestehenden Gattungen, besonders der nordamerikanischen *Amecystis* und *Iowacystis*, läßt die Unterscheidung der Carpoideen von den Hydrophorideen weniger streng erscheinen und führt zur Aufstellung einer Zwischengruppe *Soluta-Pleurocystidae*.

Schrifttum.

- Barrande, J.: Système silurien du centre de la Bohême. VII. Cystidées. Publié par W. Waagen. Prague 1887.
- Bather, F. A.: A treatise on Zoology. Edit. E. Ray Lankester. Part III. The Echinoderma. London 1900.
- Caradocian Cystidea from Girvan. Transact. Royal Soc. of Edinburgh. **49**. P. II. Nr. 6. 1913.
- The fossil and its environment. Quat. Journ. Geol. Soc. London. **84**. 1928. S. LXI—XCVIII.
- *Dendrocystis* in North America. Canada Dep. of Mines. Geol. Surv. Bull. No. 49 (Geol. Ser. No. 48). Ottawa 1928.
- Imagination and fossils. Presid. Addr. 1929. Proceed. of the South-Western Naturalists Union. 2. Part. II.
- A Class of Echinoderma without trace of Radiate Symmetry. Arch. zool. ital. **14**. Napoli 1930. S. 431—439.
- Dehm, R.: Cystoideen aus dem rheinischen Unterdevon. N. Jahrb. f. Min. Beil. Bd. **69**. 1932. Mit weiterer Literatur.
- Gislén, T.: A new Spanish Carpoid. Ark. för Zool. **19** B. No. 2, 31. Stockholm 1927.
- Affinities between the Echinodermata, Enteropneusta, and Chordonia. Zool. Bidrag Uppsala. **12**. 1930.
- Haeckel, E.: Die Amphoroideen und Cystoideen. Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Echinodermen. Festschrift für C. Gegenbaur 1896.

- Jaekel, O.: Stammesgeschichte der Pelmatozoen. Thecoidea und Cystoidea. Springer, Berlin 1899.
- Über Carpoideen, eine Klasse von Pelmatozoen. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. **52**. 1900.
- Phylogenie und System der Pelmatozoen. Paläont. Zeitschr. **3**. 1921.
- Opitz, R.: Bilder aus der Erdgeschichte des Nahe-Hunsrück-Landes Birkenfeld. I. Teil: Vom Heimatmeer. Enke-Birkenfeld 1932.
- Raymond, P. E.: A contribution to the description of the fauna of the Trenton Group. Canada Dep. of Mines. Geol. Surv. Bull. Nr. 31 (Geol. Ser. No. 38). 1921.
- Richter, R.: Tierwelt und Umwelt im Hunsrückschiefer; zur Entstehung eines schwarzen Schlamstein. Senckenbergiana **13**. 1931.
- Thomas, A. O. & Ladd, H. S.: Additional Cystoids and Crinoids from the Maquoketa Shale of Iowa. Univers. of Iowa Stud. in Nat. Hist. **11** Nr. 8. Iowa City. 1926.
- Ulrich, E. O. & Kirk, E.: *Amecystis*, a new genus of Ordovician Cystidea. Proc. Biol. Soc. Washington. **34**. 1921. S. 147—148.
- Zittel, K. A. & Broili, F.: Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie) I. Invertebrata. 6. Aufl. 1924.

Erklärung zu Tafel I.

Cystoideen aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern.
(Wo nicht anders angegeben, natürliche Größe.)

- Fig. 1. *Dendrocystites (Dendrocystoides ?) globulus* n. sp. Unten eine fast unkenntliche *Regulaecystis*.
- Fig. 2. *Mitrocystites (?) styloideus* n. sp. 1,8× vergrößert. Oberseite. Styloid am Stiel, Textabb. 1b.
- Fig. 3. *Mitrocystites (?) styloideus* n. sp. 1,7× vergrößert. Unterseite, Textabb. 1a.
- Fig. 4—9. *Rhenocystis latipedunculata* Dehm.
- Fig. 4. Ventralseite (Nr. 32). Plattengrenzen Textabb. 2a.
- Fig. 5. Ventralseite (Nr. 31). Breite, unvollständige Theka, Textabb. 2b.
- Fig. 6. Dorsalseite (Nr. 25). Zarte Hörner.
- Fig. 7. Dorsalseite (Nr. 34) Plattengrenzen Textabb. 2e.
- Fig. 8. Ventralseite (Nr. 18). 1,7× vergrößert. Basisplatten mit Skulptur.
- Fig. 9. Dorsalseite (Nr. 24). 1,7× vergrößert. Plattengrenzen Textabb. 2d.

Erklärung zu Tafel II.

Cystoideen aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern.
(Wo nicht anders angegeben, natürliche Größe.)

- Fig. 1—2. *Rhenocystis latipedunculata* Dehm.
- Fig. 1. Dorsalseite (Nr. 21). Stiellanhänge.
- Fig. 2. ? Ventralseite (Nr. 29). 1,7× vergrößert. Stiellanhänge.

Fig. 3—6. *Regulaecystis pleurocystoides* Dehm.

Fig. 3. Abanalseite. Nr. 46. Bandleiste schmal, unterbrochen.

Fig. 4. Analseite (Nr. 44). $1,8\times$ vergrößert. Im Analfeld der After. Brachiolengliederung.

Fig. 5. Abanalseite (Nr. 37). Stielansatz und Basisplatten bis zur Bandleiste, oberer Teil der Theka mit den Brachiolen auf der Plattenunterseite. Bandleiste verschieden stark, in der Mitte der Figur deutlich als Spannleiste.

Fig. 6. Analseite (Nr. 40). Bandleiste berührt auf beiden Seiten den verdickten Analfeldrand, Platte 14 mit einem Vorsprung rechts über dem Analfeld.

