

OCT 01 1896

Die cambrische Stammgruppe der Echinodermen.

Vorläufige Mittheilung

von

Ernst Haeckel,
Jena.

Vorgetragen in der Sitzung der Medicinisch-Naturwissenschaftlichen
Gesellschaft zu Jena am 13. December 1895.

Die Bearbeitung der Echinodermen für den zweiten Theil meiner „Systematischen Phylogenie“, welche im Laufe des verflossenen Sommers ausgeführt wurde, veranlaßte mich zu neuen morphologischen und phylogenetischen Untersuchungen. Daraus ergaben sich neue Anschauungen über den Ursprung dieses eigenthümlichen Thierstammes und über die Verwandtschafts-Beziehungen seiner verschiedenen Classen. Da dieselben geeignet erscheinen, einige wichtige Aufgaben dieses ebenso schwierigen als interessanten Gebietes ihrer Lösung näher zu führen, und da die Ansichten darüber noch heute sehr weit auseinandergehen, gestatte ich mir, einige Ergebnisse meiner Studien nachstehend kurz mitzutheilen. Die ausführliche Begründung derselben behalte ich mir für den zweiten Theil meiner „Systematischen Phylogenie“ vor, welcher im Jahre 1896 erscheinen wird.

1. Die Echinodermen bilden einen abgeschlossenen selbständigen Stamm der Metazoen, welcher nur an seiner einheitlichen Wurzel durch eine verbindende Zwischengruppe mit dem ancestralen

Stamme der enterocoelen Würmer zusammenhängt. Die gemeinsame Stammgruppe dieses monophyletischen Stammes ist in keiner der fünf lebenden Echinodermen-Classen zu suchen, sondern in einer ausgestorbenen Classe, welche in cambrischer oder schon in präcambrischer Zeit gelebt hat.

2. Versteinerte, wohl erhaltene Überreste dieser palaeozoischen Stammclasse finden sich zahlreich in den cambrischen und silurischen Sediment-Gebirgen vor, sind aber bisher irrthümlich zu den Cystoideen gestellt worden; sie sind von diesen letzteren als besondere Classe abzutrennen, für welche ich wegen der urnenähnlichen Gestalt ihrer Panzerkapsel die Bezeichnung **Amphoridea** vorschlage („Urnensterne“).

3. Die hypothetische Organisation dieser Amphorideen, von welchen wir bloß die fossile getäfelte Theca und deren wichtige Öffnungen kennen, entspricht nach meiner Überzeugung derjenigen, welche 1888 von dem scharfsinnigen Begründer der Pentactaea-Theorie in seiner Abhandlung über „Die Entwicklung der *Synapta digitata* und die Stammesgeschichte der Echinodermen“ mit Hülfe des biogenetischen Grundgesetzes klar definirt worden ist (vergl. Bd. XXII dieser Zeitschrift). Man könnte daher diese Stammklasse der Echinodermen auch als Pentactarien bezeichnen, wenn nicht dieser Name aus mehrfachen Gründen un Zweckmäßig erschiene.

4. Die verschiedenen Genera der Amphorideen lassen sich auf vier Familien vertheilen: 1) *Archaeocystida*, 2) *Aristocystida*, 3) *Palaeocystida* und 4) *Anomocystida*. Von den echten Cystoideen, zu welchen dieselben bisher gestellt wurden, unterscheiden sie sich wesentlich durch den gänzlichen Mangel der Ambulacra, die Abwesenheit jener fünf charakteristischen „Ambulacral-Felder“, in deren perradialen Mittellinien die 5 Radial-Canäle des Ambulacralsystems, die 5 anliegenden perradialen Nerven-Stämme, Blutgefäße u. s. w. in aboraler Direction verlaufen.

5. Der wurmförmige Körper der Amphorideen zeigt daher auch in der Täfelung seines festen Platten-Panzers keine Spur von Pentaradial-Structur, obwohl die Zusammensetzung und die histologische Structur der Platten keinen Zweifel an ihrer Echinodermen-Natur gestatten. Von größter Bedeutung für ihre naturgemäße Auffassung sind außerdem die Öffnungen des Körpers, und deren Vergleichung mit denjenigen der *Cystoideen* und *Holothurien*.

6. Die äußere Gestalt der Theca oder Panzerkapsel ist bei

den meisten Amphorideen eiförmig oder birnförmig, oft einer Ascidie ähnlich. Das dünnere (untere) Ende geht gewöhnlich in einen kurzen Stiel über, mittelst dessen das Thier am Boden befestigt war (wenigstens in der Jugend); am entgegengesetzten oberen Pole der verticalen Hauptaxe liegt die Mundöffnung. Man würde daher die Grundform für monaxon erklären können, wenn nicht stets durch eine zweite, excentrische Öffnung die Lage des Afters bestimmt bezeichnet würde; derselbe ist meistens durch eine „Klappenpyramide“ geschlossen, wie bei den ähnlichen *Cystoideen* und einigen *Holothurien*.

7. Die Linie, welche die centrale Mundöffnung und die excentrische Afteröffnung der *Amphorideen* direct verbindet, betrachten wir (— ebenso wie bei den *Cystoideen* und *Crinoideen* —) als die Mittellinie der Ventralseite. Demnach ist die ideale Vertikal-Ebene, welche wir durch diese ventrale Median-Linie und die verticale Hauptaxe legen, die Median-Ebene oder Sagittal-Ebene; dieselbe theilt den bilateral-symmetrischen Körper in zwei spiegelgleiche Hälften, rechtes und linkes Antimer. Die drei geometrischen Punkte, welche die Lage der Median-Ebene immer klar bestimmen, sind: I. das Centrum des Mundes, II. das Centrum des Afters, III. das Centrum des aboralen Stiel-Endes oder der Basis.

8. Zwischen den beiden constanten Darm-Öffnungen zeigt die Theca der meisten (— nicht aller —) Amphorideen noch eine dritte Öffnung, die wir ebenso wie bei den *Cystoideen* als Genital-Mündung deuten. Dieser kleine *Gonoporus* liegt zwischen Mund und After etwas asymmetrisch, meistens links von der ventralen Median-Linie. Bisweilen rückt der *Gonoporus* sehr nahe an den After heran; wenn der erstere fehlt, ist er wahrscheinlich mit letzterem verschmolzen; die Geschlechtsproducte werden dann durch den After entleert (*Holocystis*, *Dendrocystis* u. A.).

9. Einige Amphorideen besitzen außer den angeführten drei Kapsel-Öffnungen noch eine vierte. Am deutlichsten ist dieselbe bei *Aristocystis*; sie liegt hier als ein Querspalt gleich hinter dem rechten Mundwinkel (etwas rechts von der ventralen Median-Linie). Ich halte sie für den *Hydroporus*, die einfache äußere Öffnung des kurzen Steincanals (*Hydroductus*), welcher Wasser in den *Hydrocircus* führt (den Wassergefäßring des Mundes). Bei *Deutocystis* liegt zwischen Mund und After (etwas links von der Bauchlinie) eine große dreitheilige Öffnung; ich vermuthe, daß das vordere (orale) Loch der *Hydroporus* ist, die beiden hinteren (aboralen)

Löcher die paarigen Geschlechtsöffnungen (wie bei der Tiefsee-Holothurie *Elpidia purpurea*).

10. Während in den älteren, anscheinend monaxonen Familien, den *Archaeocystiden*, *Aristocystiden* und *Palaeocystiden*, die bilaterale Symmetrie des inneren Körperbaues nur durch die Lage der beiden Darmöffnungen äußerlich angedeutet wird, erscheint dieselbe sehr scharf ausgesprochen in der merkwürdigen jüngeren Familie der *Anomocystiden*. Diese haben die festsitzende Lebensweise aufgegeben und sich wahrscheinlich kriechend (— vielleicht auch schwimmend —) auf dem Meeresboden fortbewegt; dadurch hat der Körper die Form eines flachen Schildkröten-Panzers angenommen, dessen convexe Rückenseite anders gefaltet ist als die plane oder concave Bauchseite; der modificirte Stiel, dessen angeheftetes Ende sich abgelöst hat, scheint als Locomotions-Organ gewirkt zu haben.

11. Als Brachiola oder „Ärmchen“ bezeichnen wir bei den *Amphorideen* (wie bei den *Cystoideen*) die skelethaltigen Gliedmaßen, welche im Kranze den Mund umgeben, und aus denen die höher entwickelten Arme (Brachia) der *Crinoideen* hervorgegangen sind; sie dienen als Stützen und Träger der ambulacralen Mundfühler, welche beim lebenden Thiere einen „Tentakel-Canal“ vom Hydrocircuitus erhielten. Diese wichtigen Mundanhänge entsprechen den Mundfühlern der *Holothuriern*; sie sind bei den *Amphorideen* die einzigen Extremitäten, da am übrigen Körper ambulacrale Füßchen, Tentakeln, Kiemen u. s. w. gänzlich fehlen. Nach dem verschiedenen Verhalten der Mundfühler und der Panzerkapsel unterscheide ich in der Classe der Amphorideen vier Familien.

12. Erste Familie: **Archaeocystida** (oder *Protamphorida*). Hypothetische Stammfamilie aller Echinodermen. Hypothetische Genera: *Archaeocystis*. *Pentactaea*. *Protamphora*. *Palamphora*. *Stephanocystis*. Amphorideen ohne Tafel-Skelet, mit contractiler Muskelwand des kelchförmigen Körpers, der am Meeresboden durch einen musculösen Stiel festgeheftet war. Das Skelet beschränkte sich auf die Ablagerung zerstreuter Kalkstäbe und strahliger Kalkkörper (Vierstrahler), welche im Bindegewebe des dicken Corium ohne Zusammenhang lagen. Am Oral-Pol der verticalen Hauptaxe lag der Mund, umgeben von einem Kranze einfacher contractiler Tentakeln (ohne Brachiolen). Zwischen dem centralen Mund und dem excentrischen After befanden sich nahe bei einander zwei kleine Öffnungen, der vordere Hydroporus und der hintere Gonoporus. Die Annahme einer solchen (präcambri-

schen) Stammfamilie wird begründet durch die Homologie der *Pentactula*-Larve bei sämtlichen Echinodermen-Classen. Der Begründer der Pentactaea-Theorie schrieb der Stammgattung (*Pentactaea*) fünf einfache Tentakeln zu; es ist aber wahrscheinlich, daß die Zahl derselben in den verschiedenen Genera variierte. Wir könnten als hypothetische Gattungen unterscheiden: *Archaeocystis* mit 3 Tentakeln (wie *Arachnocystis* unter den Palaeocystiden); *Pentactaea* mit 5 Tentakeln; *Protamphora* mit 15 Tentakeln; *Palamphora* mit 25 Tentakeln; *Stephanamphora* mit einem Kranze von zahlreichen Tentakeln (ähnlich *Loxosoma* oder einem anderen einfachen Bryozoon). Daß dreistrahlige Amphorideen den fünfstrahligen vorausgingen, wird durch die Vergleichung von *Arachnocystis*, *Echinosphaera*, *Hemicosmites* u. A. wahrscheinlich. Auch bei einigen fünfstrahligen Amphorideen und Cystoideen (z. B. *Glyptosphaera*) zeichnen sich drei primäre Tentakeln (ein unpaarer frontaler und ein Paar posterale) vor zwei secundären aus (den zwischen ersterem und letzteren stehenden lateralen).

13. Zweite Familie: **Aristocystida** (oder *Caryocystida*).

Genera: *Aristocystis*, *Deutocystis*, *Orocystis*, *Holocystis*, *Caryocystis*, *Dendrocystis*). Amphorideen ohne Brachiolen, mit monaxoner Form der gefälten Theca, welche meistens durch einen kurzen Stiel am Meeresboden befestigt war. Die skeletlosen Tentakeln, die die Mundöffnung unmittelbar umgaben, werden sich wohl ähnlich wie bei den *Archaeocystiden* verhalten haben; auch die drei Kapsel-Öffnungen sind dieselben. Ebenso wird die innere Organisation dieselbe gewesen sein, welche der Gründer der Pentactaea-Theorie seiner hypothetischen Stammform der Echinodermen zuschrieb. Sie unterscheiden sich von diesen durch die Erwerbung eines zusammenhängenden Platten-Panzers. Die *Aristocystiden* sind gepanzerte *Archaeocystiden*. (Die 5 subtegminalen Ambulacren, welche als „*Hydrophora palmata*“ bei einem Fragment einer angeblichen *Aristocystis* beschrieben wurden, gehören nicht zu diesem Genus, sondern zu einer echten Cystoideen-Form: *Pyrocystis* oder einer verwandten Glyptocystide.)

14. Dritte Familie: **Palaeocystida** (— oder *Echinosphaerida sensu restricto!* —).

Genera: *Echinosphaera*, *Arachnocystis*, *Palaeocystis*, *Comarocystis*. Amphorideen mit 3—5 oder mehr radialen Brachiolen, mit monaxoner Form der gefälten Theca; am Meeresboden festgeheftet (im Alter bisweilen frei), daher mit verticaler Hauptaxe, Mund oben. Die circoralen Primär-Tentakeln (3, 5 oder mehr) entwickelten sich stärker, verästelten

sich und erhielten zur Stütze ein gegliedertes Skelet; auf diesen einzeiligen oder zweizeiligen Mundärmchen (Brachiola) standen die Secundär-Tentakeln vermuthlich zahlreich in alternirenden oder gegenständigen Reihen, bei *Comarocystis* gestützt durch Pinnulae. Auch wenn sich an der Oralseite der circoralen (— direct vom Mundrohr entspringenden! —) freien Brachiolen „Ambulacral-Furchen“ stärker ausprägten (*Echinosphaera*), ging doch deren Bildung niemals in aboraler Direction auf die Theca über.

15. Vierte Familie: **Anomocystida** (oder *Pleurocystida*). Genera: *Trochocystis*, *Mitrocystis*, *Pleurocystis*, *Anomocystis*, *Atelocystis*. Amphorideen mit paarigen, lateralen Brachiolen, mit bilateral-symmetrischer Form der abgeplatteten, einem Crustaceen ähnlichen Theca. Die frei beweglichen Thiere krochen am Meeresboden, mit horizontaler Hauptaxe (gleich den Holothuriern), der Mund voran (ein Paar Brachiolen, antennen-ähnlich, am Stirnrande); der gegliederte, abgelöste Stiel, bei Einigen einem Crustaceen-Schwanz ähnlich, scheint bei der Locomotion mitgewirkt zu haben.

16. Die innere Organisation des Malakoms der Amphorideen, über welches uns die fossilen Panzerkapseln — abgesehen von den wichtigen Öffnungen! — nur sehr wenig Aufschluß geben können, läßt sich bis zu einem gewissen Grade von Wahrscheinlichkeit erschließen aus der vergleichenden Anatomie und Ontogenie der übrigen Echinodermen, besonders der Holothuriern. Wir dürfen danach annehmen, daß die Amphorideen einen einfachen Darmcanal mit Mund und After besaßen, angeheftet durch ein Mesenterium; zu beiden Seiten des letzteren hingen ein paar einfache Gonaden. Das Ambulacral-System behielt noch die ursprüngliche einfache Bildung bei, welche wir bei den heutigen *Pentactula*-Larven finden: Ein einfacher kurzer Steinkanal (Hydroductus) mündete nach außen durch einen einfachen Hydroporus (entweder direct oder vereinigt mit dem Gonoporus); nach innen führte derselbe in den einfachen Hydrocircus (den circoralen Wassergefäß-Ring); von letzterem gingen nur die Canäle in die circoralen Tentakeln ab, aber keine „Radial-Canäle“ an die Leibeswand; echte „Ambulacra“ fehlten noch ganz.

17. Die echten **Cystoideen**, deren wesentliche Verschiedenheit von den dazu gerechneten *Amphorideen* bisher nicht erkannt war, unterscheiden sich von ihnen in erster Linie durch die Ausbildung von echten *Ambulacra*, d. h. von fünf perradialen Bezirken des Kelches oder Perisoms, in welchen 5 ambulacrale „Radial-Canäle“ oder *Principal-Canäle* in aboraler Direction (!) verlaufen; von

diesen gehen die Aste für die zahlreichen „*Thecal-Ambuletten*“ ab, die charakteristischen „Füßchen“ und „Tentakeln“ des Rumpfes, welche als secundäre Anhänge von den primären „*Oral-Ambuletten*“ oder den „Mundtentakeln“ wohl zu unterscheiden sind.

18. Die äußere Gestalt und auch die Panzer-Täfelung ist bei den *Cystoideen* noch sehr ähnlich derjenigen ihrer unmittelbaren Vorfahren, der ascidienförmigen *Amphorideen*. Sie unterscheiden sich aber von ihnen sofort — innerlich wie äußerlich — durch die Pentaradial-Structur der Theca, welche durch die Ausbildung der 5 perradialen, vom Munde ausgehenden Ambulacral-Rinnen bedingt wird. Man darf diese, in die Kapselwand eingelagerten „Nahrungsfurchen oder Tentakel-Rinnen“ nicht als „angewachsene Arme“ bezeichnen (wie noch jetzt häufig geschieht).

19. Die Grundform der Theca ist demnach bei den Cystoideen — wie bei allen übrigen Echinodermen (nur die *Amphorideen* ausgenommen!) bilateral-pentaradial und zugleich stets ein wenig asymmetrisch; die ventrale Mittellinie bildet auch hier wie bei den Amphorideen und Crinoideen die Linie, welche auf der freien Oberseite der Theca die centrale Mundöffnung mit der excentrischen Afteröffnung verbindet; die leichte Asymmetrie beider Antimeren wird auch hier dadurch angedeutet, daß der Gonoporus meistens nicht genau in der ventralen Median-Linie sich öffnet, sondern etwas seitlich von derselben (gewöhnlich links).

20. Die Öffnungen der Theca, auf deren richtige Deutung das größte Gewicht zu legen ist, verhielten sich bei den *Cystoideen* ursprünglich ebenso, wie bei ihren Vorfahren, den *Amphorideen*. Ursprünglich sind vier Mündungen innerer Organe vorhanden; *Glyptosphaera* zeigt dieselben ebenso deutlich, wie *Aristocystis*. Der centrale Mund (am oberen Pole der verticalen Hauptaxe) ist mit dem excentrischen After durch die (ideale) ventrale Median-Linie verbunden; etwas seitlich von derselben liegt (näher dem After) der Gonoporus und näher dem Munde der Hydroporus („Rhombus“). Bei anderen Cystoideen ist letztere Öffnung nicht erkennbar, wahrscheinlich oft mit der Genitalöffnung vereinigt. Bei den Agelacystiden sind nur Mund und After deutlich; dann mündete der Gonoporus wohl in den Enddarm ein. Indessen ist bezüglich der Kapsel-Öffnungen stets zu bedenken, daß dieselben (mit Ausnahme des Mundes) auch bei lebenden großen Echinodermen oft sehr klein und schwer zu entdecken sind.

21. Die Structur der Panzerplatten, welche bisher oft in erster Linie zur Unterscheidung der Cystoideen-Familien

benutzt wurde, ist hier ebensowenig dafür von Bedeutung, wie bei den Amphorideen. Bei ganz nahe verwandten Gattungen einer Familie zeigen sich die polygonalen Tafeln der Theca bald solid, porenlos, bald fein porös, bald grob porös; die Poren sind bald einfach, bald paarig (Doppel-Poren), bald an den Tafel-Nähten rhombisch gruppiert (Poren-Rauten). Diese Platten-Structuren besitzen keinerlei Beziehung zum Ambulacral-System und dürfen nicht den ventralen „Kelchporen“ der Crinoideen (multiplicirten Steinkanälen) verglichen werden. Der sichere Nachweis, daß die porösen Panzerplatten häufig sowohl an der inneren als an der äußeren Fläche von einer soliden homogenen Deckschicht überzogen sind, lehrt deutlich, daß die Poren-Bildungen nur auf innere Skelet-Structuren zu beziehen sind; die Platten liegen und entstehen hier, wie bei allen Echinodermen, im mesodermalen Bindegewebe des Corium, nicht außerhalb desselben.

22. Die Phylogenese der Ambulacren läßt sich innerhalb der Cystoideen-Familien Schritt für Schritt verfolgen, am klarsten bei den *Pomocystiden* (*Sphaeronites*). Die 5 circoralen Primär-Tentakeln rücken von den 5 Ecken des Mundes weg und wandern in distaler und aboraler Richtung auf die Kapselwand hinüber. Dabei bilden sie an ihrer ventralen (oder oralen) Seite die 5 Nahrungsfurchen oder „Ambulacral-Rinnen“, die perradialen Ausgangs-Linien der so mannichfaltig differenzirten „Ambulacral-Felder“. Die kleine Gelenkfacette, welche sich am Ende jeder Ambulacral-Rinne und jedes Astes derselben findet, bezeichnet den Ansatz einer Pinnulette und eines dadurch gestützten Tentakels. (Als *Pinnulettae* bezeichnen wir die einfachen oder gegliederten Skeletstäbchen, die als Tentakel-Stützen auf den Ambulacren der Kapsel stehen, im Gegensatze zu den ähnlichen *Pinnulae* der freien Crinoiden - Arme und den *Brachiola*, welche bei einigen Amphorideen [Palaeocystiden] den Mundkranz bilden).

23. Die Differenzirung der Ambulacren, und die damit in Correlation erfolgende, verschiedene Anordnung der Pinnuletten und Tentakeln, dient uns in erster Linie zur Unterscheidung von sechs Familien der echten Cystoidea; außerdem kommt dabei auch die Täfelung des Platten-Panzers in Betracht. Ursprünglich ist derselbe aus sehr zahlreichen und kleinen, irregulär-polygonalen Täfelchen zusammengesetzt (so bei den *Pomocystida*, *Fungocystida*, *Agelacystida* — und vielleicht auch bei den *Ascocystida*). Später verschmelzen die Täfelchen und treten zur Bildung von größeren, oft regelmäßig geordneten Tafeln zusammen (so bei den *Callocystida* und *Glyptocystida*).

24. Erste Familie: **Pomocystida** (= *Sphaeronitida* p. p.).
Genera: *Sphaeronites*, *Pomocystis*, *Eucystis*, *Proteocystis*. Cystoideen mit zahlreichen irregulären Panzerplatten, mit 3 oder 5 kurzen Ambulacral-Rinnen, welche sich nur in wenige (je 3 oder 5) kurze Äste teilen. Das Mundfeld war daher von einem Kranze von wenigen (meist 15 oder 25) Pinnuletten, und ebenso vielen Tentakeln umgeben, welche in 2 oder 3 alternirenden Reihen standen. Besonders interessant sind in dieser Familie die zahlreichen Arten der Gattung *Sphaeronites*, da sie die erste Entstehung und die stufenweise Entwicklung der Ambulacren gewissermaßen in statu nascendi zeigen, ganz entsprechend den bekannten Bildungsstufen in der Ontogenie der höheren Echinodermen

25. Zweite Familie: **Fungocystida** (oder *Glyptosphaerida*).
Genera: *Glyptosphaera*, *Protocrinus*, *Fungocystis*, *Malocystis*. Cystoideen mit zahlreichen irregulären Panzer-Platten und mit 3 oder 5 langen Ambulacral-Rinnen, welche sich unregelmäßig verästeln und in weitläufiger Anordnung der irregulären Seitenäste weit über die Kapsel hinkriechen. Oft sind, vom dreispaltigen Munde ausgehend, 3 stärkere primäre Ambulacren zu unterscheiden, ein frontales (dem After gegenüber) und 2 posterale (zu beiden Seiten des Afters); von letzteren zweigen sich als schwächere secundäre Äste die 2 lateralen Ambulacren ab.

26. Dritte Familie: **Agelacystida** (oder *Agelacrinida*).
Genera: *Agelacrinus*, *Agelacystis*, *Hemicystis*, *Gomphocystis*, *Astroblastus*, *Mesites*. Cystoideen mit sehr zahlreichen kleinen Platten oder Schüppchen, welche im oralen und im aboralen Theile der Kapsel oft sehr verschiedene Form und Anordnung zeigen. 5 Ambulacra sehr ausgedehnt und regelmäßig gefiedert, die langen Ambulacral-Rinnen mit je 2 Reihen von Saumplättchen. Zwischen dem centralen Munde und der excentrischen Klappen-Pyramide des Afters ist keine dritte Öffnung erkennbar.

27. Vierte Familie: **Callocystida** (oder *Apiocystida*)
Genera: *Callocystis*, *Apiocystis*, *Sphaerocystis*, *Pseudocrinus*, *Lepadocrinus*. Cystoideen mit einer geringen Zahl von großen, irregulären oder subregulären Panzer-Platten, die meistens in 3—4 Zonen geordnet sind; einzelne (3—5) Tafeln sind in Madreporiten verwandelt („Kammrauten oder Pectinirhombi“, gewöhnlich mit „Porenrauten“ verwechselt). Ambulacra 2—5, bandförmig, oft unregelmäßig verästelt und ungleich vertheilt; die langen offenen Ambulacral-Rinnen jederseits mit Saumplättchen und Pinnuletten besetzt.

28. Fünfte Familie: **Glyptocystida** (oder *Caryocrinida* p. p.). Genera: *Sycocystis* (= *Echinencrinus*), *Pyrocystis*, *Glyptocystis* (= *Chirocrinus*), *Mimocystis*, *Homocystis*. Cystoideen mit einer geringen Zahl von großen, irregulären oder subregulären Panzerplatten, die meistens in 3—6 alternirenden Zonen geordnet sind. Ein Kranz von (5—25) schlanken, gegliederten Brachiolen trennt die Dorsal-Kapsel („Kelch“) von der Ventral-Kapsel („Kelchdecke“), wie bei den *Crinoideen*. 5 verdeckte oder subtegminal Ambulacral-Röhren (unter denen die Ambulacral-Canäle liegen) gehen von dem centralen Munde ab und spalten sich alsbald in 5 fächerförmige „subtegminal Ambulacra“ (= *Hydrophora palmata*). Meistens geht jedes Ambulacral-Rohr in 5 divergente Äste aus (daher ein Kranz von 25 Ärmchen).

29. Sechste Familie: **Ascocystida** (oder *Ascothuria*). Genera: *Ascocystis*, *Thuriocystis*, *Acanthocystis* (Macrocystella?). Cystoideen mit langgestrecktem, fünfseitig-prismatischem oder cylindrischem Körper, der einer regulären Holothurie (*Pentacta*, *Cucumaria*) ähnlich, biegsam und in ganz eigenthümlicher Weise netzartig gepanzert ist. In der Jugend am Aboral-Pol durch einen kurzen schwachen Stiel befestigt, wurde das Thier später frei und bewegte sich wahrscheinlich kriechend in horizontaler Lage der Längsaxe, gleich einer Holothurie. 5 erhabene Rippen (— nicht 6, wie der irrthümlich construirte Querschnitt von *Ascocystis* zeigt —) ziehen parallel in der ganzen Länge des schlauchförmigen Körpers hin und bezeichnen wahrscheinlich die Lage von 5 subtegminalen Ambulacral-Canälen. Die pentagonale Peripherie des abgestutzten Mundfeldes ist bei *Ascocystis* mit einem Kranze von 25 schlanken zweizeiligen Brachiolen umgeben. Von dem convexen Bogen der Mundöffnung gehen 5 subtegminal Ambulacral-Rinnen an die Basis der 5 Mundarme, von denen sich jeder in 5 Ärmchen spaltet. Die höchst merkwürdige Gattung *Ascocystis*, deren bedeutungsvoller Körperbau bisher ganz übersehen wurde, ist vielleicht keine Cystoidee, sondern eine echte silurische Holothurie, oder auch ein Glied jener uralten Verbindungs-Gruppe, welche von den *Cystoideen* (— oder direct von den *Amphorideen* —) zu den *Holothuriern* hinüberführte.

30. Die Holothurien sind unter den lebenden 5 Echinodermen-Classen diejenigen, welche sich in wichtigen Merkmalen von der gemeinsamen Stammgruppe des ganzen Stammes, den *Protamphoriden*, am wenigsten entfernt haben. Der Übergang von der ursprünglichen bilateralen in die später erworbene penta-

radiale Organisation hat bei ihnen noch nicht die Geschlechtsdrüsen betroffen; sie besitzen nur ein Gonaden-Paar, und eine einfache Geschlechtsöffnung, gleich den Cystoideen und Amphorideen. Wir können daher diese drei Classen unter dem Begriffe der **Monorhonia** zusammenfassen (oder „*Anactinogonidiata*“). Die fünf anderen Echinodermen-Classen hingegen besitzen ursprünglich fünf Gonaden-Paare und 5 oder $x \times 5$ Geschlechtsöffnungen; sie stehen jenen als **Pentorhonia** gegenüber (oder „*Actinogonidiata*“).

31. Die Paraxon-Drüse, jenes vieldeutige „Axial-Organ“ oder „Dorsal-Organ“, welches bald als Herz, bald als Lymphdrüse, bald als Niere etc. beschrieben wurde, und welches nur den *Pentorhoniern* zukommt, ist nach meiner Ansicht der unpaare paraxiale (— nicht axiale! —) Stamm der ursprünglichen Geschlechtsdrüse; er ist durch Arbeitswechsel aus dem Gonoductus der *Monorhoniern* entstanden; daher erklärt es sich, daß das sogenannte Dorsal-Organ den Holothuriern ebenso fehlt, wie es den Cystoideen und Amphorideen gefehlt hat.

32. Die Gruppe der *Pentorhoniern* setzt sich nach meiner Ansicht aus zwei verschiedenen Cladomen oder Hauptclassen zusammen, die unabhängig von einander aus verschiedenen Zweigen der Cystoideen entstanden sind, den *Pelmatozoen* und *Echinozoen*. Beide Gruppen unterscheiden sich auch im Verhalten der Geschlechtsorgane und im Bau der Paraxon-Drüse. Die *Pelmatozoa* (*Blastoidea* und *Crinoidea*) sind **Orocincta**; ihr Paraxon-Sinus (= Axial-Sinus) geht am Oral-Pol in einen *circoralen* Blutsinus über, und der Gonaden-Stamm spaltet sich hier (auf der Bauchseite) in 5 *perradiale* Äste. Die *Echinozoa* hingegen (*Echinidea*, *Ophiurea* und *Asteridea*) sind **Pygocincta**; ihr Paraxon-Sinus steht umgekehrt am Aboral-Pol mit einem *periproctalen* Blutsinus in Zusammenhang, und der Gonaden-Stamm spaltet sich hier (auf der Rückenseite) in 5 *interradiale* Äste. Die Divergenz dieser Gruppen geht bis in die silurische Periode zurück.

Jena, am 15. December 1895.

```

graph TD
    Cystoidea --- Crinoidea
    Cystoidea --- Blastoidea
    Cystoidea --- Amphoridea
    Cystoidea --- Ophiurea
    Cystoidea --- Echinidea
    Ophiurea --- Asteridea
    Echinidea --- Asteridea
  
```

Crinoidea.

Blastoidea.

Cystoidea.

Amphoridea.

Ophiurea.

Echinidea.

Asteridea.

I. Cladoma: Monorchonia		{	1. Amphoridea. 2. Holothurea. 3. Cystoidea.
Echinodermen mit einem Gonoden-Paar, ohne Paraxon-Drüse und ohne genitalen Ring-Sinus.			
II. Cladoma: Pentorchonia Echinodermen mit fünf Gonoden-Paaren, mit Paraxon-Drüse und mit genitalem Ring-Sinus.	II A. Orocincta	{	4. Blastoidea. 5. Crinoidea.
	Genitaler Blutsinus circoral.		
	Gonoden-Stämme perradial.		
	II B. Pygocincta	{	6. Echinidea. 7. Ophiurea. 8. Asteridea.
Genitaler Blutsinus periproctal.			
Gonoden-Stämme interr radial.			

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [NF_23](#)

Autor(en)/Author(s): Haeckel Ernst Heinr. Phil. Aug.

Artikel/Article: [Die cambrische Stammgruppe der Echinodermen. 393-404](#)