Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Zur Statik und Entwicklung des Coelographidenskelettes.

Achte Mitteilung über die Radiolarien der „Valdivia"-Ausbeute.

Von

Valentin Häcker

Technische Hochschule, Stuttgart.

(Hierzu 20 Textfiguren.)

Die Coelographiden stellen wohl, neben den Planktonetten, die am höchsten entwickelten Radiolarien dar und mit Recht hat A. Lang in seinem Lehrbuch eine dieser Formen (*Coelospathis ancorata*) einer eingehenden Schilderung gewürdigt, um an ihr zu zeigen, wie weit im Körper eines Einzelligen die Komplikation und Spezialisierung der Formverhältnisse gehen kann. Nun wird aber der Leser beim Studium sowohl des „Challenger"-Reports, als auch des Lang'schen Lehrbuchs unmittelbar den Eindruck gewinnen, daß zwar in rein morphologischer Richtung unsre Kenntnis dieser wunderbaren Organismen eine sehr erschöpfende ist, daß aber in physiologischer Hinsicht, insbesondere was die biologische Bedeutung der speziell für die Coelographiden charakteristischen Strukturen anbelangt, sich auf Schritt und Tritt unbeantwortete Fragen erheben. In der Tat bin ich denn auch bei der Bearbeitung der Coelographiden der „Valdivia"-Ausbeute zu meiner Freude gewahr geworden, wie sich gleich beim Betreten des Gebietes nach allen Seiten hin eine freie Bahn eröffnete und welche Fülle von anziehenden Problemen gerade diese Gruppe der Tripyleen darbietet.

Digitized by Google

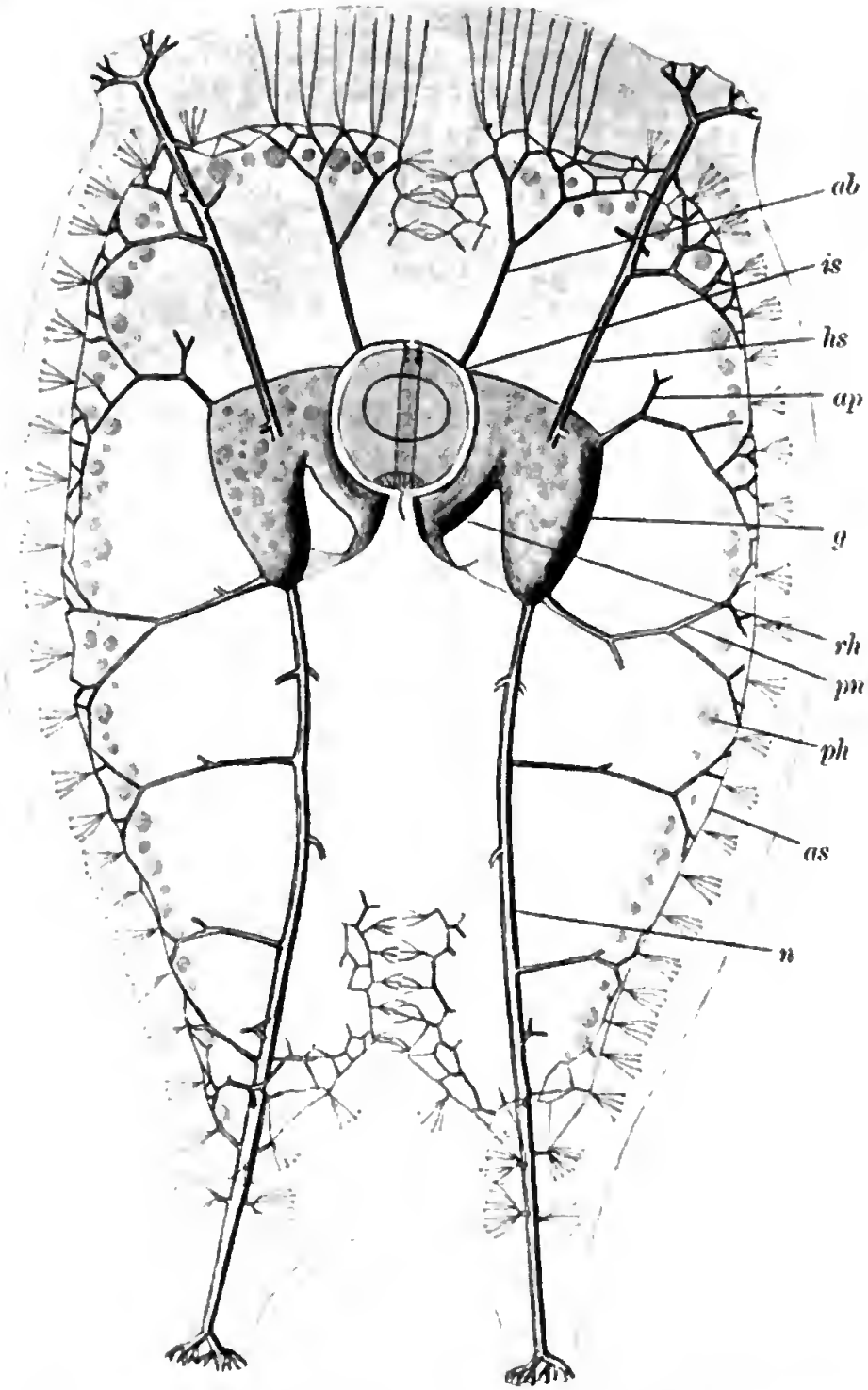

Fig. 1. *Coelographis antarctica* n. sp. Ansicht vom Schalenspalt aus. *ab* Aboraldendrit. *is* innere Schale. *hs* Hauptseitengriffel. *ap* Apikaldendrit. *g* Galea. *rh* Rhinocanna. *pn* Postnasaldendrit. *ph* Phäodellen. *as* Äußere Gitterschale. *n* Nasalgriffel.

Digitized by Google

Es seien zunächst an der Hand einer neuen Form, *Coelographis antarctica*, die wichtigsten Strukturen nochmals vorgeführt (Fig. 1). Die Zentralkapsel ist unmittelbar eingeschlossen von der inneren Schale (*is*). Diese besteht aus zwei dünnwandigen, von Poren durchbrochenen, hemisphärischen Schalenklappen, welche am aboralen (der Astropyle gegenüberliegenden) Rande eine Zähnelung, ähnlich derjenigen der Conchariden besitzen.[1]) Jede Halbschale trägt einen hohlen, ambosförmig nach der Oralseite verlängerten, als Helm oder Galea bezeichneten Aufsatz (*g*), dessen Basis in eine, zum oralen Schalenrand hinziehende Röhre, das Nasenrohr oder die Rhinocanna (*rh*), ausgezogen ist. Die Öffnung der letzteren besitzt einen aufgekrempten Rand, welcher mit der oralen oder Stirnfläche der Galea durch eine dünne Kieselbrücke, das Frenulum, verbunden ist.

Die äußere Gitterschale (*as*) ist ebenfalls zweiklappig. Da jede der beiden äußeren Schalenhälften im ganzen die Gestalt eines flachen (kiellosen) Bootes mit zugeschärftem Bug und abgestutztem Heck besitzt, so hat die äußere Gitterschale und damit auch das ganze Tier die Form einer Pyramide mit rechteckiger Grundfläche und demgemäß mit einer senkrechten, ungleichpoligen Hauptachse und zwei horizontalen, gleichpoligen, untereinander aber ungleichen Kreuzachsen. An der Hauptachse kann man einen durch die Lage der Astropyle bestimmten, oralen (nach Häckel oberen, nach meiner Auffassung unteren)[2]) und einen aboralen Pol unterscheiden, die beiden Symmetrieebenen der Pyramide mögen als Spaltebene und Apikalebene bezeichnet werden. Erstere (die Frontalebene Häckel's) stellt die Trennungsebene der beiden Schalenhälften dar, die Apikalebene (Sagittalebene Häckel's, in Fig. 1 die Zeichnungsebene) schneidet die Apices der Galeae und bildet also die gemeinschaftliche Medianebene der beiden Galeae und Rhinocannae. Außer der Hauptachse und den genannten Ebenen

[1]) Häckel bildet (Report, tab. 127, fig. 8) eine Schalenklappe von *Coeloplegma murrayanum* ab, deren Seitenränder gleichmäßig mit Zähnchen besetzt erscheinen. Ich habe die Zähnchen bei allen Formen, einschließlich einiger Exemplare von *Coeloplegma murrayanum*, stets nur am aboralen Rande der Schalenklappen angetroffen.

[2]) Für zahlreiche Tripyleen, insbesondere für diejenigen, bei welchen die Centralkapsel in unzweideutiger Weise einen Schwebeapparat darstellt (*Planktonetta*, *Nationaletta*, *Atlanticella*), läßt es sich wahrscheinlich machen, daß die Centralkapsel oberhalb des Phäodiums gelegen und demnach die in das Phäodium getauchte Astropyle nach abwärts gerichtet ist. Auch bei den Coelographiden scheint mir das allgemeine statische Empfinden auf eine entsprechende Orientierung hinzuweisen.

Digitized by Google

hat die die Apices der Galeae verbindende Apikalachse (Sagittalachse HÄCKEL's) eine für die Orientierung der Skeletteile wichtige Bedeutung.

Die innere und äußere Gitterschale sind miteinander verbunden durch die radialen Skelettelemente, welche ausschließlich in Form verästelter Kieselröhren auftreten. Es sind zweierlei Gebilde zu unterscheiden: 1. dichotomisch verzweigte Röhren oder, wie ich sie nennen möchte, Dendriten, welche mit ihren Endverzweigungen nur bis an die äußere Gitterschale herantreten, und 2. Griffelröhren, welche mehr oder weniger über die äußere Gitterschale hinaus verlängert und innerhalb der letzteren mit dendritischen Innenästen, außerhalb mit freien, ankertragenden Seitenbäumchen und mit einer aus einem Kranz fingerförmiger Endsprossen bestehenden Terminalkrone versehen sind (vgl. Fig. 1, *n*). Speziell bei *Coelographis* sind in jeder Hälfte des Tieres sechs Radialröhren vorhanden. Von diesen sind die vier unpaaren in der Apikalebene gelegen, nämlich erstens ein stark entwickelter, oralwärts gerichteter Nasalgriffel (*n*), dicht dahinter ein kurzer Postnasaldendrit (*pn*), ferner an der Grenze zwischen der Apikal- und Aboralfläche der Galea ein Apikal- (*ap*) und schließlich auf der Schalenklappe selbst, zwischen Galea und bezahntem Aboralrand, ein Aboraldendrit (*ab*). Außerdem gehen von den Seitenflächen der Galea die schräg aboralwärts gerichteten Hauptseitengriffel (die Tergalröhren HÄCKEL's) ab (*hs*).

Bezüglich des Weichkörpers ist zu erwähnen, daß nach den Mitteilungen BÜTSCHLI's über die Gattung *Coelothamnus* und nach zahlreichen mir vorliegenden Präparaten, das ganze Skelett, einschließlich der Terminalkronen und der Seitenbäumchen der Griffel, von der Gallerte, beziehungsweise von einer dieselbe einhüllenden extrakalymmalen Sarkodehaut eingeschlossen ist. Die Terminalbildungen erscheinen also auch bei dieser Tripyleengruppe in funktioneller Hinsicht als Träger des Oberflächenhäutchens und damit in erster Linie als äußere Druckfänger und ebenso sind die Ankerfädchen nicht als Fangapparate, sondern als Stützelemente zu betrachten. Hinsichtlich der Phäodellen (*ph*) sei hier nur erwähnt, daß dieselben bei *Coelographis* und verwandten Formen in der Regel auf den Innenraum der Galeae und auf die Oberflächenschicht des Weichkörpers konzentriert sind. Seltener finden sich Anhäufungen von Phäodellen in der Astropylengegend vor.

Soviel über den Bau und die Funktion der einzelnen Strukturen speziell von *Coelographis antarctica*. Einen tieferen Einblick in die Bedeutung der komplizierten Formverhältnisse, insbesondere der

Digitized by Google

Galea und Rhinocanna, erhält man, wenn man zum Vergleich weniger spezialisierte Typen, insbesondere die von Häckel als eine eigene Familie behandelten Coelodendriden heranzieht.

Die einfachsten Verhältnisse finden sich bei den kleineren, sphärisch gestalteten, vorzugsweise in den Oberflächenschichten vorkommenden *Coelodendrum*-Arten (*C. ramosissimum, spinosissimum, furcatissimum*). Speziell bei *C. ramosissimum* (Fig. 2) bildet die Galea einen schmalen, quer zur Hauptachse gelegenen Wulst oder Bügel, welcher in der Mitte am höchsten ist und eine steilere Oral- und eine flachere Aboralfläche besitzt. An der Basis der Aboralfläche des Bügels fand ich fast stets eine Reihe kleiner, dicht über der

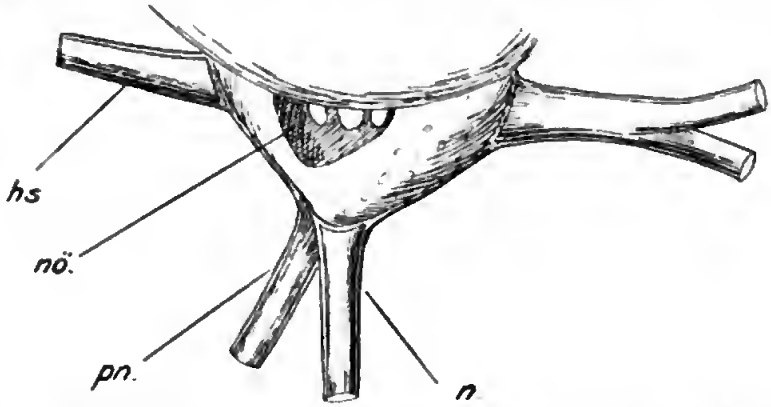

Fig. 2. Galea von *Coelodendrum ramosissimum*. Durch die weite, an der Oralfläche der Galea gelegene Nasenöffnung hindurch sieht man die kleinen, arkadenähnlichen Poren an der Basis der Aboralfläche.
n Nasaldendrit. *pn* Postnasaldendrit. *hs* Hauptseitendendriten. *nö* Nasenöffnung.

Schalenklappe gelegener Fensteröffnungen, welche durch schmale Pfeiler voneinander getrennt sind und so ein Arkaden-ähnliches Ansehen gewähren. Bei sehr kleinen Exemplaren waren zuweilen auch an der Basis der Oralfläche unregelmäßige Fensteröffnungen zu sehen, in ähnlicher Weise, wie dies schon R. Hertwig für diese Art abgebildet hat (1879, tab. 10, fig. 12 a), bei den meisten, namentlich aber bei allen größeren Exemplaren fand ich dagegen an der Basis der Oralfläche eine einzige große und weite Torbildung, welche als Nasenöffnung bezeichnet werden mag (*nö*).

Über die Bedeutung der Galea kann bei diesen sphärischen Formen kein Zweifel bestehen. Sie tritt uns hier offenbar als ein Postament für die vier noch annähernd gleich stark entwickelten und im allgemeinen paarweise in zwei aufeinander senkrechten Ebenen angeordneten Dendriten (Nasal-, Postnasal-, zwei Hauptseitendendriten) entgegen. Es läßt sich auch ohne weiteres erkennen, daß

Digitized by Google

der Bau der Galea selbst und die Anordnung der radialen Skelettelemente eine solche ist, daß sämtliche von letzteren auf die Schalenklappe ausgeübten Druckwirkungen, mit Ausnahme der in die Apikalachse fallenden, sich gegenseitig aufheben. Die Druckverteilung ist also eine derartige, daß bei einer wechselnden Vergrößerung und Verkleinerung des Centralkapselvolumens, wie sie nach den Ergebnissen bei anderen Formen auch für die Coelodendriden, speziell bei der vertikalen Wanderung, angenommen werden muß, das Auseinanderweichen und Zusammentreten der inneren Schalenklappen stets in der Richtung der Apikalachse vor sich geht.

Bei der Weiterentwicklung des einfachen wulst- oder bügelförmigen Galeatypus, wie er sich bei den kleineren sphärischen *Coelodendrum*-Arten findet, haben nun offenbar zwei Faktoren die Hauptrolle gespielt, nämlich 1. die Gestaltveränderungen des Gesamtkörpers und 2. die Übernahme einer Nebenfunktion ernährungsphysiologischer Art durch die Galea.

Wie bei den meisten anderen Tripyleengruppen sehen wir auch bei den Coelodendriden und Coelographiden, daß im Gegensatz zu den kleineren, meist sphärisch gestalteten Oberflächenbewohnern die in größeren Tiefen vorkommenden Formen zugleich mit der Zunahme des Volumens verschiedenartige Abweichungen von der Kugelgestalt erfahren. Insbesondere findet sich, offenbar im Interesse eines erhöhten Steig- und Sinkvermögens, bei zahlreichen Formen eine mehr oder weniger seitlich abgeplattete Gestalt, so besitzen z. B. *Coelodendrum flabellatum* (Fig. 3) und *Coelodiceras spinosum* (Fig. 4) einen beil- oder schmetterlingsförmigen Weichkörperumriß, bei *Coelographis* und einigen nächstverwandten Gattungen herrscht, wie wir sahen, die Gestalt einer seitlich zusammengedrückten Pyramide vor usw.

Diese Veränderungen in der Gestalt des Gesamtkörpers sind nun ihrerseits bedingt durch eine ungleich starke Ausbildung einzelner radiärer Skelettelemente. So kommt der schmetterlingsförmige Umriß des Weichkörpers von *Coelodendrum flabellatum* mit seinen flügelartigen Anhängen dadurch zustande, daß der Stamm des Postnasaldendriten außerordentlich verlängert ist und seine zunächst dichotomische Verzweigung erst nahe der Peripherie ihren Anfang nimmt (Fig. 3). Ähnliche Verhältnisse liegen bei der Gattung *Coelodiceras* vor, bei welcher die Verlängerung des Nasalstachels bereits mit einem Übergang zum Griffeltypus verbunden ist (Fig. 4), und am weitesten ist die Umgestaltung des Weichkörpers auf Grund einseitiger Entwicklung einzelner Radialelemente bei der Unterfamilie der Coeloplegminen gediehen, innerhalb welcher, je nach der Zahl der griffelartig differen-

Digitized by Google

zierten Skelettelemente, alle Übergänge von der Pyramidenform zur Sternform angetroffen werden.

Mit der einseitigen Entwicklung einzelner Radialröhren hängt nun weiterhin die Umgestaltung der Galea zusammen. In zahlreichen anderen Tripyleengruppen sind die Radialstacheln nicht direkt der Gitterschale eingepflanzt, vielmehr erheben sie sich entweder auf zeltförmigen Schalenaufsätzen oder auf kegelförmigen, meist von

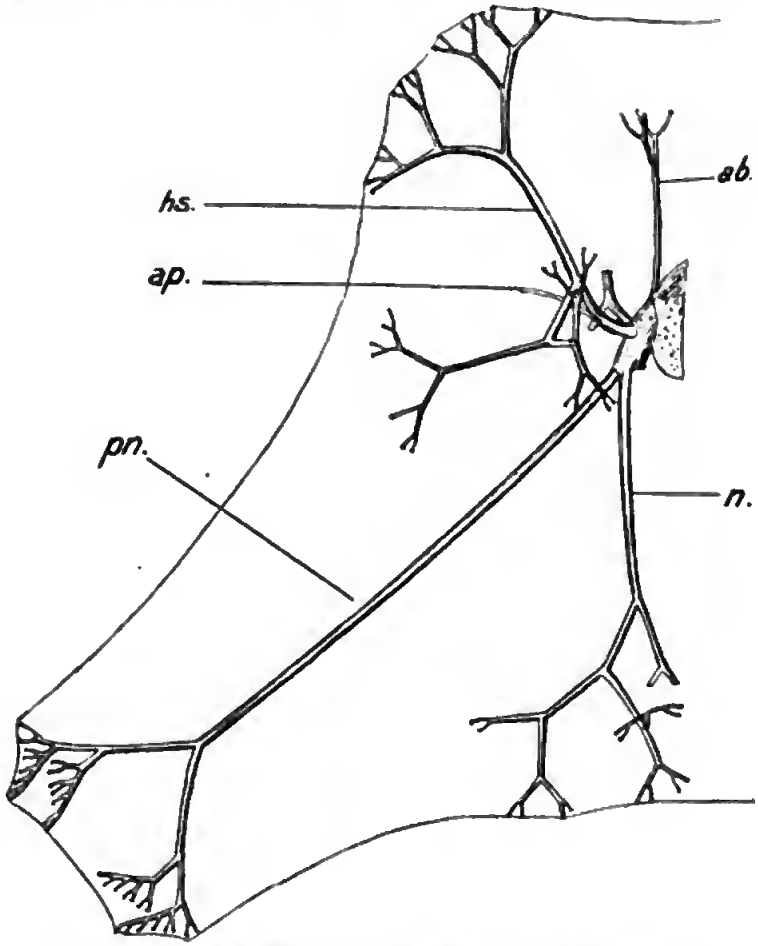

Fig. 3. *Coelodendrum flabellatum.* Halbes Skelett.
n, pn, hs, ap, ab Nasal-, Postnasal-, Hauptseiten, Apikal- und Aboraldendrit.

fensterartigen Poren durchbrochenen Ausstülpungen der Schalenwandung. Die Bedeutung aller dieser Bildungen, für welche einerseits die Sagosphäriden, andererseits die Castanelliden, Circoporiden und Tuscaroriden zahlreiche Beispiele liefern, liegt offenbar darin, daß ein von den Terminalbildungen des Radialstachels aufgenommener und durch seinen Schaft weitergeleiteter Druck oder Stoß durch die Basalzelte und Basalkegel möglichst gleichmäßig nach allen Seiten

Digitized by Google

auf die Gitterschale verteilt wird. Ganz das nämliche findet sich aber bei den Coelodendriden und Coelographiden. Es zeigt sich, daß immer diejenigen Teile der Galea, welchen die am stärksten entwickelten Radialelemente aufsitzen, eine meist kegelförmige Erweiterung aufweisen, so daß die Gestalt der Galea durch die Zahl und das gegenseitige Größenverhältnis der besonders differenzierten Radialstacheln bestimmt wird. Bei *Coelodendrum flabellatum* z. B. (Fig. 3), bei welchem speziell der Postnasaldendrit eine bedeutende

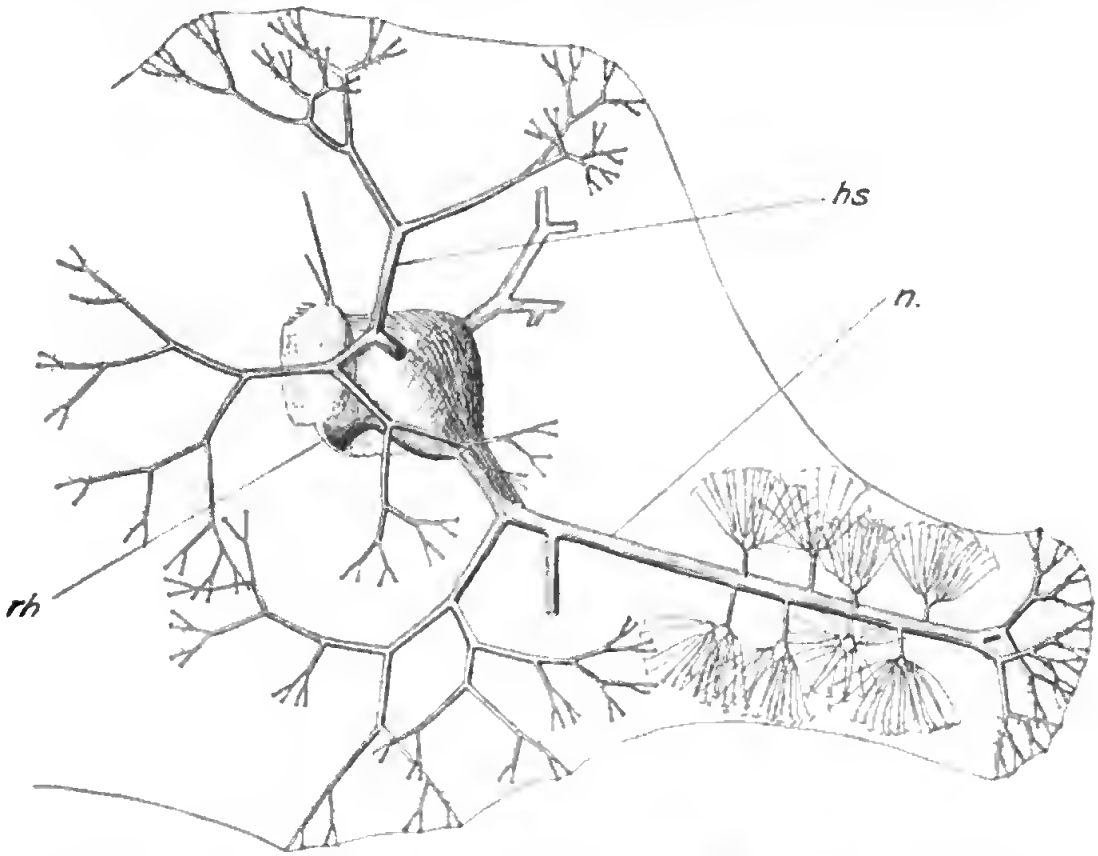

Fig. 4. *Coelodiceras spinosum* n. gen. n. sp. Die Galea im Verhältnis zur inneren Schalenklappe mächtig entwickelt.
n Nasalgriffel. *hs* Hauptseitendendrit. *rh* Rhinocanna.

Verlängerung aufweist, ist die Galea nach der Oralseite schuppenförmig ausgezogen; bei *Coelothyrsus* (Fig. 5 u. 6) ist entsprechend der starken Entwicklung der paarigen Hauptseitengriffel der orale Teil der Galea ambosförmig vorgezogen und in der Mittellinie vielfach eingekerbt (Fig. 6), so daß jeder der Griffel auf einer besonderen Vorwölbung aufsitzt; bei *Coelodrymus lanceolatus* (Fig. 7) finden wir die Galea ungefähr in gleichem Maße nach der Basis der Nasal- und

Digitized by Google

der Hauptseitendendriten ausgezogen, während *Coelechinus* (Fig. 8) insofern ein interessantes Gegenstück hierzu bildet, als, entsprechend

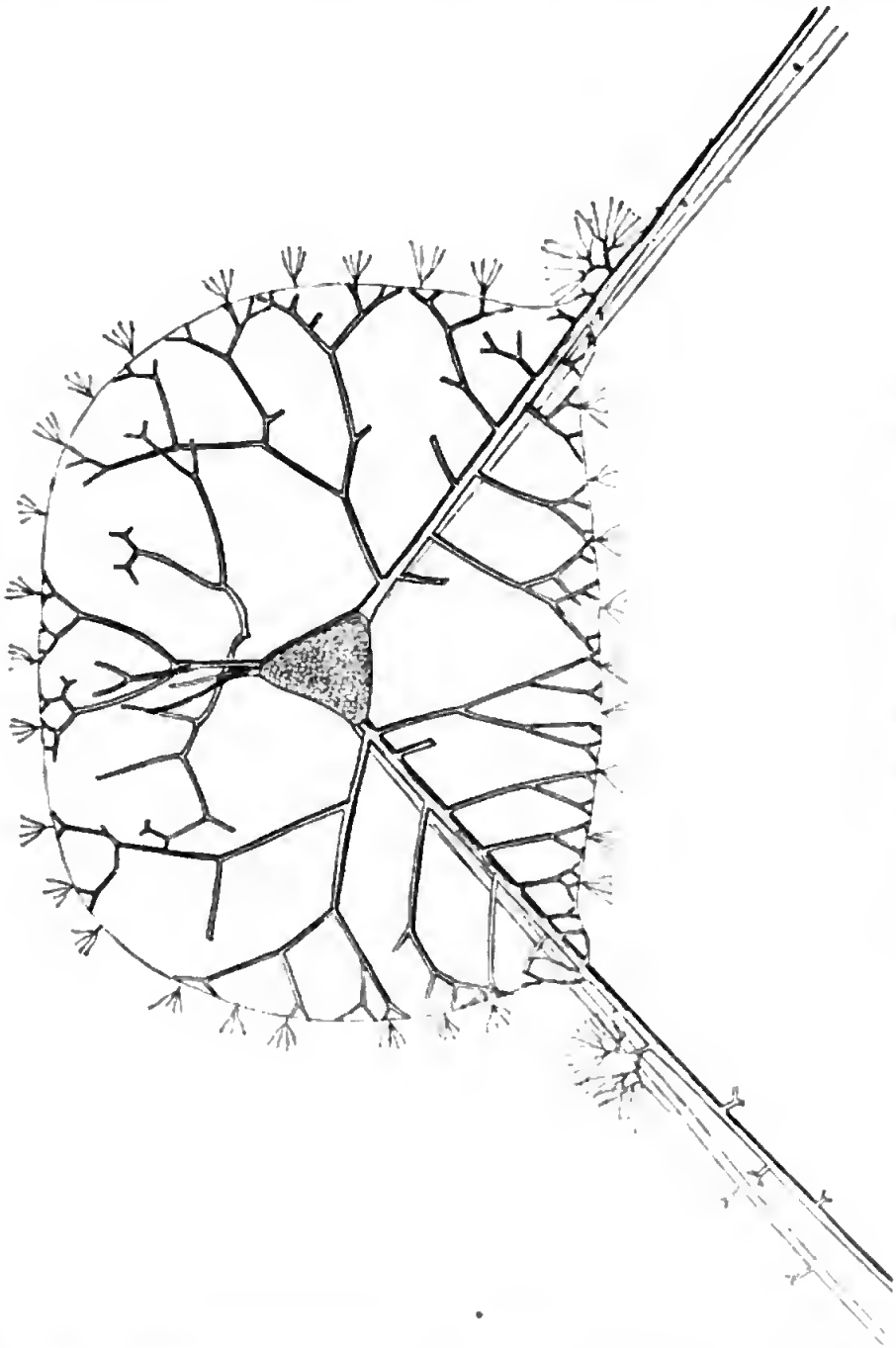

Fig. 5. *Coelothyrsus cypripedium* n. gen. n. sp.

der gleichmäßigen Entwicklung der Hauptseiten- und des Aboraldendriten die Galea eine breit abgestutzte, ambosartig vorge-

Digitized by Google

zogene Stirnkante und eine kegelförmig von der Schalenklappe abgehobene und durch einen oder mehrere besondere Pfeiler gestützte Aboralecke besitzt. Bei den Coeloplegminen (Fig. 1 u. 9) schließlich macht sich die ungleiche Entwicklung der einzelnen Radialelemente in ganz besonders charakteristischer Weise geltend: der mächtig entwickelte Nasalgriffel (*n*), unterstützt durch den schwächeren Postnasaldendriten (*pn*), bewirkt eine sehr starke kegelförmige Verlängerung der Galea gegen die Oralseite, die weniger kräftig ausgebildeten Hauptseitendendriten (*hs*) sitzen ihrerseits etwas flacheren Erhebungen der Galea auf und selbst der schwache Aboraldendrit (*ab*) scheint

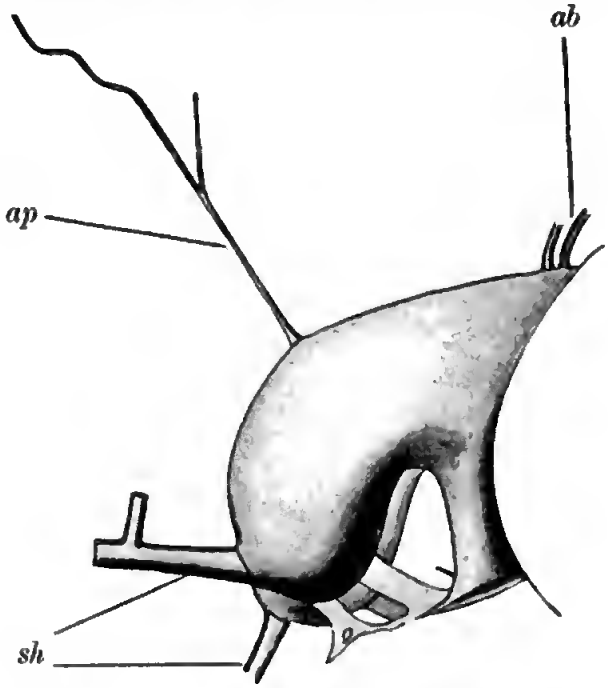

Fig. 6. Galea von *Coelothyrsus cypripedium*.

nicht ohne Einfluß auf die Bildung der Galea zu sein, so daß dieselbe in Oberflächenansicht einen sehr charakteristischen, rautenartigen Umriß erhält. Besondere Verhältnisse liegen bei *Coelodiceras macropylum* (Fig. 10) vor, bei welchem die im Vergleich zur Schalenklappe ungeheure Entwicklung der ganzen Galea das kegelförmige Auswachsen einzelner Stachelbasen überflüssig zu machen scheint.

Neben der Veränderung der Gesamtgestalt und der sie bedingenden ungleichmäßigen Entwicklung der Radialstacheln spielt nun noch, wie bereits oben angedeutet wurde, ein anderer Faktor bei der Umbildung der Galea eine Rolle, nämlich die Übernahme einer ernährungsphysiologischen Aufgabe. Es möge zunächst der morpho-

Digitized by Google

logischen Umwandlung gedacht werden, welche die Öffnungen der Galea in den verschiedenen Reihen der Coelodendriden und Coelographiden erfahren haben. Es wurde bereits früher erwähnt, daß bei kleinen Exemplaren von *Coelodendrum ramosissimum* die Galea an der Basis ihrer Aboralfläche fast stets eine Reihe arkadenähnlich angeordneter Fensteröffnungen besitzt und daß bei größeren Exemplaren (Fig. 2) sich gewöhnlich an der oralen Böschung eine größere, meist halbmondförmige Nasenöffnung befindet. Auf ähnliche Verhältnisse, wie bei den größeren Exemplaren von *C. ramosissimum* stößt man auch bei den übrigen *Coelodendrum*-Arten, nur daß nicht selten (so bei *C. spinosissimum* und *furcatissimum*) der obere Rand der Nasenöffnung eine wulstartige Verdickung, die erste Andeutung der Rhinocanna, erhält (vgl. Fig. 3).

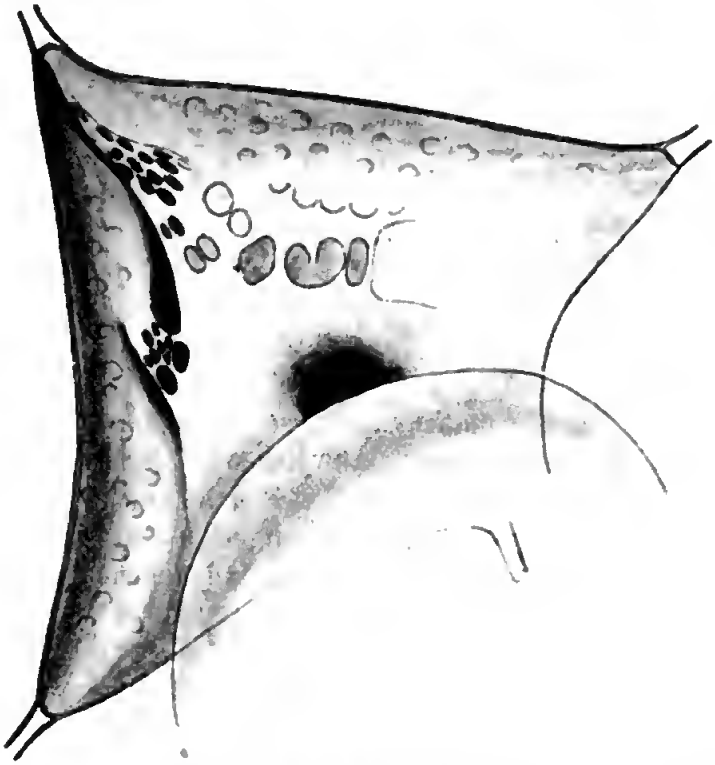

Fig. 7. Galea von *Coelodrymus lanceolatus* n sp. von der Oralseite.

Bei einer ganzen Reihe von neuen Formen, die sich in der „Valdivia"-Ausbeute vorfanden, ist ferner die Wandung der Galea in der oberen und seitlichen Peripherie der sehr weiten und hohen Nasenöffnung krempenartig vorgezogen, so daß ein eigentlicher Torbogen entsteht. Dies ist der Fall bei *Coelodecas pumilio* n. sp. (Fig. 11), bei *Coelotetraceras xanthacanthum* n. gen. n. sp. (Fig. 12) und bei

Digitized by Google

Coelodiceras macropylum n. gen. n. sp. (Fig. 10). Speziell bei *Coelotetraceras* ziehen sich von dem wulstigen Rande der Nasenöffnung jederseits ein oder zwei dünne Spangen gegen die Basen der Hauptseitengriffel hin und stellen so die ersten Andeutungen von Frenulis

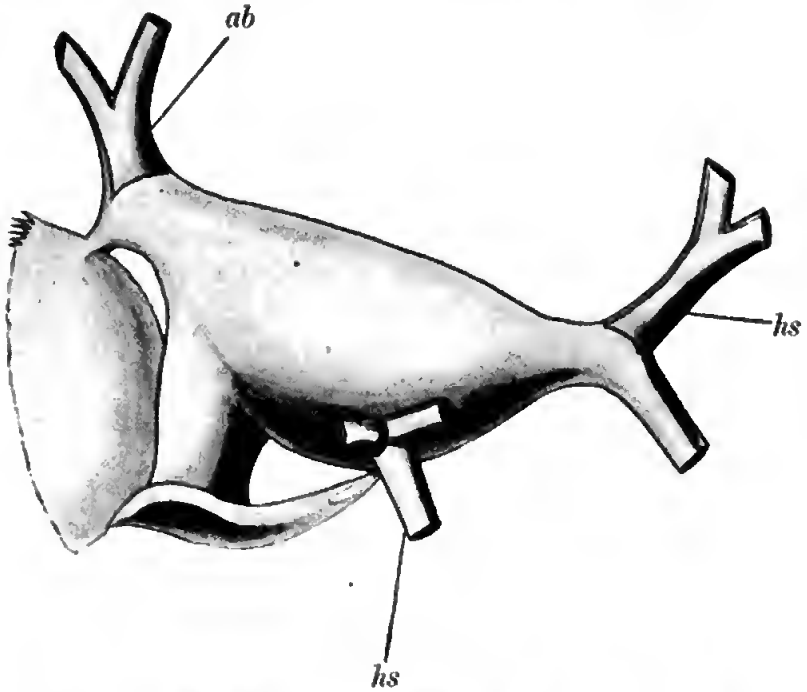

Fig. 8. Galea von *Coelechinus wapiticornis* n. gen. n. sp.

dar und etwas stärker finden wir diese Bildungen bei *Coelodiceras macropylum* entwickelt. Etwas abweichende Verhältnisse fand ich bei einer *Coelodrymus*-Art (Fig. 7), bei welcher die Oral- oder Stirnfläche der im ganzen pyramidenförmigen Galea großenteils von einem dreieckigen, gefensterten Vorbau eingenommen wird, welcher der Rhinocanna anderer Formen entspricht und an seiner Basis die kraterförmige Nasenöffnung trägt.

Innerhalb der Gattungen *Coelodecas* und *Coelodiceras* sehen wir sodann die Umbildung des Torbogens zur rohrförmigen Rhinocanna fortschreiten, insbesondere ist bei *Coelodiceras spinosum* eine eigentliche, wenn auch nur kurze, schnauzenartige Rhinocanna ausgebildet (Fig. 4, *rh.*). Auch bei mehreren anderen Formen, z. B. bei *Coelanthemum auloceroides* n. gen. n. sp. (Fig. 13) ist an der noch sehr steilen Galea eine verhältnismäßig kurze und weite, schnauzenartige Rhinocanna angebracht. In dem Maße aber, als die orale Partie der Galea mehr und mehr ambosartig vorgezogen wird, verlängert sich auch die Rhinocanna zu einem bis an den oralen Rand der

Digitized by Google

Schalenklappe reichenden Rohr, dessen krempenartig aufgewulsteter Öffnungsrand durch die nunmehr breiter und fester werdenden Kieselbrücken mit der Stirnfläche der Galea verbunden ist (Fig. 1).

In der Tat scheint ein engerer Zusammenhang zwischen der ambosartigen Vorwölbung der Galea und der Ausbildung der Rhinocanna zu bestehen. Denn einerseits wird offenbar durch die Vergrößerung der Nasenöffnung die Oral- oder Stirnfläche der Galea geschwächt, so daß eine kegelförmige Ausbildung der Stachelbasen um so notwendiger erscheint, andererseits dienen umgekehrt der umgekrempte Rand der Nasenöffnung und die von ihm nach der Stirnfläche der Galea ziehenden Kieselbrücken dazu, den vorgeschobenen Teil der Galea abzustützen und einen Teil des von den Griffeln aufgenommenen Druckes abzuleiten.

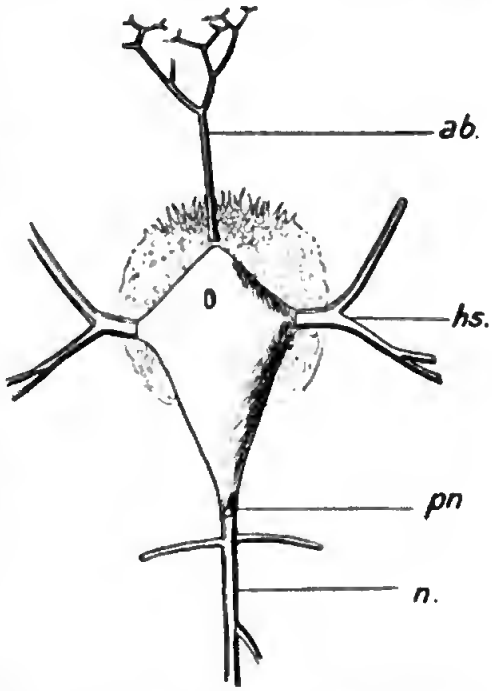

Fig. 9. Galea von *Coelographis antarctica* in Apikalansicht.

Nachdem wir die allmähliche Umwandlung der einfachen Nasenöffnung zur rohrförmigen Rhinocanna verfolgt haben, bleibt noch die Frage zur Beantwortung über, welche Bedeutung der Galeahöhlung und Rhinocanna der Coelographiden zukommt?

Es ist hier in erster Linie auf die eigentümliche Verteilung der Phäodellen, d. h. der die Nahrungsteile einschließenden und verdauenden Sekrettropfen, im Weichkörper der Coelodendriden und Coelographiden hinzuweisen. In beiden Gruppen findet man, im Gegensatz zu den meisten übrigen Tripyleen, eine außerordentlich wechselnde Anordnung der Phäodellen. So ist z. B. bei *Coelodendrum furcatissimum* bald die ganze Zentralkapsel von einer dichten Phäodiummasse umhüllt, bald sind die Phäodellen hauptsächlich in der Astropylengegend, bald fast ausschließlich in der äußersten Weichkörperschicht angeordnet. Eine bestimmte Regel war nicht zu ermitteln, insbesondere gaben die verhältnismäßig wenig zahlreichen Schließnetzfänge keinen Aufschluß darüber, ob vielleicht ein gewisser Zusammenhang zwischen der Tiefe des Vorkommens und der Verteilung des Phäodiums

Digitized by Google

besteht. Im Gegensatz zu der Gattung *Coelodendrum* findet sich nun bei den Formen mit wohlausgebildeter Galea und Rhinocanna das Phäodium fast stets auf den Innenraum der Galea und auf die Oberflächenschicht des Weichkörpers (Fig. 1, *ph*) konzentriert, die Galea dient hier also offenbar als vorübergehendes Depot für die Phäodellen. Nun weist aber andererseits das Vorhandensein einer Rhinocanna, also einer Verbindungsröhre zwischen Astropylengegend und Galeahöhle darauf hin, daß es sich bei der Aufbewahrung der Phäodellen in der Galeahöhle nicht um ein mehr zufälliges, sondern um ein durchaus regelmäßiges Verhältnis handeln muß und daß also hier eine bestimmte, mit der Verdauung im Zusammenhang stehende Zirkulation vorliegt.

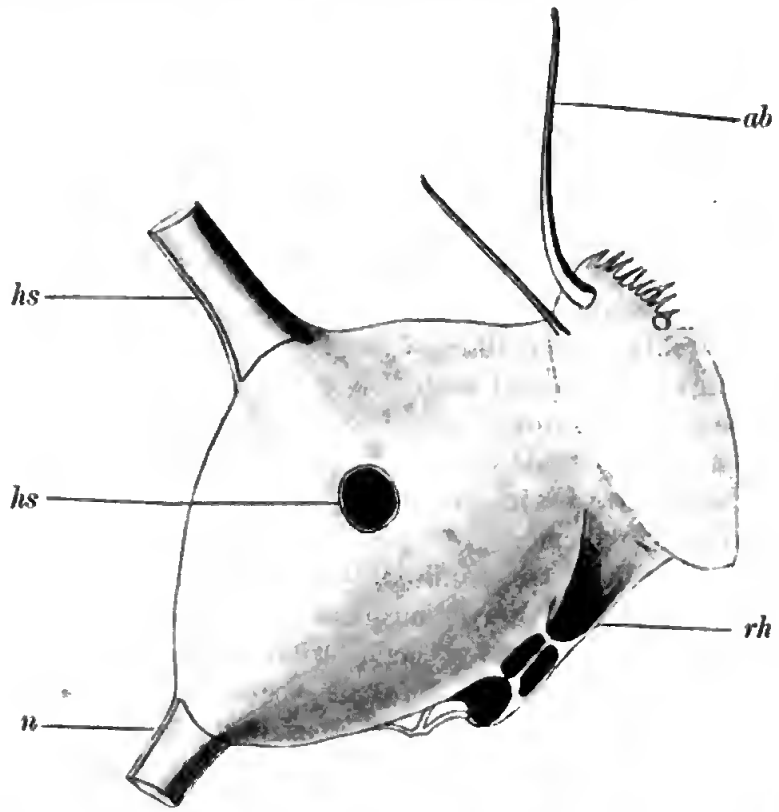

Fig. 10. Galea von *Coelodiceras macropylum* n. gen. n. sp. schräg von hinten.

Eine solche bestimmt geregelte Zirkulation läßt sich auch bei anderen Tripylen nachweisen. Ein besonders schönes Beispiel hierfür lieferte mir eine skelettlose, herzförmige, seitlich zusammengedrückte und mit zwei Centralkapseln ausgestattete (dicystine) Form, von welcher zahlreiche Individuen in der südindischen Station 170 in einer Tiefe von 1700—1000 Metern gefischt wurden. Bei dieser

Digitized by Google

vorläufig als *Phaeocolla valdiviae* bezeichneten Form (Fig. 14), von welcher es ungewiß ist, ob sie nicht die nackte Jugendform einer dicystinen Aulacanthiden-Art darstellt, finden sich zwischen den beiden Centralkapseln vorzugsweise freie, d. h. noch nicht von den Sekrettropfen eingeschlossene Nahrungskörper; am oralen Rande waren hauptsächlich kleinere dunkel tingierbare Sekrettropfen mit eingeschlossenen Diatomeen und Nacktalgen (*a*), längs der seitlichen Ränder der Scheibe größere blassere Tropfen (*b*) und am aboralen Rande sehr große Gallertvakuolen (*c*) und „gefaltete Membranen" (*d*),

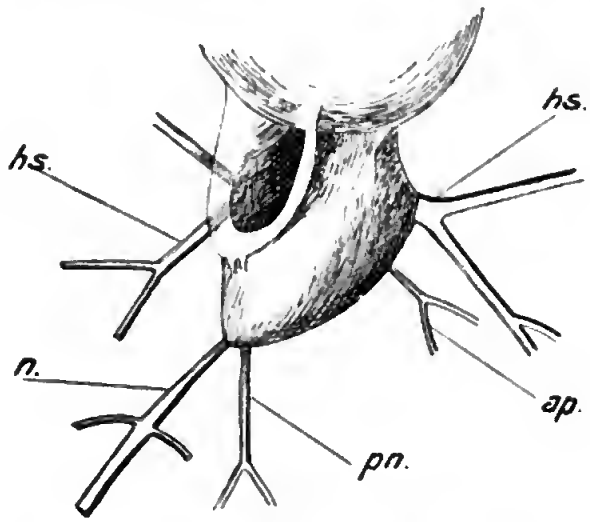

Fig. 11. Galea von *Coelodecas pumilio* n. sp. Schrägansicht.

d. h. durch Wirkung der Reagenzien deformierte Vakuolen, vorhanden. Hier ist mit Sicherheit zu erkennen, daß die aufgenommenen Nahrungsteile in den mittleren Partien des Weichkörpers von wahrscheinlich schleimartigen Sekrettropfen umschlossen werden und daß die so gebildeten Phäodellen, während der Verdauung der Nahrung und unter gleichzeitiger Überführung des Sekretes aus einem tingierbaren, vielleicht mehr schleimigen in einen blassen, gallertigen Zustand.[1]) in einer Art von „Fontänenstrom" [2]) nach den seitlichen und schließlich nach dem Hinterrande der Weichkörperscheibe befördert werden.

Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse gelangt man zu

[1]) In ähnlicher Weise kann z. B. in den Hautdrüsenzellen von Annelidenlarven die Umwandlung von Schleimtropfen in Gallertmassen stufenweise verfolgt werden.

[2]) Ähnlich der bekannten Fontäneströmung mit rückläufigen Randströmen, wie sie bei verschiedenen Amöben beobachtet worden ist (Rhumbler), nur daß bei *Phaeocolla* die Fontäneströmung nicht mit der Fortbewegung des ganzen Körpers verbunden ist.

Digitized by Google

folgenden Anschauungen bezüglich der Bedeutung von Galeahöhle und Rhinocanna.

Wie die Radialstacheln der Coelodendriden und Coelographiden selber, so ist auch die ihnen als Postament dienende Galea im Interesse der Material- und Gewichtsersparnis nicht als massiver,

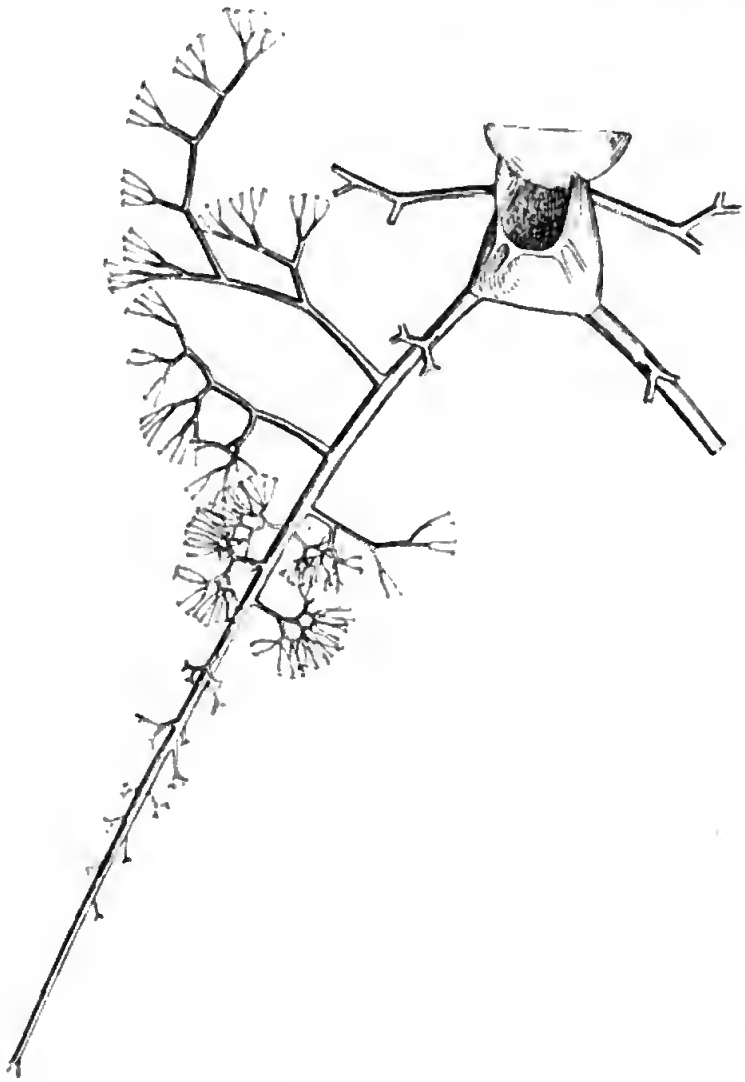

Fig. 12.
Galea und ein Hauptseitendendrit von *Coelotetraceras xanthacanthum* n. gen. n. sp.

sondern als hohler, dünnwandiger Körper zur Ausbildung gelangt. Das nämliche Interesse der Material- und Gewichtsersparnis erfordert es aber, daß der von der Galea eingenommene, mit der weitergehenden Spezialisierung des Skelettes immer größer werdende Raum

Digitized by Google

nicht unausgenützt bleibt und so wird mehr und mehr, unter Ausbildung einer einzigen großen Nasenöffnung an Stelle der zahlreichen unregelmäßigen Fensterporen dieser Raum den Phäodellen zugänglich gemacht. Die damit verbundene Schwächung der oralen Galeawandung wird nun kompensiert, zum Teil, wie wir gesehen haben, durch kegelförmiges Vorwachsen der Stachelbasen, zum Teil aber durch Ausbildung eines wulst- oder krempenartigen Torbogens.

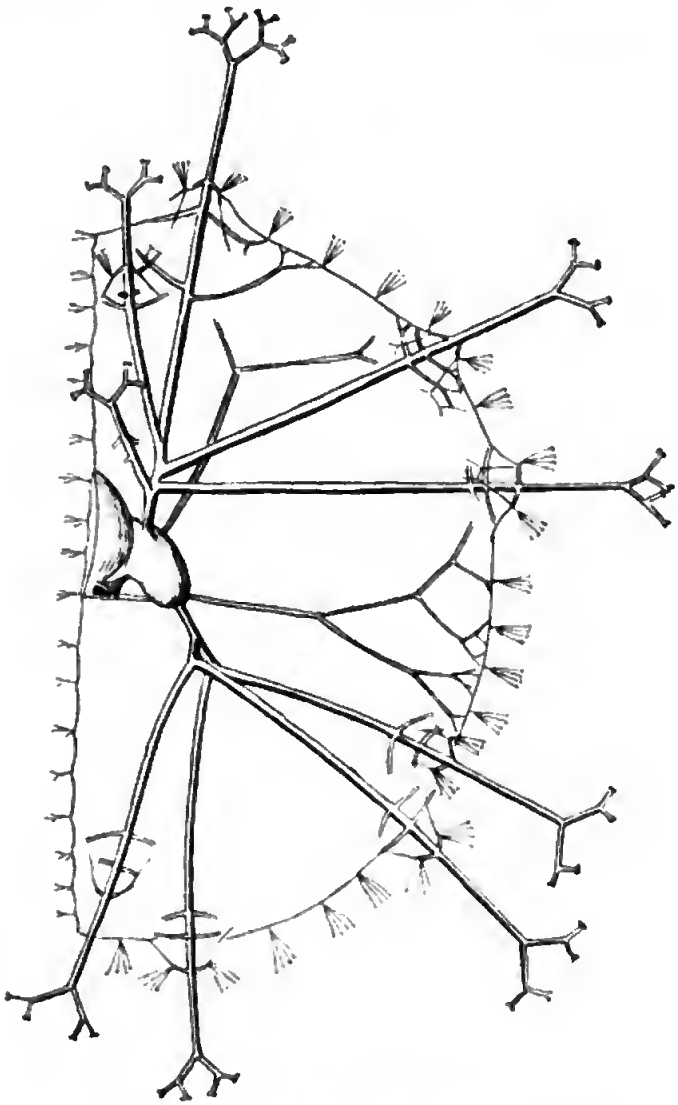

Fig. 13. *Coelanthemum auloceroides* n. gen. n. sp.

Mehr und mehr wird dann, ähnlich wie dies bei *Phaeocolla* der Fall ist, der Säftestrom in bestimmte Bahnen geleitet: die zunächst nur als Postament dienende Galea erhält neben ihrer ursprünglichen Be-

Digitized by Google

deutung diejenige einer Verdauungshöhle und, um die Zuleitung des Säftestroms auf direktem Wege und in bestimmtgerichteter Weise zu regulieren, wird sie durch die stärker auswachsende Rhinocanna

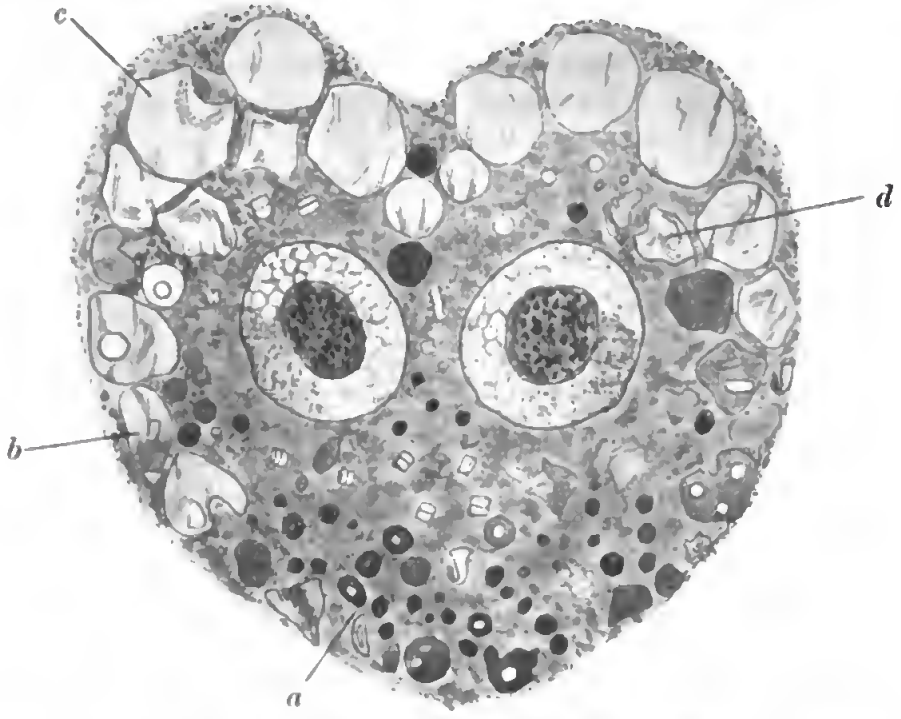

Fig. 14. *Phacocolla valdiviae* n. sp. Durch die Buchstaben *a—d* sind die successiven Umwandlungsstufen der Phäodellen bezeichnet.

direkt mit der Astropylengegend, d. h. mit der Stelle, wo Nahrungspartikel und Kernsekrete zusammenstoßen, verbunden.

Fassen wir das Bisherige zusammen, so läßt sich sagen, daß die Bedeutung der Galea eine doppelte ist: sie dient als ein Postament für die Radialstacheln und gleichzeitig als ein vorübergehendes Depot für die Phäodellen und damit als eine Art Verdauungsraum. Ihre besondere Gestalt ist bedingt durch die ungleiche Entwicklung der einzelnen Radialelemente und also indirekt durch die Gestalt und die statischen Verhältnisse der ganzen Zelle.

Es wurde ferner im speziellen gezeigt, daß hinsichtlich der Ausbildung der Nasenöffnung alle Übergänge von einfachen fenster- und torbogenartigen Öffnungen zu ausgesprochenen Rhinocannen mit aufgekremptem Öffnungsrande und regelmäßig ausgebildeten Frenulis

Digitized by Google

bestehen. Dies führt uns zunächst zu einer kurzen systematischen Betrachtung. Nach Häckel sollen sich die beiden Familien der Coelodendriden und Coelographiden dadurch unterscheiden, daß bei ersteren die Rhinocanna fehlt und die Radialstacheln niemals als Griffel ausgebildet sind. Nun wurde aber, wie gesagt, der Nachweis geführt, daß sich innerhalb der beiden Gruppen sämtliche Übergangsstufen zwischen einer einfachen Nasenöffnung und einer wohlausgebildeten Rhinocanna vorfinden und ferner ließ sich an der Hand einiger neuer, der „Valdivia"-Ausbeute entstammender Formen zeigen, daß Rhinocanna und Griffelröhren hinsichtlich ihres Ausbildungsgrades keineswegs in einem streng korrelativen Verhältnis zueinander stehen. Es sei nur an den antarktischen *Coelechinus wapiticornis* erinnert, welcher im Bau der als Dendriten ausgebildeten Radialstacheln im wesentlichen mit den sphärischen *Coelodendrum*-Arten übereinstimmt,[1]) während er hinsichtlich der Beschaffenheit der Galea mit einigen griffeltragenden Formen eine größere Übereinstimmung zeigt (Fig. 8). Ich halte es daher für angebracht, die Coelodendriden und Coelographiden in einer einzigen Familie (Coelodendridae) zu vereinigen und innerhalb derselben eine Anzahl von Unterfamilien zu unterscheiden, von welchen vier dem Häckelschen System entnommen sind.

Ebenso wie sich zwischen den beiden Häckel'schen Familien im ganzen keine Trennung durchführen läßt, so zeigt sich auch, daß innerhalb der kleineren Abteilungen die einzelnen Formen fast durchweg gleitend ineinander übergehen, so daß eine scharfe Auseinanderhaltung der Arten und selbst der bisher als Gattungen bezeichneten Formengruppen vielfach unmöglich ist. Insbesondere läßt sich für jeden einzelnen Skeletteil, sei es in dieser, sei es in jener Unterfamilie, der Nachweis führen, daß eine ganz allmähliche Umbildung Platz gegriffen haben muß, und andererseits liegen in keinem Fall zuverlässige Stützen für die Auffassung vor, daß an irgend einer Stelle eine sprungweise Entwicklung, wenigstens im Sinne der de Vries'schen Mutationen, stattgefunden habe. So sei hinsichtlich der kontinuierlichen Entwicklung von Galea und Rhinocanna nochmals auf die Gattungen *Coelodendrum* und *Coelodiceras* hingewiesen; ferner läßt sich die allmähliche Herausbildung der äußeren Gitterschale, insbesondere die Umwandlung eines groben, aus oblongen Maschen bestehenden Gitters in ein dichtes Netzwerk mit kleinen, polygonalen Maschen, innerhalb der einen

[1]) Vergl. Verh. Deutsch. Zool. Ges. 1904, p. 124 fig. 1.

Digitized by Google

Gattung *Coelographis* verfolgen; bei *Coelographis* und *Coelotetraceras* treten ferner individuelle Schwankungen hinsichtlich der Zahl der zu Griffeln umgebildeten Skelettröhren hervor; innerhalb der Gattung *Coelodecas* sind die Terminalbildungen der Griffel hinsichtlich der Zahl, Länge und Bedornung der Endäste außerordentlichen Verschiedenheiten unterworfen, ohne daß aber an irgend einer Stelle ein wirkliches, als Sprung aufzufassendes Novum eingetreten wäre; bei *Coelodiceras* schließlich finden sich deutliche Übergänge zwischen dendritenförmigen Seitenästen und ankertragenden Seitenbäumchen. Kurz, es muß für jedes einzelne Merkmal wenigstens innerhalb einiger Formenreihen eine kontinuierliche Entwicklung angenommen werden und spätere Untersuchungen werden sicher dazu führen, daß manche jetzt noch bestehende Lücke geschlossen werden kann. Sind doch allein schon in dem Material der „Valdivia"-Ausbeute eine sehr große Anzahl von bisher fehlenden Verbindungsgliedern aufgefunden worden!

Eine Zeitlang bin ich der Ansicht gewesen, daß die individuellen Verschiedenheiten, welche manche Tripylenarten, insbesondere viele Tuscaroren, hinsichtlich der Zahl der Radialstacheln aufweisen, vielleicht als Mutationen im Sinne de Vries' bezeichnet werden können.[1]) Da indessen wenigstens in einem Falle innerhalb einer Tuscarorenkolonie nebeneinander Individuen von verschiedener Stachelzahl gefunden wurden, so ist es sehr unsicher geworden, ob diesen Varianten die für die Mutationen charakteristische Eigenschaft der Erblichkeit zukommt, und andererseits zeigen gerade unsere Coelodendriden und Coelographiden hinsichtlich der Zahl und des Ausbildungsgrades der Radialstacheln sehr weitgehende individuelle Schwankungen beziehungsweise Übergänge zwischen Dendriten und Griffelröhren,[2]) so daß also auch bei diesen Formen eher an eine variative, als an eine mutative Vergrößerung beziehungsweise Verminderung der Stachelzahl gedacht werden muß.

Alles in allem scheinen mir also die Coelodendriden und Coelographiden ein besonders schönes Beispiel für eine kontinuierliche, zum Teil vielleicht durch korrelative Beziehungen einseitig beschleunigte Umwandlung darzustellen.

Was nun fernerhin die Beziehungen der Coelodendriden und Coelographiden zu anderen Radiolariengruppen anbelangt, so möge zu-

[1]) Verh. Zool. Ges. 1904, p. 143.

[2]) Siehe unten die Beschreibung von *Coelographis antarctica*. Auch bei *Coeloplegma murrayanum* und bei *Coelotetraceras* kehren ähnliche Verhältnisse wieder.

Digitized by Google

nächst ganz kurz auf die weitgehende Konvergenz hingewiesen werden, welche die am meisten spezialisierten Formen, insbesondere *Coelanthemum* (Fig. 13), mit manchen Astrosphäriden aufweisen.

Innerhalb der Ordnung der Tripyleen drängt sich sodann in erster Linie ein Vergleich unserer Gruppe mit den gleichfalls zweiklappigen Conchariden auf. Indessen stellt es sich bei näherer Betrachtung der Schalenstruktur und der radiären Skelettelemente heraus, daß zwischen den Coelodendriden und Coelographiden einerseits und den Conchariden andererseits keine weitergehende Übereinstimmung besteht und ich möchte es daher nicht für angezeigt halten, nach dem Vorgang Häckel's die drei Gruppen in einer und derselben Abteilung (Phaeoconchia) zu vereinigen. Vielmehr scheint es mir zweckmäßig zu sein, für die erweiterte Familie der Coelodendriden eine besondere Unterordnung, die der Phaeodendria, aufzustellen.

Viel nähere Beziehungen, als zu den Conchariden, bestehen, namentlich was den Bau, die Verzweigungsweise und die radiäre Anordnung der Hauptskelettelemente anbelangt, zu den Aulacanthiden und zu der neuen Familie der Astracanthiden,[1]) welch letztere von den Aulacanthiden dadurch unterschieden sind, daß die hohlen Radialstacheln im Centrum des Weichkörpers zusammenstoßen und zu einem Stern verbunden sind.

Ein in statischer Hinsicht besonders interessanter Gegensatz tritt uns allerdings beim Vergleich mit den eben genannten Familien in den Weg, nämlich die verschiedene Art und Weise, in welcher der Übergang aus der sphärischen in die bilateral-symmetrische Form vollzogen, beziehungsweise der Versuch gemacht wird, der Konkurrenz, welche zwischen Centralkapsel und radiären Skelettstrukturen bezüglich des Weichkörpercentrums besteht, gerecht zu werden.

Bekanntlich wird bei vielen Spumellarien, sowie bei den Acantharien dieser Gegensatz in der Weise ausgeglichen, daß die central gelegene Centralkapsel von den Radialstacheln durchbohrt wird. Dagegen schlagen die genannten Tripyleenfamilien sehr verschiedene Wege ein und zwar zeigen speziell die Astracanthiden und die Gruppe der Coelodendriden und Coelographiden extreme Verhältnisse. Während nämlich bei den ersteren die hohlen Radialstacheln im Centrum des Tieres zusammenstoßen und hier miteinander zu einem Stern ver-

---

[1]) V. Häcker: Über einige große Tiefsee-Radiolarien. Zool. Anz. Bd. 30, 1906, p. 888.

Digitized by Google

kittet sind und während bei ihnen durch die Verdopplung der aus dem Centrum verdrängten Centralkapsel ein Gleichgewichtszustand wiederhergestellt wird, sehen wir bei den Coelodendriden und Coelographiden ein umgekehrtes Verhältnis: die Centralkapsel behauptet ihren Platz in der Mitte des Weichkörpers und dafür sind die radialen Skelettelemente auf zwei Centren konzentriert. Eine dritte Abweichung von der monocentrischen Anordnung und zwar, rein morphologisch betrachtet, eine Art Zwischenstufe zwischen dem Verhalten der Astracanthiden und der Coelodendriden-Coelographiden, findet sich bei den dicystinen, d. h. regelmäßig mit zwei Centralkapseln ausgestatteten Aulacanthiden (*Aulographis pandora* u. a.). Hier findet man vielfach, wenn auch nicht immer, daß neben der Duplizität der Zentralkapseln auch die Radialstacheln eine ausgeprägt dicentrische Anordnung aufweisen.[1])

Während im ganzen die radiären Skelettelemente der Coelodendriden und Coelographiden mit den Radialstacheln der Aulacanthiden und Astracanthiden verglichen werden können und auch die äußere Gitterschale in den subterminalen Astquirlen speziell der Gattung *Aulospathis* ein gewisses Homologon findet, läßt sich für die inneren Schalenklappen der ersteren wenigstens bei den Aulacanthiden und Astracanthiden kein unmittelbares Gegenstück nachweisen. Indessen scheinen mir auch diese Gebilde innerhalb des Formenkreises der Tripyleen kein vollständiges Novum darzustellen, vielmehr möchte ich es für wahrscheinlich halten, daß dieselben als Homologa der provisorischen (embryonalen) Kieselhüllen der Centralkapseln der Challengeriden und Medusettiden (speziell von *Challengeria Naresi* und *Planktonetta atlantica*) anzusehen sind.

Es möge im Anschluß an die stammesgeschichtliche Entwicklung noch eines letzten Punktes, nämlich der ontogenetischen Entstehung des Skelettes der Coelodendriden gedacht werden. Obwohl mir vollständige Entwicklungsreihen fehlen, so vermag ich doch auf Grund zahlreicher Einzelbefunde so viel auszusagen, daß das hochspezialisierte Skelett auch dieser Formen von einer häutigen

[1]) Bei all diesen Beziehungen, welche die Skelettstrukturen einerseits der Coelodendriden und Coelographiden, andererseits der Astracanthiden und Aulacanthiden zueinander zeigen, kann es nicht wundernehmen, wenn sich sehr weitgehende Konvergenzen zwischen den beiden Gruppen herausgebildet haben. So erinnert z. B. *Coelanthemum auloceroides* (Fig. 13) im ganzen Aufbau sehr an die Aulacanthiden-Gattungen *Auloceros* und *Aulokleptes*, oder wenn man die äußere Gitterschale mit den subterminalen Astquirlen der Radialstacheln vergleichen will, an manche Formen der Gattung *Aulospathis*.

Digitized by Google

Grundlage seinen Ausgang nimmt und daß dabei der nämliche Komplex von Wachstums-, Sprossungs- und Abscheidungsprozessen wirksam ist, dem auch bei den Aulacanthiden und anderen einfacher gebauten Formen die Skelettbildung zugrunde liegt. Auf die Rolle, welche der Kern bei diesen Prozessen spielen dürfte, gedenke ich an anderer Stelle ausführlicher zurückzukommen, hier möchte ich nur kurz auf den interessanten Gegensatz hinweisen, in welchem der große, monoton gebaute, aus über tausend gleichförmigen Chromosomen zusammengesetzte und nur an einzelnen Punkten mit dem extrakapsulären Protoplasma in direkter Verbindung stehende Tripyleenkern und der anisotrope, nach verschiedenen Richtungen zu verschiedenartigen Differenzierungen befähigte extrakapsuläre Weichkörper zueinander stehen. Ich zweifle nicht daran, daß die Kernplasmabeziehungen im weitesten funktionellen Sinne (im „Gegensatz zu der zunächst morphologischen, dimensionalen „Kernplasmarelation" im ursprünglichen Sinne R. Hertwig's) in der polychromosomalen, mehrseitig differenzierten Radiolarienzelle noch andere sind als in der oligo- und heterochromosomalen, meist einseitig differenzierten Metazoenzelle und daß also auch die Ergebnisse der von Verworn eingeleiteten Versuche an *Thalassicolla*, welche hoffentlich bald eine Wiederholung finden, nicht ohne weiteres auf die Metazoenzelle übertragen werden können.

Anhang. Übersicht über die in der „Valdivia"-Ausbeute gefundenen neuen Formen.

Unterordnung: **Phaeodendria.**

Tripyleen (Phäodarien) mit zweiklappiger, der Centralkapsel dicht anliegender innerer Schale und mit hohlen Radialstacheln, welche helmartigen Aufsätzen der inneren Schalenklappen eingepflanzt sind.

Familie: *Coelodendridae sens. lat.*

1. Unterfamilie: *Coelodorinae.*

Coelodendriden mit Nasal- und Hauptseitenstacheln, meist ohne eigentliche Rhinocanna. Ohne äußere Gitterschale. Hierher: *Coelodoras* Häckel und *Coelodendrum* Häckel.

Digitized by Google

Coelodiceras n. gen.

Galea im Verhältnis zur Schalenklappe sehr groß, ambosförmig, mit weiter, torbogenartiger oder mit kurzer, schnauzenartiger Rhinocanna. Nasalstachel als Griffel ausgebildet, Hauptseitendendriten stark verzweigt und breit ausladend.

C. spinosum n. sp. (Fig. 4).

Körper parallel zur Apikalebene zusammengedrückt, schmetterlingsförmig. Galea plump-ambosförmig, mit kurzer schnauzenartiger Rhinocanna. Nasalgriffel 2—2,2 mm lang, nahe der Basis stumpfwinklig abgebogen, im basalen Viertel mit zwei größeren Seitendendriten, in der distalen Hälfte mit 10—12 ankertragenden Seitenbäumchen und mit dichotomisch verzweigter, mit zurückgekrümmten Dornen besetzter Terminalbildung. Ankerfädchen mit zwei sichelförmigen Terminalankern und einer subterminalen Gruppe von kurzen Zähnchen.

In den südlichen Teilen des Atlantik und Indik verbreitet.

C. macropylum n. sp. (Fig. 10.)

Von voriger Form unterschieden durch die weite und kurze, torbogenartige Rhinocanna (*rh*), durch die längeren (3 mm langen) Nasalgriffel, die schwächere Bedornung der Terminalbildungen und das Fehlen der subterminalen Zähnchen an den Ankerfäden.

Ein Exemplar aus dem nördlichen Indik.

2. Unterfamilie: *Coelotholinae.*

Coelodendriden ohne Nasalstacheln, mit Hauptseiten- und Aboralstacheln, mit meist gut entwickelter Rhinocanna und zwei Frenulis. Ohne äußere Gitterschale. Hierher die Gattungen: *Coelotholus* HÄCKEL, *Coelothauma* HÄCKEL und *Coelothamnus* HÄCKEL.

Coelechinus n. gen.

Galea ambosförmig, mit breiter Stirnkante, mit typischer Rhinocanna und zwei Frenulis. Jede Galea mit drei Dendriten (zwei Hauptseiten- und einem Aboraldendrit).

C. wapiticornis n. sp. (Fig. 8.)

V. HÄCKER, Verh. deutsch. Zool. Ges., 1904 S. 123f., Fig. 1.

Die drei Dendriten 5—7 mal gegabelt. Die Gablung ist meist dichotomisch, doch gehen von der ersten Gablungsstelle in der Regel

Digitized by Google

drei Hauptäste ab. Die Endsprossen bilden schmale Gabeln, sie sind zugespitzt und mit freien Dornen besetzt.

Durchmesser: 2,2—2,8 mm.

Diese in der Antarktis sehr häufige Form zeigt eine weitgehende Konvergenz mit dem circäquatorialen, in den wärmeren Meeresgebieten sehr häufigen *Coelodendrum furcatissimum*, für welches sie im südlichen Eismeer vikarierend eintritt.

Coelotetraceras n. gen.

Galea ambosförmig. Nasenöffnung hoch und weit, mit wulstigem Rande, Frenula schwach entwickelt, spangenartig. Hauptseitenstachel als Griffel, Aboralstachel als Dendrit entwickelt.

C. xanthacanthum n. sp. (Fig. 12.)

Hauptseitengriffel mit zwei größeren, in Ankerfädchen auslaufenden Seitenästen und 8—20 kleineren, ankertragenden Seitenbäumchen. Spitzen der Griffel stets gelblich, wahrscheinlich in ankertragende Endbüschel auslaufend.

Bedeutende individuelle Größenunterschiede. Länge der Hauptseitengriffel 0,8—2,4 mm.

In T. St. 54, 112, 218, 239, 268 gefischt, also im ganzen in wärmeren Meeresteilen vorkommend.

3. Unterfamilie: *Coelodryminae.*

Coelodendriden mit Nasal- und Hauptseitendendriten und mit verschieden stark entwickelter Rhinocanna. Äußere Gitterschale vorhanden. Hierher: *Coelodasea* Häckel.

Coelodrymus Häckel.

Gitterschale einfach.

C. lanceolatus n. sp. (Fig. 7.)

Galea pyramidenförmig. Die Rhinocanna stellt einen dreieckigen, gefensterten Vorbau dar, welcher an seiner Basis die kraterförmige Nasenöffnung trägt.

Nasalstachel, Hauptseitenstacheln und der schwächer entwickelte Aboralstachel sämtlich als Dendriten entwickelt. Ankerfädchen wellig, denen von *C. anchoratus* Häckel ähnlich.

Durchmesser: 4 mm.

Fundort: T. St. 54 (Guineastrom).

Digitized by Google

4. Unterfamilie. *Coelothyrsinae.*

Coelodendriden ohne Nasalgriffel, mit Hauptseitengriffeln und mit kurzen Apikal- und Aboraldendriten. Mit gut entwickelter Rhinocanna und mit zwei Frenulis. Äußere Gitterschale vorhanden.

Coelothyrsus n. gen.

Mit den Merkmalen der Unterfamilie.

Coelothyrsus cypripedium n. sp. (Fig. 5, 6.)

Gestalt sphärisch bis ellipsoidisch.

Galea ambosförmig, stark nach der Oralseite ausgezogen, in Seitenansicht an die Blüten mancher Labiaten oder Orchideen erinnernd (Fig. 6), häufig mit eingebuchteter Stirnkante und mit im ganzen dreieckiger Oberfläche. Rhinocanna rohrförmig.

Die zwei Hauptseitenröhren jeder Galea sind als außerordentlich verlängerte (mindestens 7 mm lange) Griffel entwickelt. Sie geben innerhalb der äußeren Gitterschale zehn bis fünfzehn Seitendendriten ab, außerhalb der ersteren zahlreiche in drei Längsreihen angeordnete Seitenbäumchen (die Spitzen waren bei sämtlichen Exemplaren abgebrochen). Ein oder zwei Aboraldendriten. Ankerfädchen ähnlich denen von *Coelodrymus.*

Durchmesser eines sphärischen Exemplars 3, längster und kürzester Durchmesser eines ellipsoidischen Exemplars 3,5 und 3 mm.

Fundorte: T. St. 14, 32, 88, 91, 102, 112, 174, 175, 215, 218. In den wärmeren und kühleren Gebieten des Atlantik und Indik verbreitete Form.

5. Unterfamilie. *Coeloplegminae.*

Coelodendriden mit Nasalgriffeln und Hauptseitengriffeln, mit ambosförmiger Galea und meist gut entwickelter Rhinocanna, mit einem Frenulum und mit äußerer Gitterschale.

Hierher: *Coeloplegma* Häckel, *Coelospathis* Häckel, *Coelostylus* Häckel, *Coelagalma* Häckel.

Coelographis Häckel.

C. acuta n. sp.

Nasalgriffel stark verlängert, mit nacktem, sehr derbwandigem, spießartigem Endabschnitt. Maschen des Gitterwerks vielfach rechteckig. Höhe der äußeren Gitterschale nur 1,5 mm.

T. St. 32 und 85.

Digitized by Google

C. pusilla n. sp.

Nasalgriffel an der Basis stark abgebogen und infolgedessen außerhalb der Gitterschale stark divergierend, innerhalb der Gitterschale nur mit 3 Paar Seitenästen, außerhalb mit 5 Paar Seitenbänmchen. Endabschnitt nackt, mit zwei dichotomisch gegabelten Ästen nnd fingerförmigen, fein bedornten Endsprossen.

Höhe der Gitterschale nur 1 mm.

Nördlicher Indik.

C. regina Häckel.

Diese Art fasse ich beträchtlich weiter als Häckel, da sich an denselben Fundorten alle Übergänge zwischen nahezu gleichseitig-dreieckigen, zwischen gestreckt-gleichschenklig-dreieckigen Formen mit tiefem aboralem Schalenausschnitt und zwischen kleinen, pfeilförmigen Typen mit gewölbten Längsseiten und mit mehr oder weniger tiefem aboralem Ausschnitt fanden. Auch die Zahl der inneren Seitenäste der Nasalgriffel (12—30) ist großen individnellen Schwanknngen unterworfen.

Offenbar triozeanische (circäquatoriale) Bewohnerin der warmen Meeresteile, an zahlreichen Stationen des tropischen Atlantik und Indik, zum Teil in großer Menge gefischt.

C. palmata n. sp. (Fig. 15a nnd b.)

? *Coelographis gracillima* Borgert, 1903.

Terminaläste glatt und mehr oder weniger flächenhaft angeordnet.

Vom Außenrand des Benguelastroms.

C. coronata n. sp. (Fig. 16.)

Terminalbildung der Nasalgriffel flach-kronenförmig mit vier regelmäßig angeordneten, je zweimal gegabelten Ästen. Die Endsprossen sind glatt, entweder zugespitzt oder unterhalb der Spitze mit einem Kranz von vier Dornen versehen (an die Verzweignng der Radialstacheln von *Aulokleptes flosculus tridentatus* erinnernd).

Aus dem Guineastrom.

C. antarctica n. sp. (Fig. 1, 9, 17.)

Von *C.regina* unterschieden durch den breitlanzettförmigen oder nahezu pentagonalen (*Coelodecas*-ähnlichen) Schalenumriß, durch die

Digitized by Google

meist ausgesprochen kronenartige Ausbreitung der gewöhnlich glatten, kurzen Terminaläste des Nasalgriffels (Fig. 17), und durch die verschiedengradige Neigung der ersten Seitenäste der Hauptseitengriffel zur Griffelbildung (Übergang zum *Coelodecas*-Typus).

In der Antarktis häufig.

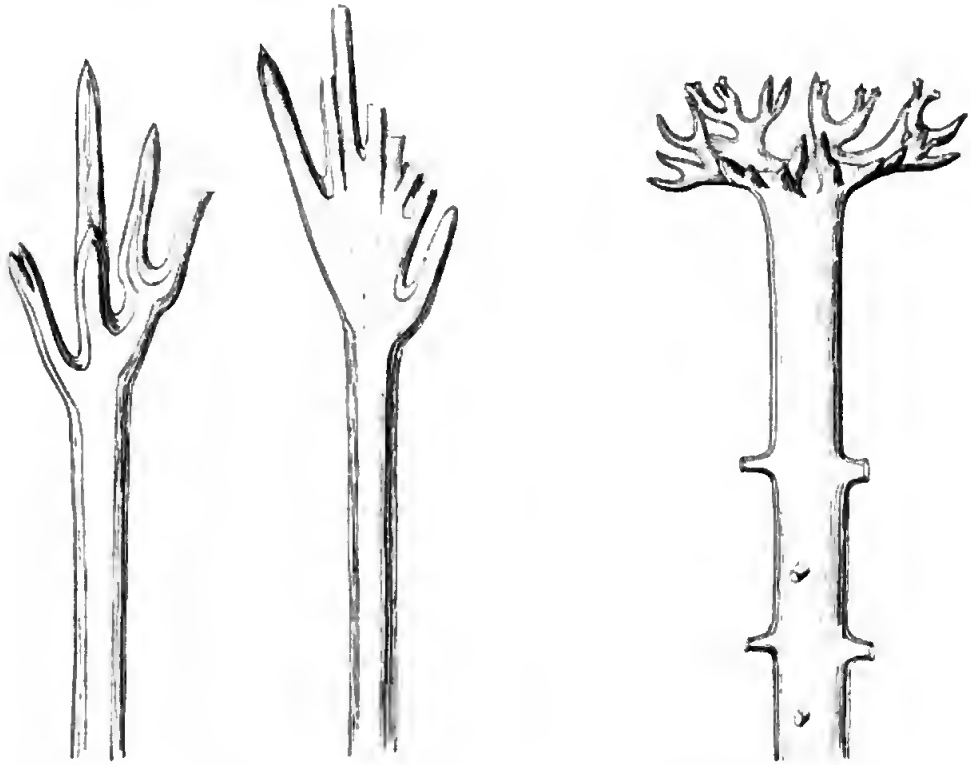

Fig. 15a. Fig. 15b.
Coelographis palmata n. sp.

Fig. 16.
Coelographis coronata n. sp.

Coelodecas HÄCKEL.

C. pumilio n. sp. (Fig. 11.)

Umriß breit-eiförmig. Rhinocanna weit und kurz, torbogenartig. Griffel stark verlängert mit stark divergierenden, nahe dem Ende zweimal dichotomisch gegabelten Terminalästen. Endsprossen kurz, knospenförmig.

Höhe der Gitterschale: 1,3 mm.

Fundort: Nördlicher Indik.

C. furcata n. sp. (Fig. 18.)

Im ganzen der sehr häufigen *C. de castyla* HÄCKEL ähnlich, jedoch tragen die Griffel eine Krone mit vier oder fünf fingerförmigen,

Digitized by Google

glatten, einfachen Endästen, welche an ihrem Ende einen Kranz von vier kurzen, nach außen gerichteten Dornen aufweisen.

Benguelastrom.

C. pygmaea n. sp. (Fig. 19.)

Schalenumriß breit-eiförmig. Griffel mit zwei-, seltener dreimal gegabelten Terminalästen. Die Endsprossen sind sehr lang und schlank, meist wellig gebogen (Fig. 19, links), in ihrer ganzen Länge (Fig. 19, links) oder nur teilweise (Fig. 19, rechts) mit zurückgekrümmten Haken und am Ende mit einer stempelförmigen Verbreitung versehen, welche drei bis fünf kräftige, nach außen gerichtete Zähne trägt.

Höhe der Gitterschale: 1,3—1,5 mm.

Fundorte: T. St. 32, 49, 115, 218.

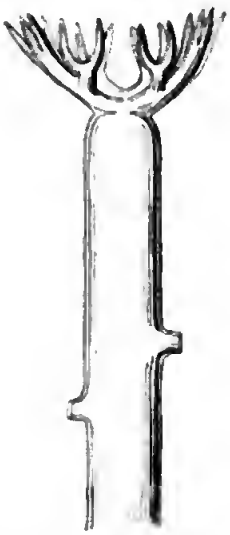

Fig. 17.
Coelographis antarctica n. sp.

Fig. 18.
Coelodecas furcata n. sp.

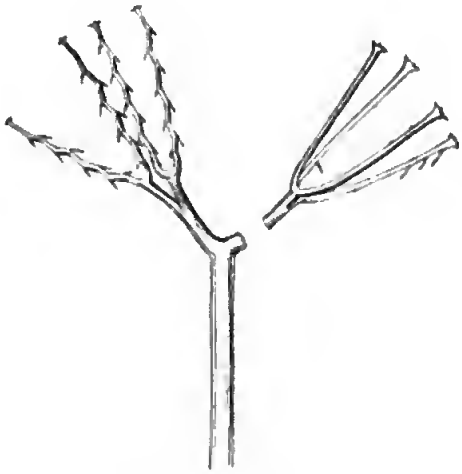

Fig. 19.
Coelodecas pygmaea n. sp.

C. ambulacrum n. sp. (Fig. 20.)

Ausgezeichnet durch die außerordentlich reiche Verzweigung und zierliche Form der Terminalkronen. Diese bestehen aus zwei Terminalästen, welche sich ihrerseits in der Regel viermal dichotomisch gabeln. Die 32 Endsprossen sind verhältnismäßig lang und schlank, mitunter wellig gebogen, mit einigen wenigen kräftigen,

Digitized by Google

zurückgekrümmten oder gerade abstehenden Seitenhaken und einer flachen, von 5—6 Zähnchen gebildeten Endspathille ausgestattet.

Schalenhöhe: 1,8 mm.

Fundorte: T. St. 142, 149 (Antarktis).

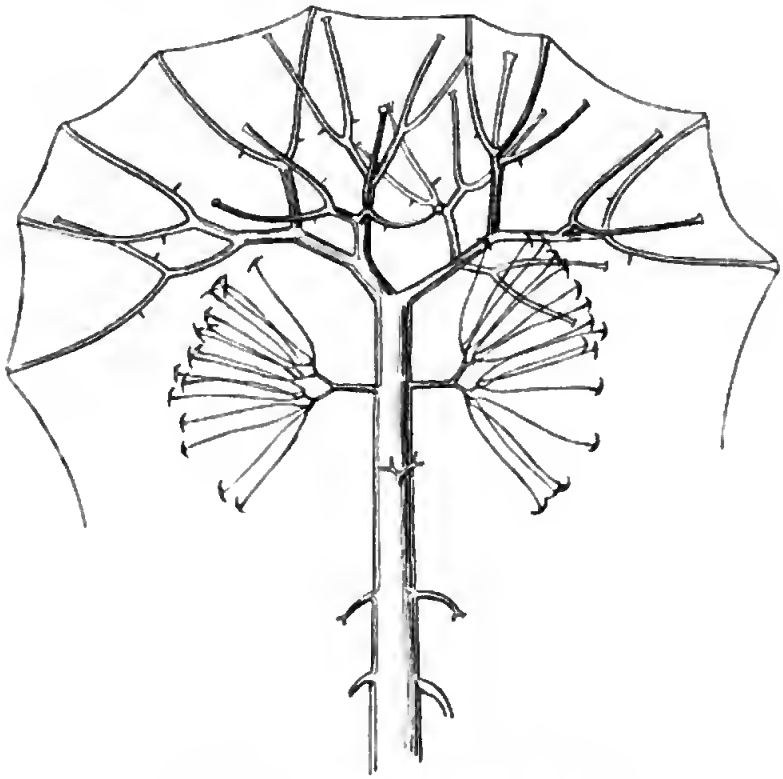

Fig. 20. *Coelodecas ambulacrum* n. sp.

Coelanthemum n. gen.

Nasalstachel in vier, jeder der beiden Hauptseitenstacheln in fünf Griffel gespalten. Im ganzen also 28 Griffel.

C. auloceroides n. sp. (Fig. 13.)

Körper sternförmig. Galea steil-ambosförmig, fast vollständig in der oralen Hälfte der Schalenklappe gelegen, mit kurzer und weiter Rhinocanna und einem Frenulum. Die Verästelung der sämtlichen Griffel ist eine sehr regelmäßige und einfache: innerhalb der Gitterschale geht ein Paar, auf der Höhe der Gitterschale ein zweites Paar von Spangen ab und außerhalb der Gitterschale ist nur ein Paar Seitenbäumchen vorhanden, welche mit ihren zurückgebogenen fadenförmigen Verzweigungen eine flache Kuppel bilden. Die Terminal-

Digitized by Google

bildungen bestehen aus zwei ein- oder zweimal gegabelten Ästen, deren fein bedornte Endsprossen zwei oder drei kleine Terminalknöpfe tragen. Im ganzen in der Anordnung des Skeletts und insbesondere der Radialelemente sehr an *Auloceros*, *Aulospathis* und andere Aulacanthiden erinnernd.

Durchmesser der äußeren Gitterschale 1,3, des ganzen Skeletts 1,9 mm.

Fundort: T. St. 268 (Nördlicher Indik, 2 Exemplare).

Stuttgart, Dezember 1906.

Digitized by Google

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Protistenkunde

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: 9_1907

Autor(en)/Author(s): Haecker (Häcker) Valentin

Artikel/Article: Zur Statik und Entwicklung des

Coelographidenskelettes 139-169