

Ueber

Carpoiden,

eine neue Klasse von Pelmatozoen.

Von

Prof. Dr. Otto Jaekel

in Berlin.

Sonder-Abdruck aus der Zeitschrift der Deutschen geologischen
Gesellschaft, Jahrg. 1900, Heft 4.

Der Thierstamm der Echinodermen wird zweckmässig in zwei Unterstämme zerlegt, in sessile aufwärts gerichtete Pelmatozoen und frei lebende Eleutherozoen. Bei jenen dienen die Ausstülpungen der Ambulacra durch Wimperbewegung zur Ernährung, bei diesen durch Anheftung und Contraction zur Bewegung des Körpers. Dieser scheinbar unbedeutende Gegensatz bedingt eine vollständige Verschiedenheit der Organisation beider Typen und ihrer Differenzirungswege. Gegenüber den Eleutherozoen, die die Classen der Asteriden, Echiniden und Holothurien umfassen, kann man unter den Pelmatozoen folgende Classen unterscheiden:

A. normal entfaltete Formen, sog. Crinoiden.

I. *Cladocrinoidea*.

II. *Pentacrinoidea*.

B. aberrante Typen.

III. *Cystoidea*.

IV. *Blastoidea*.

V. *Carpoidea* nov. nom.

C. ein gehemmter indifferenten Typus:

VI. die *Thecoidea*, deren niedrige Organisation anscheinend den Ausgangspunkt für die Entfaltung der Eleutherozoen bildete.

Die Atheilungen I und II habe ich bereits früher definiert¹⁾, die *Cystoidea* und *Thecoidea* an anderer Stelle²⁾ monographisch behandelt. Die in vorstehender Uebersicht neu genannten „Carpoideen“ umfassen neben einigen neuen Formen eine Anzahl lange, aber unvollständig bekannter Gattungen: wie *Trochocystites* BARR., *Mitrocystites* BARR., *Anomalocystites* HALL, *Pla-*

¹⁾ Entwurf einer Morphogenie und Phylogenie der Crinoiden. Sitz.-Ber. d. Ges. naturforsch. Freunde, Berlin 1894.

²⁾ Stammesgeschichte der Pelmatozoen, Bd. I, Berlin 1899. JUL. SPRINGER.

cocystites DE KON., *Dendrocystites* BARR., *Malocystites* BILL. Dieselben wurden bisher in der Regel bei den Cystoideen untergestellt, wo sie einen Theil der ganz heterogenen Gruppe der *Aporitidae* bildeten oder nach äusseren Aehnlichkeiten anderen Gruppen der typischen Cystoideen eingereiht wurden. E. HAECKEL¹⁾ vereinigte sie mit sehr verschiedenen Echinodermen zu einer Classe der Amphorideen, die aber weder nach ihrer Definition, noch nach ihrem Inhalt aufrecht erhalten werden kann.

Da bei den Carpoideen die Beziehungen zwischen den inneren Organen und dem Skelet besonders lockere sind, so dass der Bau der letzteren an den fossil allein erhaltenen Theilen nur sehr unvollständig erschlossen werden kann, da sich ferner ihre Organisation ausserordentlich weit von der aller übrigen Pelmatozoen entfernt, so stehen der Beurtheilung dieser Formen leider noch sehr grosse Schwierigkeiten im Wege. Immerhin ist die Aufstellung einer neuen Classe unabweislich, für die ich zunächst folgende Definition vorschlage.

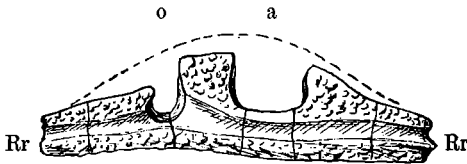
Carpoidea sind aberrante, irreguläre Pelmatozoen, deren ambulacrale Organe nur in lose Beziehung zum Thecalskelet traten und meist nur geringe Spuren auf demselben hervorgerufen haben. Ihre Theca bildet eine geschlossene Kapsel mit Mund und After in deren Wand. Die Theca ist immer apentamer skeletirt, oft verzerrt, meist dorsoventral comprimirt, links und rechts mehr oder weniger symmetrisch. Die Ambulacra sind in zwei Radien entfaltet. Die bis jetzt nachweisbaren Träger der Ambulacralrinnen sind einzeilig geordnet. Die Basis ist vier- oder dreitheilig, der Stiel meist symmetrisch zweizeilig skeletirt und z. Th. mit genitalen, metamer geordneten Anhangsorganen versehen. Ihre geologische Verbreitung fällt in das Cambrium und Silur.

Die Gesamtform der *Carpoidea* rechtfertigt zwar in Nichts die phantastische Vorstellung von HAECKEL, dass dieselben wie Krebse gekrochen seien und ihren Stiel als freien Schwanz bewegt hätten, ist aber immerhin für Pelmatozoen recht eigenartig, wenigstens bei ihren älteren Vertretern, während sich ein Theil ihrer jüngeren Nachkommen in morphogenetischer Hinsicht sozusagen erholt hat und normaler erscheinende Differenzirungen einleitete. Auf einem zweizeilig skeletirten Stiel erhebt sich bei den älteren Formen eine Theca, die entsprechend der Bilateralität

¹⁾ Amphorideen und Cystoideen. Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Echinodermen. Jena 1896.

des Stieles* links und rechts nahezu symmetrisch gebaut ist, dabei anscheinend auch schief auf dem Stiele gesessen hat, derart dass die ventrale, den After einschliessende Seite nach oben geneigt war. Zugleich ist die Theka comprimirt, ihre dorsale untere Seite flach oder sogar etwas concav, die über dem Darm meist feiner getäfelte Ventralseite flach convex. Der Darm mochte eine einfache, abwärts geneigte Schleife bilden, deren Endpunkte in der Regel nebeneinander am Oberrand der Theka gelegen waren. In tieferer seitlicher Lage finde ich den After bei *Ceratocystis* (vergl. Fig. 4). Bei der durch die Fossilisation verstärkten Compression der Theka ist die Mundöffnung in der Regel nicht mehr kenntlich, sie muss aber immer zwischen den Ambulacrallhörnern gesucht werden. Es war mir besonders wichtig, bei *Trochocystites*, einer der ältesten Formen, die Mundöffnung in einem ventralen Ausschnitt des Oberrandes (Fig. 1) dadurch mit Sicher-

Figur 1.

*Trochocystites.*

Scheitelansicht. — d Dorsalseite. v Ventral- oder Analseite.
o Mund. a After. Rr Ambulacrare Radialrinnen. Die punk-
tirtre Linie restaurirt die ursprüngliche Ausdehnung und Wöl-
bung der Ventralseite.

heit nachweisen zu können, dass die hier rinnenförmig vertieften Ambulacrallstrahlen in ihm zusammenliefen. Bei den jüngeren Formen mit rundlicher Theka (*Eustelia*) ist der Mund in subcentraler Lage leichter kenntlich.

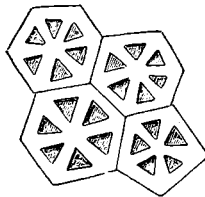
Aehnlich wie bei vielen Crinoideen und einigen Cystoideen (z. B. *Pleurocystites*) bleibt die Umgebung des Afters, also die Skelettbildung über dem Enddarm, relativ weich, also mit kleinen Plättchen skeletirt. Das ist bei einigen älteren Formen in ausgesprochenem Maasse der Fall (*Trochocystidae*, *Mitrocystidae*). Dadurch entsteht bei diesen Formen ein auffallender Gegensatz in der Skeletirung der analen oder „ventralen“ und der ent-

1) Cf. BARRANDE, Cystoideen, Bd. VII, t. 3, *Trigonocystis*, HAECKEL, Amphorideen u. Cystoideen, S. 38.

gegengesetzten oder „dorsalen“ Seite (*Trochocystidae*, *Mitrocystidae*), der übrigens auch da hervortritt, wo auch die Platten der Ventralseite gross und starr sind (*Ceratocystis*, *Anomalocystidae*). Andererseits greift die weiche, biegsame Skeletirung bei anderen Formen auch auf die Dorsalseite über, so dass dann das gesammte Thecalskelet mit kleinen Plättchen getäfelt ist (*Dendrocystites*). Am oberen Ende der Theca sind bisweilen hörnerartige Fortsätze vorgestreckt, die offenbar den Ambulacren als Träger dienten. Da die letzteren aber keine distincten Spuren auf ihnen zurückgelassen haben, so wird es wahrscheinlich, dass häutige Membranen an und vielleicht zwischen ihnen ausgebreitet waren, die ihrerseits erst die wimpernden Ambulacralorgane trugen.

Thecalporen, wie ich sie bei den Cystoideen l. c. eingehend geschildert habe, fehlen den Carpoideen vollständig. Eine radiale Spannleistenbildung, die übrigens ihre sonst nirgends wiederkehrenden Besonderheiten entwickelt, erreicht bisweilen eine äussere Aehnlichkeit mit der Faltenporenbildung der *Cystoidea dichoporita* und veranlasste z. B. BATHER, derartige Carpoideen, wie *Amygdalocystites* und *Achradocystites*, zu den „rhombiferen“ Cystoideen zu stellen. Die genauere Betrachtung beider Formen und namentlich der letzteren überzeugte mich aber, dass hier durchaus selbständige Specialisirungen der Platten vorliegen, die mit der Porenbildung der Cystoideen nichts gemein haben (Fig. 2).

Figur 2.

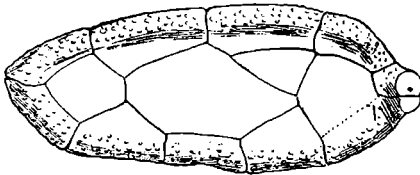


Thecalplatten von *Achradocystites Grewinki* VOLB.,
vergrössert.

Auch in der Stielbildung tritt nicht nur die Bilateralität der Skelettbildung bei den älteren Formen scharf hervor (*Heterostelea*), sondern auch bei beschränkterer Verbreitung eine differente Skeletirung der dorsalen und der ventralen Seite. Leider liegt mir darin noch nicht genügend klares Material vor. Der obere Theil des Stieles ist bei den älteren *Heterostelea* besonders erweitert, und bei *Dendrocystites* sogar in ganz abweichender Weise ske-

letirt. Ganz absonderlich gestaltete sich die Stielbildung bei *Rhipidocystis*, an dessen wechselzeiligem Stiel flach comprimirt Glocken oder Taschen serial ansassen (Fig. 3), während distal skeletirte dünnwandige Blasen die Stelle von Wurzeln vertraten.

Figur 3.



Ein flach comprimirtes Anhangsorgan des Stieles von *Rhipidocystis baltica* n. sp. in doppelter Grösse. Rechts die Ansatzstelle am Stiel. Der verdickte Rand ist granulirt. Die dünnen Verbreiterungen nach der Mitte, die einen flachen Hohlraum umschliessen, sind glatt.

Die letzteren erinnern an die in Taschen zerlegten Wurzelblasen von *Scyphocrinites*, die ersteren dürften vielleicht noch als Träger der Genitalorgane anzusprechen sein.

Der irreguläre, durchaus apentamere Bau nähert die *Carpoidea* in ihrem äusseren Habitus den Cystoideen, aber abgesehen davon, dass die Regularität von vielen und sehr verschiedenen Echinodermen aufgegeben worden ist — also an sich kein positives Kennzeichen bildet, sind alle besonderen Eigenthümlichkeiten beider Classen durchaus verschieden. Was den Carpoideen ihren besonderen Stempel aufdrückt, ist die überaus schwache Einwirkung der ambulacralen Organe auf das eigentliche Körperskelet. Dieselben scheinen daher im Gegensatz zu allen übrigen Pelmatozoen in der Regel weichhäutig ohne differenzirte Skeletstücke aus dem Körper vorgetreten zu sein.

Besondere Beachtung verdient der Parallelismus der Differenzirung bei den Carpoideen und einzelnen Cystoideen. Den irregulären Bau theilen die *Carpoidea* mit verschiedenen, allerdings nicht den primitivsten Cystoideen; beiden gemeinsam ist die schwache Entfaltung der Ambulacra, analog ist ferner im Besonderen die Auflagerung und Vergabelung der Ambulacra auf der Theca bei den Malocystiden und Glyptosphaeriden, ferner diejenige von *Amygdalocystites* und *Pleurocystites*, die von *Comarocystites* und *Echinospaerites*. Die auffallendste Convergenz aber zeigen Formen wie *Mitrocystites* und *Pleurocystites*, bei denen sich eine Compression der Theca mit einer ähnlichen Differenzi-

zung der ventralen und dorsalen Skeletplatten verbindet. Aber selbst in diesem Falle, der die Systematiker bisher immer irregeleitet hat, lässt ein genauer Vergleich beider Formen ihre durchgreifende Verschiedenheit unzweifelhaft erkennen. *Pleurocystites* lässt sich mit jedem Skeletplättchen zurückführen auf *Chirocrinus* und damit auf einen total anderen Grundtypus als *Mitrocystites* und die Carpoideen. Auch die Stielbildung bietet Analogieen, insofern der oberste Stielabschnitt stark erweitert und mit niedrigen, anscheinend übereinander geschobenen Gliedern skeletirt ist. Aber diese letzteren sind bei den *Carpoidea* (d. h. den in Vergleich kommenden *Heterostelea*) aus gleichartigen Halbringen zusammengesetzt, bei den regulären Dichoporiten aber aus alternirenden Vollringen gebildet, deren grössere mit freien Kragen den Eindruck teleskopartiger Ueberschiebung hervorrufen.

Die sehr frühe — im mittleren Cambrium bereits vollzogene — Absonderung dieses Typus von normaleren Pelmatozoen veranlasste mit Entwicklungshemmungen einen Rückschlag zu der bilateralen Ausbildung des Körpers, die in der Entfaltung der Ambulacra sowohl wie der Theca hervortritt und in den meisten Fällen auch auf die Form des Stieles bestimmend einwirken. Die Theca wird durch die links- und rechtsseitige Entfaltung der Ambulacra nach links und rechts ausgedehnt, an diesen Seiten gewöhnlich unter dem Druck der Ambulacralorgane verstärkt und zugleich dorsoventral comprimirt. So entstand gerade bei den ältesten Typen wieder eine ausgesprochene Bilateralität, die wir den Vorfahren der Echinodermen aus ihrer Ontogenie zuschreiben müssen.

Die Carpoideen lassen sich vor Allem nach dem Stielbau in zwei Ordnungen eintheilen, die ihrerseits wieder in Unterabtheilungen und in mehrere Familien zerlegt werden können.

A. Ordnung *Heterostelea* m. mit ausgesprochen zweizeilig skelettirtem Stiel ($\sigma\tau\epsilon\lambda\epsilon\acute{o}\varsigma$), stark comprimirt Theca, anscheinend immer 4 Basalien, in der Regel unskelettirten Ambulacralorganen.

a. Unter-Ordnung *Cornuta* m. Theca dorsal und ventral mit relativ grossen Platten starr skelettirt, die an Zahl beiderseits nicht wesentlich differiren. Am Oberrand der Theca 2 (oder bei einigen Formen ? 1) hornförmige Fortsätze als Träger der Ambulacra. After am Seiten- oder Oberrand. Vom Cambrium bis Devon verbreitet.

1. Familie *Ceratocystidae* m. Theca besonders oben dorsoventral comprimirt, neben dem Stiel in Ecken heruntergezogen, die durch verdickte Platten besetzt sind. Zwei oder ? eine obere

Randplatte in breite, flach comprimirt, unbewegliche Hörner ausgezogen. Theca links und rechts unsymmetrisch. After seitlich.

Ceratocystis n. g. Theca comprimirt, unsymmetrisch, die Dorsalseite flach, die ventrale wenig vorgewölbt; Theca unten in zwei Zipfel, oben in zwei Hörner ($\kappa\acute{\epsilon}\rho\alpha\varsigma$) ausgezogen, so dass der Umriss viereckig wird. After in halber Thecalhöhe nahe am rechten Seitenrand, ziemlich gross. Stiel oben mit kleinen Schuppen getäfelt, darunter zweizeilig mit seitlichen Anhangsorganen versehen.

Einzig Art *C. Pernerii* n. sp. Mittl. Cambrium von Tejrovic in Böhmen. Fig. 4A und 4B.

Figur 4A.

Figur 4B.

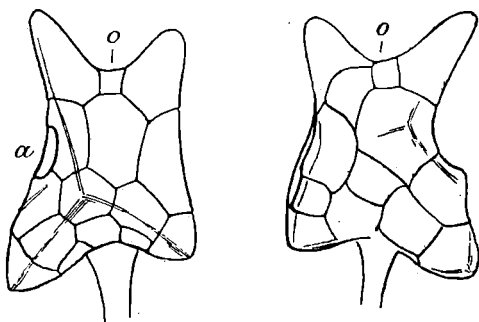
*Ceratocystis Pernerii* n. sp.

Fig. 4A Ventralseite, Fig. 4B Dorsalseite. Nat. Grösse. Mittl. Cambrium; Tejrovic, Böhmen. Nach Guttaperchaabdrücken zahlreicher Exemplare des böhmischen Museums und anderer Sammlungen restaurirt.

o die supponirte Lage des Mundes, a die Afteröffnung.

(*Anomalocystites*) *pyramidalis* BARR. muss zum Typus einer neuen Gattung gemacht werden, für die ich leider noch keine ausreichende Definition geben kann. Untersilur ($D_1 \gamma$), Wosek, Böhmen.

Balanocystites lagenula BARR., ebendaher, steht ihm anscheinend nahe.

(*Anomalocystites*) *ensifer* BARR. aus D_3 von Trubin in Böhmen ist zu ungünstig erhalten, um ihn bestimmt definiren zu können. Vielleicht besitzen diese drei Formen nur ein Ambulacralthorn. Zudem ist wenigstens bei den beiden erstgenannten der Querschnitt des unteren Theiles der Theca vierseitig. Hiernach wird vielleicht die Aufstellung einer besonderen Familie für diese Formen unabweisbar werden. Alle diese Formen sind von

BARRANDE, Terrain silur. de Bohême, VII, Cystidées, Taf. V, abgebildet.

2. Familie *Anomalocystidae* MEEK.¹⁾ Theca oval, nahezu symmetrisch und auf beiden Breitseiten ähnlich und starr skeletirt. Ventralia nur etwa doppelt so zahlreich als die Dorsalia. 3—4 Marginalia jederseits mit zugespitztem Seitenrand. Basis tief eingedrückt; der Stiel nimmt oben die ganze Breite der Basalia ein. Thecalplatten mit horizontal verlaufenden, zitternden Wellenlinien geziert.

Enoploura WETHERBY 1879 (als Crustaceenform beschrieben). Basis auf der Dorsalseite tief ausgeschnitten, auf der Ventralseite flacher; die ventralen Basalia durch ein symmetrisches Ventrals breit auseinander gedrängt. Oberes Untersilur. Cincinnati. Typus *E. balanoides* MEEK.

Hierher gehören ferner die zunächst noch nicht genauer bestimmbar

(*Anomalocystites*) *bohemicus* BARR. l. c. t. 5, II. Oberes Untersilur (D₅). Chodaun, Böhmen.

(*Cystidea*) *abscondita* BARR. l. c. t. 38, f. 13—15. Oberes Untersilur (D₄). Zahorzan, Böhmen.

Placocystites DE KONINCK (*Atelocystis* HAECKEL). Theca gerundet vierseitig, Seitenränder scharf, Oberrand quer abgestutzt, Unterrand mässig eingebogen. Dorsale Basalia hoch, ventrale nicht in ganzer Höhe durch ein mässig grosses Ventrals getrennt, darüber in der Symmetrieebene ein kleines, rhombisches Ventrals (irrhümlich als After gedeutet). Drei Marginalia am Seitenrand. Zwei schlanke Ambulacralhörner an den oberen Seitenecken beweglich aufgesetzt.

Typus ist *Pl. Forbesianus* DE KON. Obersilur. Dudley, England. Fig. 5.

Anomalocystites HALL. Basis sehr breit ausgeschnitten, der oberste Theil des Stieles sehr verbreitert und plötzlich darunter verschmälert. Ventrals Basalia in ganzer Höhe aneinanderstossend.

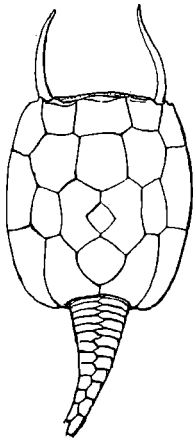
A. cornutus HALL. Obersilur (Low. Helderberg group), Litchfield.

A. disparilis HALL. Unterdevon (Oriskany group) Cumberland, Maryland, U. S.

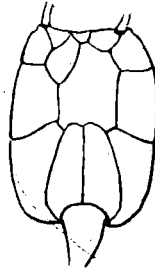
b. Unter-Ordnung *Marginata*. Theca flach ellipsoidisch mit deutlich ausgebildeten, gekielten Randplatten (Marginalia) der Theca, denen z. Th. die Ambulacra aufruh. After neben dem Mund. Stiel in der Regel in ganzer Länge zweizeilig.

¹⁾ Cf. HENRY WOODWARD, Geol. Mag., (2), VII, S. 193.

Figur 5 A.



Figur 5 B.



Placocystites Forbesianus DE KON. Obersilur, Dudley, England.

Fig. 5 A. Ventralseite der Theca mit den Ambulacralhörnern und dem oberen Theil des Stieles. Nat. Gr.

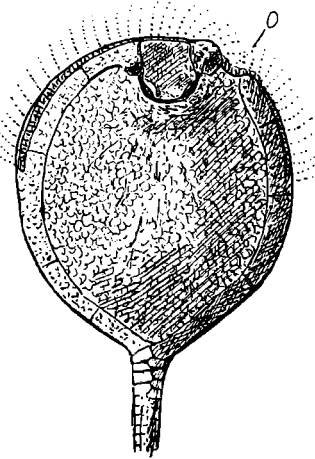
Fig. 5 B. Dorsalseite der Theca. Die Ambulacralhörner unvollständig, ebenso der Stielumriss.

1. Familie *Trochocystitidae* m. Randplatten gross, die übrigen Tafeln der Anal- und Dorsalseite klein. Mund am Ober- rande ventralseits; zwei auf den Randplatten verlaufende Ambulacralrinnen münden in den Mund. After neben dem Mund in einem grossen, ventralseitigen Ausschnitt der Marginalia. Stiel dünn, grösstentheils zweizeilig, z. Th. irregulär.

Trochocystites BARR. Cambrium in Böhmen, Frankreich und Spanien. Syn. *Trigonocystis* HAECKEL, Fig. 1, 4, 5, etwa 12 Marginalia. Ambulacralrinnen auf den Randplatten vom Mund ausgehend. After durch eine (gelegentlich bei der Einbettung aufgerichtete) Klappe (siehe Fig. 6 auf S. 670) geschlossen. Ventralfeld feiner skeletirt als das Dorsalfeld, dessen Platten bei *Tr. bohemicus* etwa 1 mm, bei einer neuen Form aus West-Europa, *Tr. occidentalis*, etwa doppelt so gross sind.

2 Familie *Mitrocystitidae* m. Die Randplatten greifen breit auf die Dorsalseite über, die zwischen ihnen mit ähnlich grossen Platten schwach concav gefältelt ist. Die Ventralseite ist in ganzer Breite mit kleinen, nach oben verkleinerten Plättchen gefältelt und von dem Innenrand der Randplatten scharf abgesetzt. Der Stiel ist oben hohl, darunter massiv und dünn, anscheinend regelmässig alternirend aus Halbringen zusammengesetzt. Ambulacral-

Figur 6A.



Figur 6B.

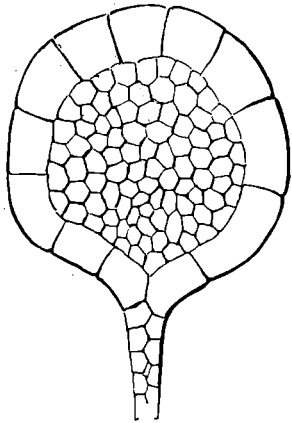


Fig. 6A. *Trochocystites bohemicus* BARR. Mittl. Cambrium.
Tejrovič, Böhmen. Vergr. 2:1.

Ventralseite mit dem fein skeletirten Analfeld, den auf dieser Seite schmal übergreifenden Randplatten (Marginalia), dem Mund (o), dem durch eine abwärts niedergesunkene Analklappe (ak) verschlossenen After, den beiderseitigen Ambulacren, deren freie Anhänge mit punktirten Linien restaurirt sind. (Vergl. dazu Fig. 1, S. 663.)

Fig. 6B. Dieselbe Art. — Dorsalseite mit den breiten Randplatten und dem kräftiger skeletirten dorsalen Mittelfeld, deren Platten bei *Tr. occidentalis* n. sp. aus dem Cambrium von Frankreich und Spanien doppelt so gross als bei dieser Form sind.

organe, Mund und After am Scheitel der Theca. Vier Basalia, zwei grössere dorsale, zwei kleinere ventrale. Thecalplatten nicht merklich sculpturirt.

BARRANDE hat unter dem Typus dieser Familie, *Mitrocystites mitra*, verschiedenartige Formen zusammengefasst, die nicht einmal in einer Gattung belassen werden können, und andererseits dem Namen *Anomalocystites* HALL eine ganz unsichere Fassung gegeben. Seine diesbezügliche Darstellung litt namentlich auch darunter, dass er das Verhältniss der Dorsal- und Ventralseite nicht klar erkannte.

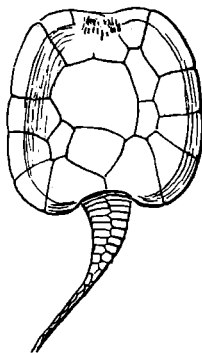
Unter diesen Umständen ist eine neue Gruppierung dieser Formen nothwendig, und ich glaube, dem Sinne BARRANDE'S am ehesten zu entsprechen, wenn ich die Mehrzahl seiner Exemplare

von *Mitrocystites mitra* dessen Typus bestimmen lasse. Dieser wird repräsentirt durch Figuren wie 6, 9, 11, 13, 16, 19, 31, 34, 37, 38 seiner Tafel IV. Das zuerst abgebildete Exemplar Fig. 1 ist erstens von BARRANDE selbst als besonders klein, also nicht ganz normal, bezeichnet und überdies insofern unrichtig dargestellt, als die dorsalen Basalia hier noch die benachbarten Randplatten mit einschliessen (vgl. hier Fig. 8, S. 671). Durch Anfertigung von Guttapercha-Abdrücken, die mir von dem Director im böhmischen Museum, Herrn Professor ANTON FRITSCH, freundlichst gestattet wurde, konnte ich auch von den Originalen BARRANDE's wesentlich klarere positive Bilder erzielen.

Mitrocystites (BARRANDE) m. Theca umgekehrt herzförmig, fast ebenso breit als hoch, 4 Basalia, 6 Marginalia jederseits, 5 — 6 Dorsalia, etwa 50 Ventralia. Marginalia kräftig verdickt mit scharfem Randkiel, Dorsalseite flach concav. Ventralia nicht merklich überschoben, die den After umschliessenden fingerförmig. Stiel oben nicht besonders dick.

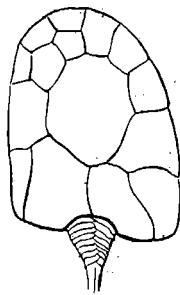
M. mitra (BARR.) m. (Fig. 7.) Dorsalseite. Untersilur (Dd₁γ) Wosek bei Rokitzan, Böhmen. Theca etwa 17 mm breit, 18—19 mm hoch. Ein grosses mittleres Dorsale an einer oder zwei Seiten von kleineren Dorsalien umgeben.

Figur 7.



Mitrocystites mitra BARR.
Untersilur (D₁). Wosek, Böhmen. Dorsalseite der Theca mit oberem Stielabschnitt.
Vergr. 5 : 4.

Figur 8.



Mitrocystella Barrandei n. sp.
Untersilur (Dd₁γ). Wosek, Böhmen. Dorsalseite mit oberstem Stielabschnitt.
Vergr. 3 : 2.

M. lata n. sp. Wie vorige, aber Umriss fast rund, etwa 15 mm breit, 14 mm hoch über dem Stiel, der eine basale Einbiegung von etwa 1 mm verursacht. Ebendaher.

Mitrocystella n. g. (= *Anomalocystites* BARR. z. Th.). Theca wesentlich höher als breit, auf dem Stiel seitwärts geneigt; Seitenränder fast parallel, Unterseite abgestutzt, in der Mitte ziemlich tief eingebogen. Randplatten dünn, nicht scharf gekielt. Dorsalseite eben, Dorsalia sehr gering an Zahl (etwa 3). Ventralia klein, sehr stark schuppig überschoben, nach oben allmählich in die fingerförmigen Plättchen am After übergehend. Typus ist

M. incipiens BARR. sp. (sub *Anomalocystites* HALL), l. c. t. 5, f. 3—6, 13—30. Untersilur D₁. St. Benigna. Böhmen. Theca oval im Umriss. Die dorsalen Basalia berühren die zweiten Marginalia nicht.

M. Barrandei n. sp. Kleiner als vorige Art. Theca schiefer, unten schärfer abgestutzt. Die dorsalen Basalia stossen an die zweiten Marginalia. Wosek bei Rokitzan, Böhmen. (Fig. 8.)

? *Ateleocystites* BILLINGS 1858 besass in dessen Typus *A. Huxleyi* BILL. anscheinend eine ganz ähnliche Zusammensetzung der Theca. Die Basis ist nach BILLINGS' Figur nicht eingebogen. Untersilur (Trentonkalk), Canada.

c. Unter-Ordnung *Soluta* m. Die Ordnung des Thecalskeletes vollständig aufgelöst (solutus = gelöst), die Theca irregulär in Form und Zusammensetzung. Der Stiel unten zweizeilig, aber z. Th. mit irregulären Schaltplättchen, oben sackförmig, ganz irregulär skeletirt.

Diesen auf das Untersilur beschränkten Formen liegt offenbar ein Degenerationsprocess zu Grunde, der dieselben am weitesten von dem Typus der Pelmatozoen entfernt hat.

1. Familie *Rhipidocystidae* m. Theca aus mässig grossen, nicht überschobenen Platten unregelmässig zusammengesetzt. After in einem einfachen Ausschnitt zwischen drei Thecalplatten. Stiel mit platten- und sackförmigen skeletirten Anhangsorganen versehen, grösserentheils zweizeilig.

Rhipidocystis n. g. Stiel ausgeprägt wechselzeilig, mit flach comprimierten und distal mit sackförmigen Anhangsorganen besetzt, von denen letztere (cf. *Saccocrinus*) die Stelle der Wurzeln vertreten. Theca mit dünnen, flachen Platten getäfelt; Afteröffnung klein, rund ausgeschnitten.

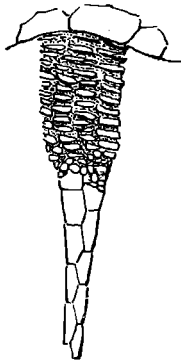
Rh. gigas n. sp. Vaginatenskalk im Untersilur bei Petersburg. Thecalplatten etwa 2 cm gross, mittlere Stielglieder etwa 1 cm, die sackförmigen Stielblasen etwa 5 cm lang. Vergl. Fig. 3. S. 665.

2. Familie *Dendrocystidae* mit beutelförmiger, wenig comprimierter, klein getäfelter Theca, seitlichem After, im mittleren Theil des Stieles mit dicken, wechselzeilig geordneten Gliedern,

Dendrocystites BARR., l. c. t. 26, 27, 38. Stiel oben erweitert, klein und unregelmässig körnig skeletirt, im oberen und mittleren Theile rund, ohne Anhangsorgane. An einem unteren Seitenzipfel eine gefaltete Platte, die den dicken Eckplatten von *Ceratocystis* entspricht (von HAECKEL irrthümlich für eine anale Klappenpyramide angesehen). Oben ein quergegliedertes Schornstein-artiges Organ, welches anscheinend zur Aufnahme der Ambulacralorgane diene.

D. Sedgwicki BARR., Untersilur, Böhmen (Fig. 9). *D. rossicus* n. sp. mit seitlich comprimiertem, am Rande gekieltem Stiel. Brandschiefer des Unteren Silur, Esthland.

Figur 9.



Oberer und mittlerer Stielabschnitt von *Dendrocystites Sedgwicki* BARR. Untersilur, Böhmen. Nat. Gr.

II. Ordnung *Eustelea* m. Stiel einfach gebaut, aus ringförmigen Gliedern zusammengesetzt, ohne besondere Anhangsorgane. Theca kugelig oder comprimirt. Basis, soweit bekannt, dreitheilig. Ambulacra auf einzeiligen Trägern in zwei einfachen oder gebelten Radien über die Theca geschoben oder auf freien einzeiligen Armen erhoben, die ebenso wie die Ambulacralrinnen linksseitig Seitenzweige abgliedern. Mund subcentral, After rechtsseitig neben ihm.

Die *Eustelea* stehen etwa in demselben Verhältniss zu den *Heterostelea* wie die diploporiten zu den dichoporiten Cystoideen. Obwohl beide durch eine phylogenetisch noch nicht überbrückte Kluft, vor Allem ihre differente Stielbildung getrennt sind, zeigen sie doch soviel morphologische Beziehungen zueinander, dass an ihrer nahen Verwandtschaft wohl nicht zu zweifeln ist. Die Bildung ihres Skeletes steht trotz ihrer Irregularität in keiner di-

recten Beziehung zu der der Cystoideen, und ihre Porenlosigkeit bildet auch systematisch ein leicht kenntliches und durchgreifendes Merkmal. Die Entfaltung der Ambulacra in zwei Richtungen und auf einzeiligen Trägern schliesst sich dem für die *Heterostelea* so entscheidenden Zustande unmittelbar an, und die besondere Art ihrer Entfaltung steht zu der der *Heterostelea*, wie z. B. *Trochocystites*, etwa in dem Verhältniss wie die der dichoporiten zu der der diploporiten Cystoideen. Unüberbrückt bleibt allerdings die Vereinfachung des Stielbaues bei den *Eustelea*, aber wir müssen uns dabei vergegenwärtigen, dass wir erstens bisher die Stiele beider nur theilweise kennen, dass also möglicherweise der einzeilige obere Stielabschnitt der *Eustelea* nur dem obersten Theil des Stieles der *Heterostelea* (vergl. z. B. Fig. 9) entsprach und von einem mehrzeilig skeletirten Abschnitt gefolgt war, und dass andererseits ein solcher Vereinfachungsprocess aus mehrzeiliger in einzeilige Skeletirung auch innerhalb der Crinoideen Platz gegriffen hat. Jedenfalls wird es, soweit wir die einschlägigen Verhältnisse jetzt übersehen können, zweckmässig sein, die *Eustelea* vorläufig als besondere Ordnung den Carpoideen unterzuordnen. Sie sind sämmtlich untersilurischen Alters, also jünger als die *Heterostelea*, die bereits eine reiche Entfaltung im Cambrium fanden. Auch dieses Moment spricht für eine höhere Specialisirung der *Eustelea*. Die Eintheilung dieses Formenkreises in Familien nehme ich nach denselben Gesichtspunkten vor, wie die der ähnlich gestalteten Cystoideen.¹⁾

1. Unter-Ordnung *Varicata*. Ambulacralstämme auf Wülsten (varices) über die Theca geschoben, nur deren Seitenzweige frei erhoben. After im Scheitel. Mund subcentral.

1. Familie *Malocystidae* m.²⁾ Theca kugelig, Stielansatz klein. After im Scheitel. Ambulacra auf einzeiligen Plattenreihen, von zwei Punkten des Mundes ausgehend, über die Theca ausgebreitet. Thecalplatten mässig zahlreich, indifferent.

Malocystites (BILLINGS) restr. JKL. 1858, Can. org. Remains. III, S. 67. BILLINGS vereinigte unter obigem Namen eine Form mit langen, vergabelten Ambulacralstrahlen (*M. Murchisoni*

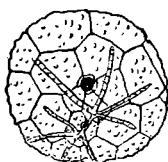
¹⁾ Vergl. JAEKEL, Stammesgeschichte der Pelmatozoen, Band I, S. 174.

²⁾ BATHER vereinigte kürzlich unter diesem Namen die Gattungen *Malocystites* und *Amygdalocystites*. Da *Malocystites* die einzige zu meinen „*Malocystidae*“ gehörige Form ist, liess sich die gleiche Bezeichnung für diesen engeren Formenkreis nicht umgehen. Die Auffassung seiner *Malocystidae* als „*Rhombifera*“ ist irrthümlich, gründete sich wohl übrigens nur auf *Amygdalocystites*, dessen Platten aber auch nur Radialleisten, aber keine Faltenporen wie die Cystoideen haben.

BILL.) mit einer Form mit zwei kurzen ungetheilten Radien. Für letztere erscheint die Aufstellung einer neuen Gattung nothwendig. *Malocystites* in dieser Beschränkung umfasst kugelige Formen mit kleinem Stielansatz gegenüber dem After; Theca aus circa 20 dicken, aussen granulirten Platten zusammengesetzt. Die beiden Ambulacralrinnen einzeilig, mehrmals unregelmässig, aber isotom vergabelt, anscheinend ohne Seitenzweige. Typus ist

M. Murchisoni BILL., tieferes Untersilur (Chazy limestone). Caughnawaga und Island of Montreal. MARTIN's Junction bei Quebec. Canada. Die beiden Ambulacra in der Regel in vier Aeste gegabelt, von denen einer, selten zwei des rechten Ambulacrum links vor dem After liegen. Theca etwa 25 mm dick.

Figur 10.



Malocystites Murchisoni BILL. 1858. MARTIN's Junction, Quebec. Nach Exemplaren der Coll. FRECH, Breslau. Scheitelansicht, in der Mitte der After, darunter der Mund mit den Ambulacralrinnen.

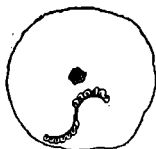
2. Familie *Amygdalocystidae* m. Theca kugelig oder seitlich comprimirt mit dünnem Stielansatz. Ambulacra in zwei Radien über die Theca geschoben auf einzeiligen Plättchen, deren jedes linksseitig von der Ambulacralrinne einen Seitenzweig trägt. After im Scheitel, Mund subcentral.

Canadocystis n. g. (Typus *Malocystites Barrandi* BILL.). Theca kugelig, aus einer mässigen Zahl indifferenter Platten zusammengesetzt. After im Scheitel mit Klappenpyramide. Die beiden Ambulacra kurz, mit linksseitigen Seitenzweigen bogig verlaufend. Typus

C. Barrandi (für *Barrandi*) BILL. 1858, tieferes Untersilur (Chazy limestone), Montreal, Canada (Fig. 11).

Amygdalocystites BILLINGS 1854, Can. Journ., II, S. 270. Theca dorsoventral comprimirt, oval im verticalen Umriss, aus etwa 30 dünnen, radialfaltigen Tafeln zusammengesetzt, Stielende verjüngt seitwärts gerichtet. After im Scheitel, Mund subcentral mit Ambulacralrinnen, die mit sehr geringer Linksbiegung den grösseren Theil der beiden Seitenwände überziehen.

Figur 11.



Canadocystis Barrandei BILL. Scheitelansicht, in der Mitte der After, darunter der Mund mit den zwei Ambulacralradien, frei nach BILLINGS.

Aus 2 Steinkernen, die mir Herr Prof. FRECH aus Breslau freundlichst übersandte, ersehe ich, dass der After nicht so seitlich lag, wie dies neulich BATHER¹⁾ in einer Reconstruction zum Ausdruck brachte, sondern in demselben Lageverhältniss zum Mund wie bei *Trochocystites* (vergl. Fig. 1, S. 663).

A. florealis BILLINGS 1858, l. c. S. 280, mittleres Untersilur (Trenton limestone), Ottawa, Canada.

A. Huntingtoni WETHERBY, Trentonschichten, Mercer Cty, Kentucky.

A. tenuistriatus BILL., l. c. S. 271. Trentonkalk, Ottawa und Belleville, Canada.

2. Unter-Ordnung *Brachiata*. Ambulacralstämme auf einzeiligen „Armen“ (brachia) frei über die Theca erhoben. After seitlich mit Klappenpyramide, Mund im Scheitel.

Familie *Comarocystidae*. Theca oval, im Umriss und Querschnitt aus zahlreichen Platten irregulär zusammengesetzt, letztere radial grubig sculpturirt.

Comarocystites BILLINGS 1854, l. c. S. 269. Die beiden Ambulacralstämme in je zwei kurze Aeste gegabelt, die sich auf einzeiligen „Armen“ erheben und anscheinend nur an einer Seite einzeilige Seitenzweige treiben. After seitlich mit Klappenpyramide; Thecalplatten an der Peripherie mit radial gestellten Grübchen versehen. Typus ist:

C. punctatus BILL., l. c. S. 270. Mittleres Untersilur (Trenton limestone), City of Ottawa. *C. Shumardi* MEEK (Geol. Surv. Illinois, III. S. 294) und *C. Shumardi* var. *obconicus* MEEK (ebendort) erscheinen mir noch ganz unsicher.

Achradocystites v. VOLBORTH²⁾ ist bisher nur in einem in Dorpat befindlichen Exemplare bekannt. Dasselbe ist unvoll-

¹⁾ Lankester, Treatise on Zoology, III, S. 57, f. 19.

²⁾ Ueber *Achradocystites* und *Cystoblastus* etc. Mém. Acad. Imp. de sc, St. Pétersbourg, XVI, No. 2, 1870.

ständig erhalten, namentlich sind die ambulacralen Organe abgebrochen. Dieselben müssen sich aber vom Mund aus frei erheben haben. Die Theca ist birnförmig, die Thecalplatten sind in den gleichschenkligen Dreiecken des Polygons vertieft (Fig 2, S. 664), der After liegt wie bei *Comarocystites* seitlich und ist mit einer Klappenpyramide versehen. Der Stiel besteht aus einfachen, sehr niedrigen Gliedern, oben mit weitem, darunter mit engem Axialraum. Die Stellung von *Achradocystites* ist hiernach unsicher, wenn er auch in den bisher beobachteten Theilen *Comarocystites* nahe steht. Typus ist:

A. Grewingcki VOLB. 1870. l. c. S. 9, oberes Untersilur. Diluvial-Geschiebe bei Kersel in Esthland.

Der im Vaginatenkalk Russlands nicht allzu seltene *Cryptocrinites* erinnert in seinem ganzen Habitus an *Malocystites* und theilt besonders mit diesem die dreitheilige Basis und die solide, porenlose Skeletirung der Theca. Vergleicht man beide aber genauer, so ist nicht nur die Anordnung der Thecalplatten, sondern auch die Lage des Afters und die Entfaltung der ambulacralen Organe recht verschieden. Auch mit dem Typus der Carpoideen überhaupt ist *Cryptocrinites* schwer in Beziehung zu bringen, denn, abgesehen von der Dreitheilung der Basis, die übrigens anscheinend aus 4 Stücken hervorgegangen ist, steht sowohl der Bau der Theca wie die Entfaltung der Ambulacra der Pentamerie noch sehr nahe. Erst im Alter werden die Fingeransätze so irregulär, während sie in der Jugend ausgesprochen pentamer angelegt sind. Danach erscheint eine phylogenetische Herkunft von so ausgeprägt zweiseitig entfalteten Formen wie den Carpoideen nahezu ausgeschlossen und eine solche von Pentacrinoideen unter theilweisem Rückschlag zu den Cladocrinoideen wahrscheinlicher. Immerhin glaubte ich diesen Typus hier erwähnen zu müssen.