

DEUTSCHE SÜDPOLAR-EXPEDITION

1901—1903

IM AUFTRAGE DES REICHSAMTES DES INNERN

HERAUSGEGEBEN VON

ERICH VON DRYGALSKI

LEITER DER EXPEDITION

XIV. BAND

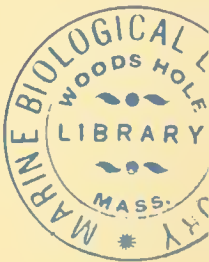
ZOOLOGIE VI. BAND



BERLIN

DRUCK UND VERLAG VON GEORG REIMER

1913



Inhalt des XIV. Bandes.

Zoologie VI. Band.

	Seite
Vorwort von E. VANHÖFFEN	V—VII
Heft 1.	
(Ausgegeben im Mai 1913.)	
1. G. NEUMANN, Die Pyrosomen und Dolioliden der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. Mit Tafel I—III und 4 Abbildungen im Text	1—34
2. J. THIELE, Antarktische Solenogastren. Mit Tafel IV—VIII und 2 Abbildungen im Text	35—65
3. TH. MORTENSEN, Die Echinodermlarven der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. Mit Tafel IX—XVII und 11 Abbildungen im Text	67—111
Heft 2.	
(Ausgegeben im Juli 1913.)	
4. O. SCHRÖDER, Die tripyleen Radiolarien (Phaeodarien) der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. Mit Tafel XVIII—XXVII und 22 Abbildungen im Text	113—215
5. A. POPOFSKY, Die Nassellarien des Warmwassergebietes der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. Mit Tafel XXVIII—XXXVIII und 140 Abbildungen im Text	217—416
Heft 3.	
(Ausgegeben im September 1913.)	
6. C. ZELINKA, Die Echinoderen der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. Mit Tafel XXXIX	417—436
7. C. ZIMMER, Die Cumaceen der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. Mit Tafel XL—XLVI	437—491
Heft 4.	
(Ausgegeben im Oktober 1913.)	
8. IVAR BROMAN und TORSTEN RIETZ, Untersuchungen über die Embryonalentwicklung der Pinnipedia. III. Über die Entwicklung des Verdauungsrohres und seiner Adnexe nebst Bemerkungen über die physiologisch vorkommenden, embryonalen Dünndarmdivertikel und ihre Bedeutung. Mit Tafel XLVII—LXIV und 3 Abbildungen im Text	493—585
9. IVAR BROMAN, Untersuchungen über die Embryonalentwicklung der Pinnipedia. IV. Über die Entstehung und Bedeutung der bei den Robben (und gewissen anderen Säugetieren) normal vorkommenden, fadenförmigen Appendices mesentericae bzw. umbilicales. Mit Tafel LXV—LXVI und 2 Abbildungen im Text	587—615



DIE NASSELLARIEN DES WARM- WASSERGEBIETES

DER

DEUTSCHEN SÜDPOLAR-EXPEDITION 1901—1903

VON

Dr. A. POPOFSKY,

OBERLEHRER AN DER OBERREALSCHULE ZU MAGDEBURG.

MIT TAFEL XXVIII—XXXVIII
UND 140 ABBILDUNGEN IM TEXT

gebührt. Aus der ganzen Anlage des neuen Radiolariensystems und gelegentlichen Andeutungen läßt sich schließen, daß er dem Tripodium die größte Bedeutung zuschreibt.

Bekanntlich finden sich bei den Nassellarien drei Skelettelemente: erstens ein einfacher vertikaler Sagittalring, zweitens der Vierstrahler in seiner abgewandelten Form mit Mittelbalken, Apikal-, Dorsal- und zwei Lateralstacheln, drittens die Gitterschale. HAECKEL bezeichnete (87, p. 891) die beiden letztgenannten Skelettelemente als basales Tripodium und das Köpfchen oder Capitulum. Diese drei Skelettelemente können miteinander verbunden, aber auch einzeln zum Aufbau des einachsigen Skelettes verwendet werden. HAECKEL unterschied dabei (87, p. 892) sechs Möglichkeiten:

1. Skelett nur aus dem Sagittalring bestehend: die meisten *Stephoidea*.
2. Skelett nur aus dem basalen Tripodium (besser dem Vierstrahler oder Modifikationen desselben) gebildet: *Plectoidea*.
3. Skelett nur aus einer runden Gitterschale geformt (Capitulum): bei vielen *Cyrtellaria*.
4. Skelett aus dem Sagittalring und dem Vierstrahler bestehend: bei wenigen *Stephoidea*, z. B. *Cortina*, *Stephanium*, *Cortiniscus*.
5. Skelett aus dem Sagittalring und der Gitterschale zusammengesetzt, z. B. *Circospyridae*, *Theocyrtidae* usw.
6. Skelett aus dem Vierstrahler und der Gitterschale (Köpfchen) gebildet: *Tripocalpidae*, *Podocyrtidae*.
7. Skelett enthält alle drei Elemente, Sagittalring, Vierstrahler und Gitterschale: *Spyroidea*.

Da der Aufbau der Zentralkapsel und des Weichkörpers bei allen Nassellarien nach den Untersuchungen von HAECKEL und HERTWIG außerordentlich übereinstimmend ist, so betont schon HAECKEL den gemeinsamen Ursprung dieser umfangreichen Radiolariengruppe. Er hält es aber für sehr schwierig und nahezu hoffnungslos, ein natürliches monophyletisches System der Nassellarien aufzustellen und ihren wahren Ursprung zu ermitteln (87, p. 893).

HAECKEL, HERTWIG und BÜTSCHLI haben die Nassellarien natürlich zu gruppieren versucht. HAECKEL faßt diese Versuche (87, p. 893) durch Aufstellung folgender vier Hypothesen zusammen:

1. Alle Nassellarienskelette sind aus dem Sagittalring abzuleiten.
2. Alle Nassellarienskelette werden aus dem Vierstrahler (basalem Tripodium) abgeleitet.
3. Alle Nassellarienskelette leiten sich aus der Gitterschale (Köpfchen, Capitulum) her.
4. Die Nassellariengruppe leitet sich von skelettlosen Nassellarien (*Nassellidae*) ab, die sich nach drei verschiedenen Richtungen triphyletisch teilen. Ein Teil entwickelt den Ring, ein zweiter den Vierstrahler, der dritte die Gitterschale.

Die Schwierigkeiten, denen die drei ersten monophyletischen und auch die letzte polyphyletische Herleitung begegnen, werden von HAECKEL diskutiert und alle vier Hypothesen für unbefriedigend gehalten, doch neigt er, wie oben erwähnt, der unter 2. aufgeführten Hypothese zu.

Dreyer (92) führt den schon von HAECKEL angegebenen Gedankengang (auf den wir im folgenden zurückkommen) eingehender durch, nach dem das Tripodium die Grundlage des Nassellarienskelettes darstellt. Die Urform der Polycystinen (Spumellarien und Nassellarien) sind nach ihm *Actissa*-ähnliche Formen. Bei späteren Formen trat die Entwicklung von Spicula auf, dann zweigten sich seitlich von den Spumellarien die Nassellarien ab, indem sie die monaxone Grundform annahmen.

Alle Grundcharaktere der Nassellarien sind als Korrelationserscheinungen aufzufassen, welche sich in bezug auf das Skelett in der Beschränkung der zahlreichen Beloideen-Spicula auf ein Hauptspiculum ausdrücken. Dieses Plectoideen-Spiculum ist der Ausgangspunkt der Entwicklung des Nassellarienskelettes.

Aus dem Tripodium der Plectoideen bildet sich das Ringbalkenskelett. Als Überleiter benutzt DREYER HAECKELS *Plagiocarpa procortina*, bei der der Sagittalring in Bildung begriffen und *Cortina* typus H., wo er schon im typischen Cortinarskelett vollendet ist. Dann folgt die Bildung des Basalringes mit den Basalporen und später des Frontalringes. Seitlich zweigen sich nach DREYER durch Rückbildung der Vierstrahler-elemente und besondere Ausbildung der Ringbalken die rein stephoiden Formen, die endipleuren und amphitekten Ringskelette ab.

Bildung von Gitterschalen (Köpfchenbildung) findet sich in Anfängen schon bei den plektoiden Formen, mehr noch bei den stephoiden (Spyroideen, Botryodeen), am meisten bei den cyrtoiden Formen. Diese leiten sich von plectoiden Formen, durch Gitterschalenbildung um das Tripodium, ab. Durch herausgequollene Sarkode bilden sich neue terminale Kammern und, wenn die Wachstumsenergie abnimmt, basal geschlossene Schalen.

Dieser von DREYER angegebene Entwicklungsgang stimmt in großen Zügen mit den von HAECKEL in seinem jüngsten Radiolariensystem (87) niedergelegten Ansichten überein und dient auch als Richtschnur für die folgenden Untersuchungen, die im großen und ganzen eine Bestätigung der Richtigkeit dieser monophyletischen Ableitung der Nassellarienskelette aus dem Tripodium darstellen, dabei aber durch neue Funde bedeutend tiefer eindringen und kräftiger überzeugend wirken.

Inzwischen sind nun unsere Kenntnisse über diese interessante Radiolariengruppe durch JÖRGENSEN (05) und mich (08) vermehrt worden, und es sei daher hier versucht, mit Bemutzung jener Tatsachen und auf Grund des zu dieser Arbeit verwendeten Materials eine natürlichere Gruppierung der Legion der Nassellarien anzubahnen.

Ich konnte auf Grund meiner Untersuchungen an antarktischen Radiolarien (08, p. 201) den Schluß ziehen, daß der Vierstrahler in mannigfach abgewandelter Form als integrierender Bestandteil des Skelettes für viele Nassellarien anzusehen ist, und sprach damals die Vermutung aus, daß der wahrscheinliche Entwicklungsgang der Nassellarien bis auf Spumellarien mit einem Skelett von lockeren Vierstrahlern zurückzuverfolgen sein wird [was auch schon DREYER (1890) als wahrscheinlich bezeichnete, ohne allerdings viele der erst neuerdings durch mich bekannt gewordenen Tatsachen zu kennen, welche erhebliche Beweiskraft besitzen].

In einer Arbeit über die Sphaerellarien des Warmwassergebietes der Deutschen Südpolar-expedition (1912) war ich unter besonderer Berücksichtigung der fossilen Spumellarien, der Thalassothamniden und der rezenten Spumellarien mit einem zentral zusammenstoßenden Stachelgerüst innerhalb der Gitterschale zu dem Schluß gekommen, daß das Spumellarienskelett sich zwanglos auf den Vierstrahler zurückführen läßt. Auch hier konnte auf die Parallelercheinung bei den Nassellarien Bezug genommen werden, bei denen durch die vorerwähnte Arbeit (POP. 08) ein inneres Stachelgerüst in den meisten Fällen nachgewiesen war.

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich schon, daß es keinem Zweifel unterliegen kann, daß das Nassellarienskelett auf den Vierstrahler zurückgeführt werden muß, den Vierstrahler, der

durch akzessorische Stacheln weitgehend modifiziert werden kann. Es wäre das also die von HAECKEL schon aufgestellte (siehe oben unter 2.) und auch von DREYER (1890) energisch verfochtene Hypothese, die hier auf Grund unserer neueren intensiveren Kenntnisse namentlich des Köpfcheninnenskeletts durch Beweismaterial zu erhärten wäre.

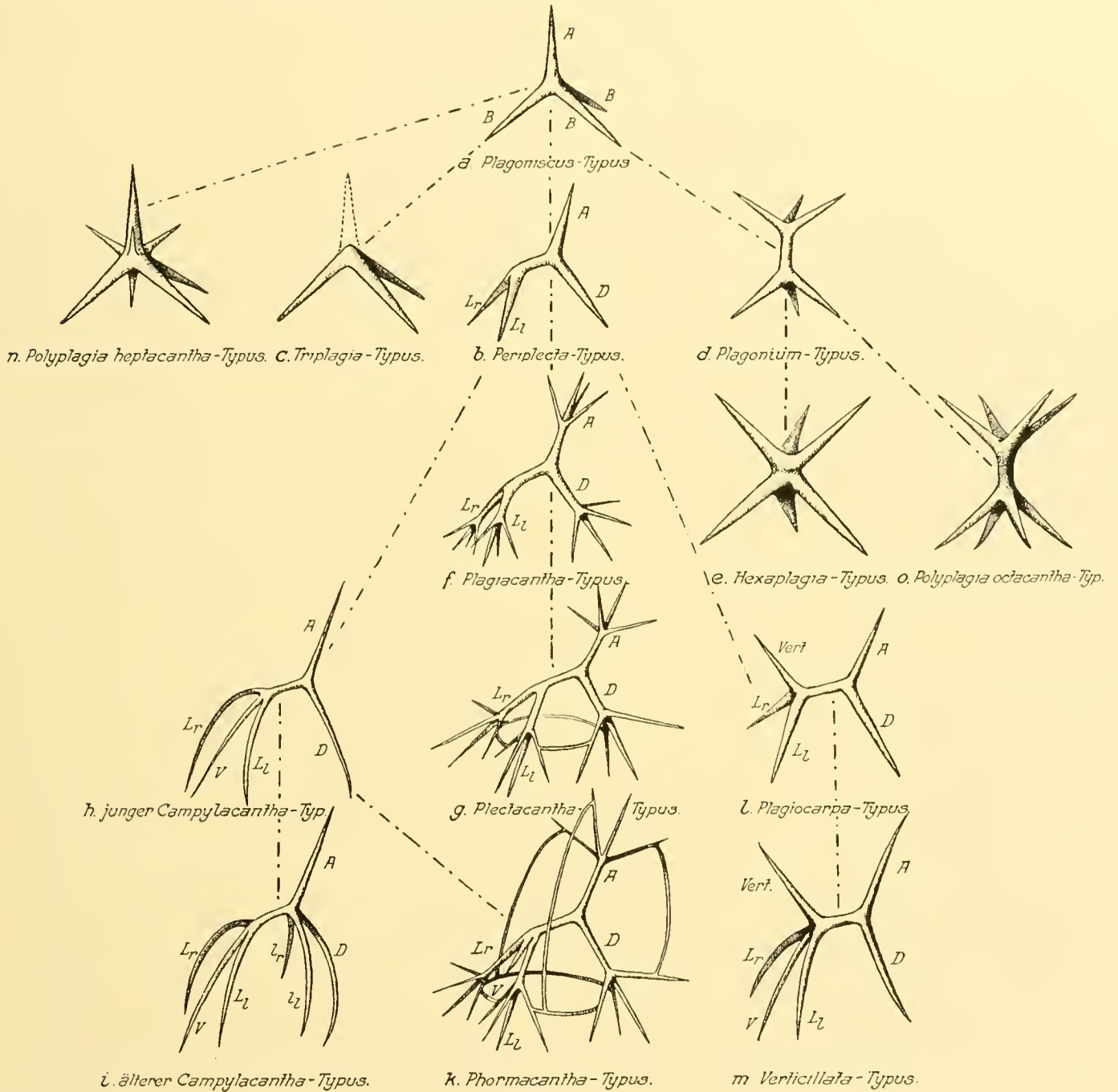
Es ist daher zunächst zu zeigen, welches die Vierstrahlergrundform ist und wie sie durch Modifikationen verändert, ferner, wie aus dem Vierstrahler der Ring und später das Köpfchen gebildet werden kann.

Als Grundform des Nassellarienskelettes ist, wie gelegentlich schon von HAECKEL angedeutet und von DREYER (92) weiter ausgeführt wurde, der einfache Vierstrahler anzusehen, bei dem vier gleich ausgebildete Stacheln unter Winkeln von 120° zu einander von einem gemeinsamen Zentrum ausstrahlen. Derartige Skelettelemente finden sich unter den Spumellarien häufiger, so z. B. bei *Lampoxanthium pandora* und manchen Sphaerozoen. Allerdings werden sie dort in größerer Anzahl angetroffen, während bei den Nassellarien nur ein solches Gerüst als Grundlage des Skelettes dient (vgl. hierzu POP. 12, p. 81, Fig. 1, a). Wie ich das schon für die *Thalassothamnidae* unter den Spumellarien (08, p. 201, 202) ausführte, ist die Mehrzahl der Spicula dann zugunsten eines einzelnen reduziert, so daß die Spumellarien, falls sie überhaupt in phylogenetischen Beziehungen zu den Nassellarien stehen, den letzteren nur dieses eine Spiculum in vergrößertem Maßstabe vererbt hätten. Dieses einfache Stachelgerüst, welches einen Vierstrahler darstellt, ist nun die Grundlage des Nassellarienskelettes geworden. Mit ihm „spielt“ der Weichkörper der Nassellarien erst innerhalb der Plektoideen-Unterordnung (wie ein Blick auf Textfig. 1 zeigt), um brauchbare und modifikationsfähige Stachelgerüste herauszukonstruieren, die die Entwicklungsfähigkeit, den Keim zu den vielen Mannigfaltigkeiten am Nassellarienskelett in sich bergen. Bei den rezenten Radiolarien ist uns gerade dieser wichtige grundlegende Typ, jenes einfache Vierstrahlergerüst, noch in den einfach gestalteten Formen der Gattung *Tetraplagia* (H. 87, p. 911), *Tetraplecta* (H. 87, p. 923), *Plagoniscus* (H. 87, p. 912) und *Plectaniscus* (H. 87, p. 924) erhalten geblieben. Diese Art der Ausbildung des Stachelgerüsts, welche hier das ganze Skelett ausmacht, sei nach der einen Gattung als *Plagoniscus*-Typ bezeichnet (Textfig. 1, a). In diesem Skelett kann man schon einen Apikalstachel (*A*) von den anderen drei Basalstacheln (*B*) sondern, welche die Zentralkapsel umhüllen.

Verzweigen sich nun zwei von den Basalstacheln nicht dicht am Zentralpunkte des Skelettes (oder in diesem selbst), sondern erst etwas später, so entsteht ein „Mittelbalken“. Auch diese Grundform, auf die JÖRGENSEN (05) zuerst aufmerksam machte, findet sich unter den Nassellarien, z. B. bei *Plagiocarpa procyrtella* (H. 87, p. 914) und auch in der Gattung *Periplecta* (H. 87, p. 926), deshalb sei dieser Typus des Stachelgerüsts als *Periplecta*-Typus bezeichnet (Textfig. 1, b). Dieser Typus besitzt am einen Ende des meist kurzen Mittelbalkens einen rückwärts-aufwärts gerichteten Apikalstachel (*A*) und den abwärts gerichteten Dorsalstachel (*D*). Am anderen Ende des Mittelbalkens sitzen die beiden vorwärts-abwärts zeigenden Lateralstacheln L_1, L_2 . JÖRGENSEN (05) nahm diesen Gerüsttypus als Grundform für die phylogenetische Herleitung einiger nordischer Nassellarien an.

Der *Periplectu*-Typus und der *Plagoniscus*-Typus sind beide leicht ineinander überführbar. Nimmt man den erstgenannten als Grundform an, so wäre der *Plagoniscus*-Typus dadurch entstanden, daß der Mittelbalken rückgebildet wird, wie das ja auch bei anderen Radiolarien wahrscheinlich ist; ich erinnere dabei an *Thalassothamnus*, dessen Stacheln bei derselben Art mono- und

dizentrisch am Mittelbalken entspringen können. Soll der immerhin auf den ersten Blick einfacher erscheinende *Plagoniscus*-Typus, wie oben geschehen, als das frühere phyletische Entwicklungsstadium angesehen werden, so braucht man nur anzunehmen, daß zwei der Stacheln, die sonst mit



Textfigur 1.

dem dritten und vierten zusammen unter Winkeln von 120° von einem Punkt ausstrahlen, sich erst später auseinanderspalteln und somit zur Bildung eines Mittelbalkens führen. Für unsere Betrachtung ist es wenig von Bedeutung, ob wir den einen oder den anderen dieser beiden Typen als Grundform annehmen. Zweckmäßiger erscheint es mir, den *Plagoniscus*-Typus vorweg zu

stellen, ihn als einfacheren und phylogenetisch älteren anzusehen, weil er uns zwanglos zu den Skelettelementen der Spumellarien, den einfachen Vierstrahlern, hinüberführt und damit die Brücke zwischen Spumellarien und Nassellarien schlägt.

Verschwindet von den vier Stacheln des *Plagoniscus*-Typus der eine, und zwar der Apikalstachel, so entstehen Skelette wie bei *Plagiacantha abietina* HERTWIG (H. 87, p. 909), werden diese restierenden drei Stacheln noch mehr oder weniger in eine Ebene ausgebreitet, so resultiert HAECKELS Genus *Triplagia* (H. 87, p. 908). Also auch dieser *Triplagia*-Typus, wie er in Zukunft heißen soll, geht sicher auf den *Plagoniscus*-Typus zurück (vgl. hierzu Textfig. 1, e).

Bei der oben erwähnten Spumellarie *Lampoxanthium pandora* H. werden außer den Vierstrahlern auch die Doppelvierstrahler im Weichkörper beobachtet. Diese kommen dort wohl so zustande, daß zwei Vierstrahler mit ihren Apikalstacheln verwachsen, wobei die Apikalstacheln den Mittelbalken bilden, von dem an den Enden je drei Stacheln ausstrahlen. Derartige Doppelvierstrahler werden auch im Nassellarienskelett angetroffen; ja manches Skelett besteht nur aus einem solchen, wie z. B. bei *Plagonium sphaerozoum* (H. 87, p. 916, Taf. 91, 6), daher wollen wir diese Bauart abgekürzt als *Plagonium*-Typ bezeichnen (siehe auch Textfig. 1, d). Ob dieser Doppelvierstrahler der Nassellariengattung *Plagonium*, so wie eben bei *Lampoxanthium* geschildert, sich durch Zusammenlagerung zweier Vierstrahler bildet, ist fraglich, da ja immer nur höchstens ein Vierstrahler bisher als Skelettelement bei Nassellarien beobachtet wurde. Natürlicher erscheint es mir daher, ihn durch Bildung eines Verticills von drei Seitenstacheln an einem der vier Hauptstacheln des Vierstrahlers entstehen zu lassen (Textfig. 1, d). Die Spitze dieses Hauptstachels wäre dann rückgebildet. Dieser *Plagonium*-Typus, der so weitgehend an die isolierten Spicula zahlreicher *Beloidea* erinnert, ist bei sämtlichen Vertretern der Gattung *Plagonium*, die ihm den Namen verliehen hat, und der Gattung *Plectanium* (H. 87, p. 928, Taf. 91, Fig. 11) verwirklicht.

Wird in diesem Skelett des *Plagonium*-Typus der Mittelbalken rudimentär, von dem die sechs Stacheln an zwei Enden ausstrahlen, so kommen alle sechs Stacheln aus einem zentralen Vereinigungspunkte hervor und liefern Formen, wie sie die Gattungen *Hexaplagia* (H. 87, p. 915) und *Hexaplecta* (H. 87, p. 927) umfassen. Diese Bauart des Skeletts heiße *Hexaplagia*-Typus (Textfigur 1, e).

Kehren wir nun zum *Periplectu*-Typus zurück. Dieser Typus ist wiederum Ausgangspunkt für die Entwicklung neuer Skelettypen der Nassellarien.

Entsteht an den vier Hauptstacheln je ein Verticill von drei Seitenstacheln, so ergibt sich die Skeletform, wie sie JÖRGENSEN (05, p. 123) als *Plagiacantha*-Typus bezeichnete und in der nordischen Art *Plagiacantha arachnoides* CLAP. verwirklicht fand (Textfig. 1, f).

Werden zwischen den Seitenästen, welche einander am nächsten liegen, Primärbögen ausgebildet, so entsteht der *Plectacantha*-Typus im Sinne von JÖRGENSEN, wie er ihn als Grundplan des Skelettes bei *Plectacantha oikiskos* antraf (Textfig. 1, g).

Einen anderen Typ beschrieb ferner JÖRGENSEN für junge Individuen von *Campylacantha cladophora*. Außer den vier Hauptstacheln, nämlich Apikal- (*A*), Dorsal- (*D*), und zwei Lateralstacheln (*L_r*, *L_i*) ist bei diesen ein zwischen beiden Lateralstacheln vorwärts und abwärts gerichteter Ventralstachel (*V*) vorhanden. Dieser scheint nach JÖRGENSEN und nach meinen Beobachtungen an *Verticillata heptacantha* n. sp. seine spätere Anlage als akzessorischer Stachel dadurch zu doku-

mentieren, daß er kleiner und weniger kräftig entwickelt ist (Textfig. 1, *h*). Bei älteren *Campylacantha*-Individuen sah JÖRGENSEN vom Grunde des Apikalstachels noch zwei sekundäre Seitenstacheln (l_r, l_l) entspringen, so daß der ältere *Campylacantha*-Typus sieben Stacheln besitzt, von denen einer, der Apikalstachel, aufwärts, die übrigen sechs gebogen abwärts gerichtet sind (Textfigur 1, *i*).

Aus dem Skelettbau der *Plectacantha* leitet JÖRGENSEN den *Phormacantha*-Typus ab, der dadurch zustande kommt, daß von dem apikalen Verticill der Seitenzweige drei Bögen nach den beiden Primärbögen des *Plectacantha*-Typus und nach dem einen Seitenast des Dorsalstachels ziehen (Textfig. 1, *k*).

Ich habe dann (POP. 1908, p. 264) einen neuen Typus beschrieben, wie er sich bei der antarktischen Gattung *Dumetum* fand. Hier waren die vier Primärstacheln (A, D, L_r, L_l) vorhanden; an der Stelle aber, wo beim *Campylacantha*-Typus der Ventralstachel stand, fand sich ein aufwärts-vorwärts gerichteter Stachel, der den Namen Vertikalstachel (Vert.) erhielt. Ich hielt ihn damals für identisch mit JÖRGENSENS Ventralstachel und glaubte, daß er aus skelettbautechnischen Gründen nur seine Richtung geändert hätte. Wie der *Verticillata*-Typus zeigen wird, ist er jedoch als eine Bildung für sich zu betrachten. Dieser Typ wurde von mir in Anlehnung an die HAECKELSche Art *Plagiocarpa procortina* als *Plagiocarpa*-Typus bezeichnet (Textfig. 1, *l*).

Endlich sei noch einer letzten Bauart Erwähnung getan, die ich als *Verticillata*-Typ einführen will, so benannt nach der neuen Gattung, die später ausführlicher beschrieben wird. Dieser Typ leitet sich zwanglos aus dem *Plagiocarpa*-Typus durch Hinzubildung des Ventralstachels ab; oder wenn man will, aus dem jungen *Campylacantha*-Typus (Textfig. 1, *h*) durch Neubildung des Vertikalstachels (Textfig. 1, *m*).

Diese Zusammenstellung der bisher beobachteten dem Stachelaufbau der Nassellarien zugrunde liegenden einfachsten Typen zeigt ohne Zweifel den innigen genetischen Zusammenhang derselben und die Berechtigung des Schlusses, daß der Vierstrahler als das einfachste Element hierin die Grundform für die Ableitung und die mutmaßliche phylogenetische Entwicklung der anderen Typen abgeben muß.

Diese zwölf Typen würden nach HAECKELScher Systematik das Stachelgerüst seiner Unterordnung *Plectoidea* bilden und bei der obigen Betrachtung sind sämtliche von HAECKEL, JÖRGENSEN und mir beschriebenen Genera den entsprechenden Skelettbautypen eingereiht mit Ausnahme der Gattungen *Polyplagia* (H. 87, p. 917) und *Polyplecta* (H. 87, p. 929). In beiden Gattungen sind mehr als sechs (sieben bis neun oder mehr) Stacheln vorhanden, die von einem Zentrum ausstrahlen sollen.

Was zunächst die Arten des Genus *Polyplagia* anbetrifft, so hat *Polyplagia heptacantha* alle vier Hauptstacheln des *Plagoniscus*-Typus und sind nur drei akzessorische dünnere Stacheln hinzugetreten (Textfig. 1, *n*). Diese Art fügt sich also dem Obigen gut ein. *Polyplagia novenaria* hat nach HAECKELS Beschreibung ein triradiales Skelett wie *Plagiacantha arachnoides*, bei dem die Neunzahl der Stacheln sich dadurch ergibt, daß jeder der drei Hauptstacheln dicht am Zentrum zwei kräftige Seitenäste bekommt. Die Art geht also deutlich auf den *Triplagia*-Typus (besser HAECKELS Genus *Plagiacantha*) zurück. *Polyplagia duodenaria* mit zwölf paarweis gegenständigen, vielfach gegabelten Stacheln wird von HAECKEL selbst als zweifelhafte Art der Familie gekennzeichnet. Ich glaube, daß sie mit *Polyplagia viminaria* zusammen zu den Spumellarien zu rechnen

sein wird. Bei beiden Arten erinnert die Stachelstammspaltung an die Spumellariengattungen *Cladococcus* und *Elaphococcus* mit dem Unterschied aber, daß hier keine Gitterschale entwickelt wird, die dort vorhanden ist. Diese Gitterschale kann aber sehr winzig werden, wie z. B. bei *Cladococcus pinctum*, und es sind durch RÜST (92), MAST (10) und mich (POP. 12) Fälle bekannt geworden, bei denen die innere Gitterschale rückgebildet oder überhaupt nicht entwickelt war. Ich glaube daher, daß nur dieses Zusammenstoßen der Stacheln im Zentrum des Skelettes ohne Gitterschalenbildung HAECKEL veranlaßt hat, sie hierher zu stellen, obwohl sie zu den Spumellarien gehören. Über ihre Stellung kann aber nur der Weichkörper entscheiden. Nun bleibt nur noch die *Polyplagia octonaria*, bei der von einem kleinen Mittelbalken an den Enden je vier Stacheln ausstrahlen, also ein Skelett vorhanden ist, wie HAECKEL die Spicula von *Sphaerozoum arborescens* (H. 87, Taf. 4, Fig. 8) beschrieb und abbildete. Diese Art des Stachelgerüsts leitet sich leicht aus dem *Plagonium*-Typus ab, indem zu jedem Verticill von drei Stacheln an den Enden des Mittelbalkens je ein Stachel hinzukommt. Wir erhalten damit einen neuen, den *Polyplagia*-Typus (Textfig. 1, o) des Stachelskeletts bei Plectoideen.

In der Gattung *Polyplecta*, die auch sieben oder mehr Stacheln besitzen soll, entspricht *Polyplecta heptacantha* (H. 87, p. 929, Taf. 91, Fig. 2) im Skelettbau der oben erwähnten *Polyplagia heptacantha*, geht also auch auf den *Plagoniscus*-Typus zurück (Textfig. 1, a, n). *Polyplecta enneacantha* mit neun Stacheln hat nach der HAECKELschen Beschreibung wieder ein triradiales Skelett, da sich nur drei Stacheln im Zentrum treffen; die anderen Stacheln müssen demnach wie bei *Polyplagia novenaria* Derivate der drei Hauptstacheln sein. Letztere weisen daher die Art mit ihrer flachen Pyramide dem *Triplagia*-Typus zu. Die übrigen Arten sind offenbar wieder nicht hierher gehörig. Bei *Polyplecta decacantha* H. wird von HAECKEL selbst auf die Spumellarien-Gattung *Spongiomma* verwiesen, der sie allem Anschein nach auch angehört. *Polyplecta polybrocha* H. soll möglicherweise eine *Plegmosphaera* sein. Die von HAECKEL früher (1881) unter diesem Namen beschriebene Form hatte drei Primärstacheln, die im Zentrum zusammentreffen, gehörte also auch dem Typus *Triplagia* an. Zu *Plegmosphaera*-artigen Radiolarien gehört, nach der Beschreibung zu urteilen, auch die letzte Art der Gattung *Polyplecta*, die *P. dumetum*. Diese Gattung liefert also keinen neuen Typus des Stachelgerüsts bei Nassellarien.

Die zur Unterordnung *Plectoidea* gehörigen Arten lassen also den Bau ihres Skelettes sämtlich auf die 14 in Textfig. 1 schematisch zur Darstellung gebrachten Typen zurückführen, wobei sich gleichzeitig ergibt, daß alle 14 Typen wieder zwanglos aus dem Vierstrahler, dem *Plagoniscus*-Typus, abgeleitet werden können.

Diese 14 Typen lassen sich gewissermaßen noch in Typenkreise kondensieren, die nach dem dominierenden Typus, aus dem die anderen durch geringfügige Änderungen abzuleiten sind, benannt werden könnten.

Typenkreis 1: *Plagoniscus* - Kreis, umfaßt den *Plagoniscus*-, *Triplagia*- und *Polyplagia heptacantha*-Typus.

Typenkreis 2: *Plagonium* - Kreis, umschließt den *Plagonium*-, *Hexaplagia*- und *Polyplagia octacantha*-Typus.

Typenkreis 3: *Periplecta* - Kreis, enthält den *Periplecta*-, *Plagiacantha*-, *Plectacantha*-Typus.

Typenkreis 4: *Campylacantha* - Kreis, gilt für den jungen, älteren *Campylacantha*- und den *Phormacantha*-Typus.

Typenkreis 5: *Plagiocarpa* - Kreis, umfaßt den *Plagiocarpa*- und *Verticillata*-Typus.

Die den Kreisbezeichnungen zugrunde liegenden Skelette stellen in aller Kürze die wichtigsten phylogenetischen Etappen der Ausbildung des Plectoideenskelettes dar: Vierstrahler (Grundform), Mittelbalkenbildung, Ventralstachelerwerb, Vertikalstachelzutritt.

Nachdem so bei den primitivsten Nassellarien der Vierstrahler oder der abgewandelte Vierstrahler bei allen Plectoideen als Skelettgrundlage nachgewiesen ist, wird es unsere Aufgabe sein, die Ringbildung und den Gitterschalenbau aus dem Vierstrahler oder dessen Modifikationen verständlich zu machen und durch Beweismaterial überzeugend hinzustellen.

Betrachten wir zunächst die Ringbildung der Unterordnung *Stephoidea*, so fällt schon beim flüchtigen Überblick auf, was auch HAECKEL (87, p. 937), schon betont, daß nämlich unter den Stacheln, die an den Ringen sitzen, besonders die abwärts gerichteten „Basalopophysen“ wegen ihrer regelmäßigen Zahl und Anordnung und ihrer Übereinstimmung mit den „Füßen“ der *Spyreoidea* und *Cyrtioidea* ein besonderes Interesse besitzen. Als die wichtigsten unter ihnen bezeichnet er die drei Cortinarfüße (ein caudaler und zwei pectorale) z. B. bei *Cortina* und *Cortiniscus*.

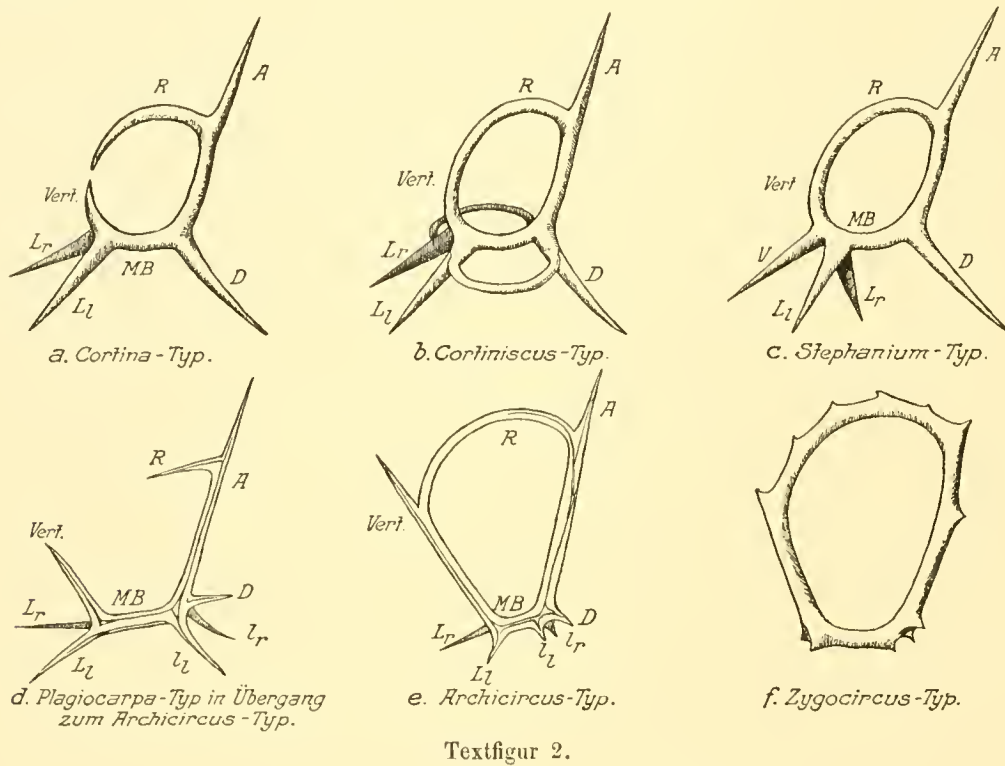
JÖRGENSEN (05, p. 25) spricht auch die Vermutung aus, daß die Ringformen unter den Nassellarien sich aus den Grundformen der *Plectoidea* herleiten lassen werden. Bei der einen von ihm genauer untersuchten Art *Dictyocircus clathratus* konnte er jedenfalls auf eine Plectoideengrundform *Campylacantha cladophora*, die nach dem *Campylacantha*-Typus (siehe voru Textfig. 1, h, i) gebaut ist, zurückweisen, doch schien ihm (p. 130) der Zusammenhang mit den *Ceratospyris*-Arten weniger zweifelhaft als mit den *Plectoidea*. Bei dieser Form und dem leicht daraus abzuleitenden *Ceratospyris* glaubt JÖRGENSEN den Ring als basal, nicht apikal bezeichnen zu müssen. Er denkt sich den Ring dadurch entstanden, daß die beiden basalen Stacheln, welche in der Sagittalebene liegen, der Dorsal- und Ventralstachel des *Campylacantha*-Typus einander zugebogen werden und miteinander zu dem Ringe verschmelzen.

In meinem Material fand sich eine ganze Reihe einfacher Ringformen, und ich kam bei der Untersuchung derselben zu derselben Meinung wie HAECKEL, daß nämlich der Ring in der Tat apikal, nicht wie JÖRGENSEN für *Dictyocircus* glaubt und wohl auch für andere Stephoideen annimmt, basal ist. Dieser Unterschied würde sich, anders formuliert, etwa so aussprechen lassen: nach JÖRGENSEN findet die Hauptentwicklung des Skelettes und des Weichkörpers bei Ringnassellarien unterhalb des Mittelbalkens, nach HAECKEL und mir oberhalb des Mittelbalkens statt.

Was zunächst den Mittelbalken anbetrifft, so ist er bei vielen einfachen Ringformen deutlich entwickelt (vgl. Textfig. 2, d, e). Ist der Mittelbalken kurz, so wird die Ringform eiförmig, ist er länger, so kann sie mehr breit-birnenförmig bis kreisrund werden. In dem Mittelbalken ist aber ein wichtiger Skelettbestandteil der Plectoideen nachgewiesen.

HAECKEL hat nun in *Plagiocarpa procortina* (87, p. 914, Taf. 91, Fig. 5) eine Radiolarie beschrieben, die er den Plectoideen zurechnet und die wegen ihres einfachen Skelettaufbaus als Typus für den *Plagiocarpa*-Bau oben aufgestellt wurde. Bei diesem Typus sind (vgl. Textfig. 2, u) Apikal-

(A), Dorsal- (D), die beiden Lateral (L_r , L_l) und der Vertikalstachel (Vert.) vorhanden. Wie nun die figürliche Darstellung HÆCKELS zeigt, ist der Vertikalstachel einem kräftiger ausgebildeten Seitenaste des Apikalstachels entgegengerückt (im folgenden häufig Ringstachel genannt, *Rst*), so daß nur wenig bis zur Schließung des Ringes fehlt. Meines Erachtens ist auch die *Plagiocarpa procortina* nur ein Entwicklungsstadium einer Ringform, die offenbar durch eine Art ähnlich dem *Cortina*-Typus (H. 87, p. 951, Taf. 97, Fig. 1) oder gar durch *Cortina* selbst dargestellt wird. Die letztere Art unterscheidet sich nur durch eine etwas starke Verzweigung der Primärstacheln und des Ringes, sowie die nunmehr vollendete Ringbildung (Textfig. 2, a). Dieser Typus sei als *Cortina*-Typus bezeichnet.



Es sind demnach bei dieser Art der Ringbildung unzweifelhaft Apikal-, Dorsal-, zwei Lateral- und der Vertikalstachel beteiligt; dieser Ring mit Anhängen ist also deutlich nach dem *Plagiocarpa*-Typus der Stephoideen gebaut und darauf zurückführbar. Bemerkenswert ist, daß dieser Ring einen runden Querschnitt besitzt, wie auch die Stephoideen, die ihr Skelett nach dem *Plagiocarpa*-Typus bauen. Soweit sich aus den Abbildungen ersehen läßt, gilt dieser Typus für eine ganze Reihe einfacher Ringformen, z. B. *Cortiniscus tripodiscus* (H. 87, p. 963, Taf. 92, Fig. 11), *Cortina tripus* H. 87, p. 950, Taf. 83, Fig. 9) und *Cortina cervina* (H. 87, p. 952, Taf. 92, Fig. 21).

Hierbei sei gleich bemerkt, daß *Cortiniscus tripodiscus* eine eigentümliche Weiterentwicklung des Skelettes zeigt, indem zwischen dem Dorsalstachel einerseits und den beiden Lateralstacheln andererseits (L_r , L_l) durch Seitenäste zwei Bögen ausgebildet werden, die nach HÆCKEL'Scher Bezeichnung zwei „Jochporen“ neben dem Mittelbalken (MB) bilden. Diese „Jochporen“ entsprechen, wie später gezeigt wird, der Lage und der Ausbildung zwischen den Stacheln D, L_r , L_l nach eher den Cardinalporen der Semantiden. Der Name Jochporen bleibt besser den

Poren vorbehalten, die zwischen den Stacheln D , l_r , l_l gebildet werden. Eigentlich sind bei *Cortiniscus tripodiscus* die von HAECKEL als Jochporen bezeichneten Basalporen den späteren Cardinal- und Jochporen der *Semantrum*- und *Semantidium*-Typs (Textfig. 3, *b*, *c*) gleichwertig. Diese *Cortiniscus*-Jochporen werden nämlich durch die später auftretenden Stacheln l_r , l_l erst in Cardinal- und Jochporen geschieden.

Es würde *Cortiniscus tripodiscus* etwa das Stadium sein, welches als weiter entwickelter *Plagiocarpa*-Typus zu bezeichnen wäre, wenn kein Sagittalring entwickelt wäre. Wie der *Plagiacantha*-Typus (Textfig. 1, *f*) durch die Bogenbildung bei den *Plectoidea* zum *Plectacantha*-Typus führt (Textfig. 1, *g*), so bringt es der *Plagiocarpa*-Typus in genauer Parallelität dazu zu dem *Cortiniscus*-Typus (Textfig. 2, *b*), wie diese Bauart bezeichnet sei. Während aber dieser Schritt der Primärbogenbildung sich bei dem *Plagiacantha*-Typus noch innerhalb der Unterordnung *Plectoidea* vollzieht, kommt der *Plagiocarpa*-Typus erst innerhalb der Stephoideen, d. h. später im Laufe der phyletischen Entwicklung dazu. Auch werden hier nur zwei Primärbögen, dort drei ausgebildet. Es sei hier darauf aufmerksam gemacht, daß diese „Jochporen“ offenbar von Seitenästen der drei Stacheln A , L_l , L_r gebildet werden. Bei einer antarktischen Radiolarie, welche ich (08, p. 208, Taf. XXX, Fig. 8) als *Semantis micropora* beschrieb, war die Bildung zweier großer „falscher“ Jochporen auf andere Weise zustande gekommen, nämlich durch Skelettbrückenbildung zwischen den am Ring sitzenden Sekundärstacheln, die mit den Urstacheln des Stachelgerüsts nichts zu tun haben.

Außer dem *Plagiocarpa*-Typus treffen wir aber unter den einfachen Ringformen auch auf die früher als *Verticillata*-Typus (Textfig. 1, *m*) bezeichnete Bauart. Bei diesem Plectoideen-Typus, der besonders durch die neue Art *Verticillata hexacantha* begründet wird, sind die Stacheln A , D , L_r , L_l , V und *Vert.* entwickelt. Dieselben Stacheln zeigt auch eine von HAECKEL beschriebene Art der Stephoideen, *Stephanium quadrupes* (H. 87, p. 952, Taf. 92, Fig. 20). Diese Stacheln wurden mit dem Ring in der in dieser Arbeit gebrauchten Bezeichnung schematisch in Textfig. 2, *e* nach HAECKELS Abbildung wiedergegeben. Der Ring wird hier wieder in derselben Weise gebildet wie bei den Stephoideen, welchen der *Plagiocarpa*-Typus zugrunde liegt, also wie beim *Cortina*-Typ. Beteiligt sind daran der Mittelbalken (*MB.*), der Vertikalstachel (*Vert.*), der Apikalstachel A und ein Seitenast desselben, der in den Figuren mit R bezeichnete Ringstachel. Auch hier sind, wie bei *Verticillata*, deutlich Vertikal- und Ventralstachel vorhanden, wieder ein Zeichen, daß jeder eine Bildung für sich bedeutet, sie also nicht miteinander identisch sind, derart etwa, daß der Ventralstachel, welcher seine Richtung (basal ventral abwärts) in eine solche apikal vorwärts aufwärts ändert und so zum Vertikalstachel werden könnte.

Die meisten einfachen Ringformen leiten sich jedoch von einem Typus her, der sich aus dem *Plagiacarpa*-Typus durch eine geringe Modifikation, welche sich auch schon bei den Plectoideen, beim *Campylacantha*-Typus findet, ableiten läßt. Es wurden nach dem Vorhergehenden zwei *Campylacantha*-Typen unterschieden (Textfig. 1, *h*, *i*). JÖRGENSEN (05) beobachtete an jungen *Campylacantha* nur die Stacheln A , D , L_r , L_l und V . Später erschienen bei älteren Individuen der Art noch zwei akzessorische Stacheln, die am Vereinigungspunkt von Apikal- und Dorsalstachel entsprangen. Diese dokumentierten ihre spätere Bildung durch ihre schwache Ausbildung; sie wurden von JÖRGENSEN mit l_r , l_l bezeichnet. Ein intensives Studium gerade der am

häufigsten auftretenden Ringformen mit dreieckigem Querschnitt des Ringes und vielen anhängenden kleinen Stacheln hat mich zu einem wichtigen Ergebnis geführt. Denken wir uns nämlich beim *Plagiocarpa*-Typus (Textfig. 1, *m*) der Plectoideen außer den stets vorhandenen fünf Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i* und *Vert.* noch die beiden beim *Campylacantha* als akzessorische Stacheln hinzukommenden kleinen Lateralstacheln *l_r*, *l_i* entwickelt, und zwar in genau derselben Weise, wie oben für den *Campylacantha*-Typus geschildert, so entsteht der Typus, nach dem die meisten Ringe gebaut sind. Wir wollen ihn in der Folge als *Archicircus*-Typus bezeichnen. Einen besonders wichtigen Fingerzeig liefert uns das in Textfig. 2, *d* und 12 dargestellte Individuum einer Radiolarie, welches ohne Zweifel ein Entwicklungsstadium einer Ringform darstellt. Stellt man dieses Skelett so auf, daß es der Stellung der bisher erwähnten Typen bei den Stephoideen entspricht, so kann man unter Fortlassung einiger weniger akzessorischer Spitzen und Seitendornen zu dem Schema Textfig. 2, *c* kommen. Wir finden einen deutlich und kräftig entwickelten dreikantigen Mittelbalken; dieses ist der kräftigste Teil des Skelettes überhaupt. In stumpfem Winkel zum Mittelbalken am ventralen Pol erhebt sich ventral, sagittal aufwärts gerichtet der gleichfalls starke, aber pyramidal zugespitzte Vertikalstachel, von dessen Grunde die verhältnismäßig schwach ausgebildeten Lateralstacheln *L_r*, *L_i* ausstrahlen. Vom dorsalen Pol des Mittelbalkens zieht fast im rechten Winkel zu letzterem, sagittal aufwärts, der unten kräftige, aber allmählich verjüngte und pyramidal zugespitzte Apikalstachel (*A*). Dieser gibt in seinem oberen Drittel in einem Winkel von etwa 60° einen spitzen, etwas gebogenen, dem Vertikalstachel in der Sagittalebene entgegengestrebenden Ringstachel ab (*R*). Da der Apikalstachel noch über den Ringstachel hinaus in gerader Richtung fortgesetzt ist, so würde sich dieser Stachel an dem vollendeten Ringskelett deutlich wiederfinden müssen (vgl. auch Textfig. 2, *d*). Am dorsalen Pol des Mittelbalkens stehen am Vereinigungspunkte des Apikalstachels mit dem Mittelbalken drei Stacheln, deren Deutung nun entsprechend dem oben auseinandergesetzten nicht schwer ist; es müssen der Dorsalstachel (*D*) und die beiden akzessorischen Stacheln *l_r* und *l_i* sein. Wichtig ist, daß die funktionell bedeutungsvollsten Teile des Skeletts, die später den Ring liefern sollen, schon kräftig angelegt sind, während die übrigen Stacheln, die funktionell zurücktreten, auch morphologisch weniger gut ausgebildet in Erscheinung treten. Vor allem fällt die schwache Ausbildung des Dorsalstachels auf, der von allen sieben Stacheln der dünnste und kürzeste ist.

Wird nun dem Ringe noch mehr Skelettmasse zugeführt als den Stacheln, so können die Stacheln, sofern sie nicht für den Ringbau in Betracht kommen, noch weniger ausgebildet werden als das schon bei dem eben ausführlich beschriebenen Entwicklungsstadium der Fall war, d. h. die Stacheln machen sich immer weniger als Stacheln, mehr dagegen als Dornen bemerkbar. Mit Hilfe jenes glücklichen Fundes, des Entwicklungsstadiums in Textfig. 12, sind aber die Urstacheln des fortgebildeten *Plagiocarpa*-Typus stets zu entziffern. Am deutlichsten sind immer der Vertikal- und der Apikalstachel zu erkennen, deren Spitzen in der Ringbildung nicht aufgehen, sondern in der ursprünglichen Richtung des Stachels vom Ring ausstrahlen, am wenigsten deutlich der Dorsalstachel (vgl. Textfig. 2, *e*), der oft nur als Ecke oder Dörnchen am Vereinigungspunkt von Apikalstachel mit dem Mittelbalken sitzt. Während das Entwicklungsstadium (Textfig. 12) und der später genauer beschriebene, Taf. XXVIII, Fig. 3 dargestellte *Zygocircus piscicaudatus* n. sp. ihn noch deutlich zeigen, besaßen ihn *Zygocircus capulosus* (Taf. XXVIII, Fig. 4) und *Zygocircus archi-*

circus n. sp. (Textfig. 13) schon verkümmert als kleinen Dorn und *Zygocircus acanthophorus* n. sp. (Textfig. 14) nur noch als vorgeschobene Ecke am Ring. Diese Beispiele zeigen, wie der Dorsalstachel bei denjenigen Arten, wo er fehlt, zurückgebildet wird.

Nächst ihm fallen am leichtesten die akzessorischen Lateralstacheln l_r , l_l der Rückbildung anheim. Sie sind in dem Entwicklungsstadium (Textfig. 12) gut ausgebildet, desgleichen bei *Zygocircus piscicaudatus* n. sp. (Taf. XXVIII, Fig. 3); weniger gut entwickelt, aber noch deutlich sichtbar, zeigen sie sich bei *Zygocircus archicircus* n. sp. (Textfig. 13); als zwei Zacken oder Dornen sieht man sie noch bei *Zygocircus capulosus* n. sp. (Taf. XXVIII, Fig. 4), und völlig reduziert sind sie bei *Zygocircus acanthophorus* n. sp. (Textfig. 14).

Nimmt die Rückbildung der Stacheln immer mehr zu und werden von derselben auch die äußeren freien Enden des Apikal- und Vertikalstachels ergriffen, so gehen letztere völlig zwischen den an dem Ringe stets außer den Urstacheln vorhandenen Beistacheln und Dornen unter. Solche Arten sind z. B. die von HAECKEL beschriebenen *Zygocircus polygonus* (87, p. 947, Taf. 81, Fig. 2), *Archicircus primordialis* (87, p. 942, Taf. 81, Fig. 1) und viele andere, die unter dem Namen *Archicircus* und *Zygocircus* beschrieben und auf Taf. 81 (H. 87) abgebildet sind. Sie werden von uns als *Zygocircus*-Typ bezeichnet werden (Textfig. 2, f). Es sei aber hier schon darauf hingewiesen, daß diejenigen Formen, welche nicht wenigstens Spuren der Urstacheln aufweisen, in bezug auf ihre Zugehörigkeit zu den Radiolarien höchst verdächtig sind. Es will mir scheinen, als ob manche dieser Ringe, z. B. *Archicircus hexacanthus* (H. 87, p. 942, Taf. 81, Fig. 4) und *A. rhombus* (ebenda, Taf. 81, Fig. 7) nicht zu den Radiolarien, sondern zu den Ringformen der Silicoflagellaten, also in die Gattung *Mesocena* gehören. Die nähere Untersuchung des Skelettes, ob innen hohl oder nicht, und des Weichkörpers muß hier erst noch die entscheidende Aufklärung geben.

Verzweigen sich diese Beistacheln dann noch, woran sich auch die Urstacheln, falls sie vorhanden sind, beteiligen können, so entstehen Ringformen wie HAECKELS *Lithocircus magnificus* (H. 87, p. 945, Taf. 81, Fig. 16), die auf den ersten Blick nichts mit den Plectoideen zu tun zu haben scheinen und doch, wie wir eben gesehen haben, auf die dort vorkommenden Grundtypen des Skelettbaues phylogenetisch zurückgeführt werden können.

Aus unserer Betrachtung ergab sich also, daß bei Berücksichtigung der neuen Funde und richtiger Deutung derselben, die einfachen Ringformen, HAECKELS Familie *Stephanidae*, (also solche, die nur aus einem Ring und eventuell daran sitzenden Stacheln bestehen) sich sämtlich auf die Grundformen der Plectoideen zurückführen lassen. Während bei den letzteren noch eine große Mannigfaltigkeit der Typen festgestellt werden konnte — es waren dort noch 14 —, ergibt ein Blick auf Textfig. 2, daß bei den einfachen Ringformen der Stephoideen nur drei Typen als Grundlage des Skelettes Verwendung finden, und zwar der *Plagiocarpa*-, der *Verticillata*- und der *Archicircus*-Typ, wobei der letztere nur einen durch die Lateralstacheln l_r , l_l modifizierten *Plagiocarpa*-Typ darstellt. Diese drei Typen gehören in den vorn als *Plagiocarpa*-Kreis bezeichneten Typenkreis. Das allen drei hierher gehörigen Typen Gemeinsame ist das Auftreten des Vertikalstachels an ihrem Stachelgerüst. Somit ist dieses Moment, nämlich der Eintritt des Vertikalstachels, ausschlaggebend für die Weiterentwicklung des Plectoideen-Skelettes zum Stephoideen-Skelett.

Es ergibt sich also hieraus, daß die erste Familie der Stephoideen, die Stephaniden, als phylogenetische Abkommen der Plectoideen aufzufassen sind, welche ihr Skelett nach den im *Plagio-*

carpa-Kreis verwendeten Typen aufbauen. Daß die Stepchoideen die jüngeren sind, deutet sich dadurch an, daß die jüngsten Typen unter den bei den Plectoideen vorkommenden Skelettypen, nämlich der *Plagiocarpa*- und der *Verticillata*-Typ, innerhalb der Plectoideen keine, dagegen in den Stepchoideen eine zweckmäßige Weiterbildung erfahren: der *Plagiocarpa*-Typ, durch Bildung der Primärbögen zum *Cortiniscus*-Typ (Textfig. 2, *b*), der uns noch weiter zu den übrigen Stepchoideen-Skeletten führen wird, und der *Verticillata*-Typ zum *Stephanium*- (Textfig. 2, *c*) und *Archicircus*-Typ (Textfig. 2, *e*).

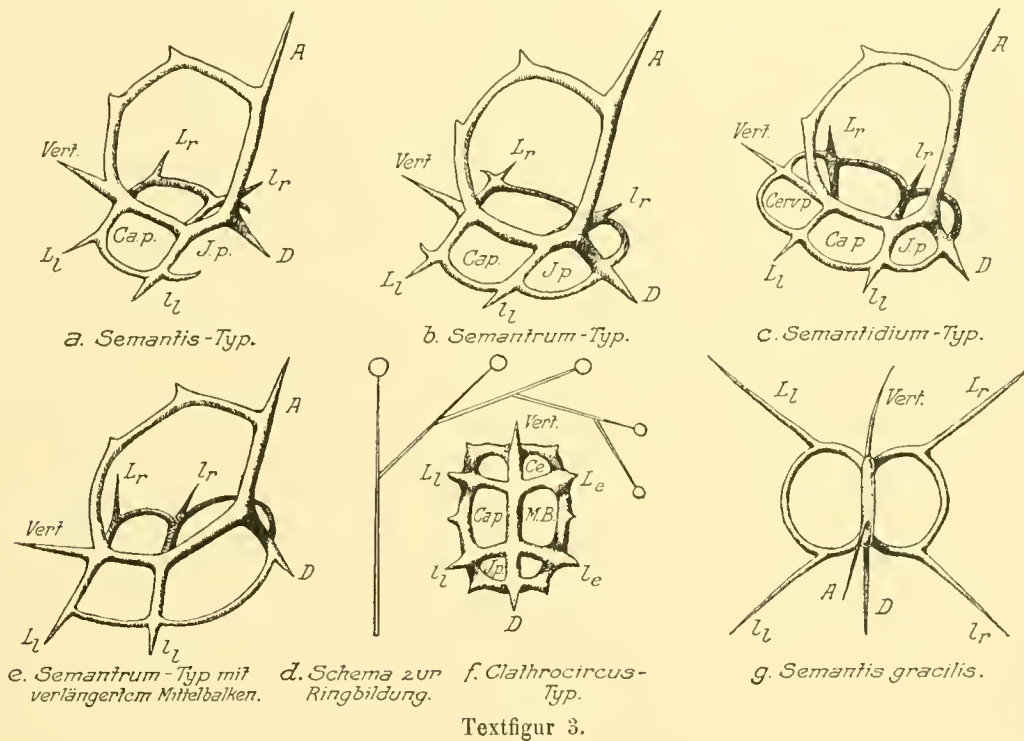
Unter den Stepchoideen, deren Skelette nicht nur aus einem einzigen Ringe bestehen, sondern deren zwei oder drei, gelegentlich auch vier besitzen, findet sich eine ganze Reihe von Skeletten, deren Beziehungen zu einander bisher sehr fraglich waren. HAECKEL bezeichnete (87, p. 955) eine vergleichende Studie über die zweiringigen *Semantidae*, z. B. als von dem größten Werte für die genauere Kenntnis der Nassellarien.

Der *Plagiocarpa*-Typus bei Stepchoideen mit nur einem Ringe fand sich z. B. im Skelett von *Cortina cervina* H. Wenn von den beiden Lateralstacheln L_r , L_l Seitenäste, sich zurückbiegend, mit Seitenästen des Dorsalstachels vereinigt werden, so entstehen Arten, wie sie den HAECKELschen Gattungen *Semantis* und *Cortiniscus* angehören, z. B. *Semantis sigillum* (H. 87, p. 957, Taf. 92, Fig. 1), *Semantis biforis* (H. 87, p. 956, Taf. 92, Fig. 2) und *Cortiniscus tripodiscus* (H. 87, p. 963, Taf. 92, Fig. 11). Ein Teil der Arten, die einen Basalring mit zwei Basalporen und einen Sagittalring besitzen, geht deutlich auf den *Plagiocarpa*-Typus der Plectoideen zurück.

Ein in Textfig. 23 dargestelltes Entwicklungsstadium einer *Ceratospiris polygona* H., mit zwei Basalporen, weist noch einen anderen Modus der Bildung der Basalporen auf. Als Grundlage des Skelettes dient der *Archicircus*-Typ (s. Textfig. 2, *e*), der wiederum einen weiter entwickelten *Plagiocarpa*-Typ der Plectoideen darstellt. Dieser Typ zeigte bekanntlich die Stacheln A , D , L_r , L_l , l_r , l_l , *Vert.* Dieser Ring nach dem *Archicircus*-Typ hat deutlich diese Stacheln zur Entwicklung gebracht. Seitenäste der Stacheln L_l und l_l auf der linken Seite des Sagittalringes und ebensolche der Stacheln L_r und l_r auf der rechten Seite vereinigen sich zu den Primärbögen, welche den Basalring mit den zwei Basalporen oder nach HAECKELs Bezeichnung Cardinalporen bilden (vgl. Textfig. 23).

Interessant ist dieses Entwicklungsstadium besonders noch dadurch, daß es uns auch die Entstehungsweise von Semantiden mit vier und sechs Basalporen im Basalring andeutet, also die Skelettbildung dieser Gattungen (*Semantrum*, *Semantidium*) auch auf den *Archicircus*-Typ der einfachen Ringformen zurückführen läßt. Die kleinen Seitenstacheln l_r und l_l (vgl. Textfigur 3, *a*) geben nach vorn eine Apophyse ab, welche mit der entgegengestreckten der Lateralstacheln L_l und L_r die Primär- oder Cardinalporen bilden. Diesen Apophysen stehen aber schräg nach rückwärts gerichtete gegenüber, die auf den Dorsalstachel zustreben und gegebenenfalls mit ihm selbst oder Seitenästen desselben verschmelzen können; so werden zu den Cardinalporen zwei kleinere Jochporen hinzugebildet (Textfig. 3, *b*). Wenn nun die Lateralstacheln L_r , L_l selbst oder Seitenäste derselben Verbindungsbrücken nach dem Vertikalstachel hinschicken, wie das sehr schön HAECKELs *Semantrum signarium* (H. 87, p. 960, Taf. 92, Fig. 4 und schematisch unsere Textfig. 3, *c*) zeigt, dann entsteht das dritte Paar Basalporen in dem Basalringe (Genus *Semantidium*). Daß diese Deutung richtig ist, beweist auch ein Entwicklungsstadium von *Ceratospiris polygona* H. (?) (Textfig. 24).

Von dem *Archicircus*-Typus, bei dem die Urstacheln zum großen Teil rückgebildet sind, leitet sich offenbar ein *Semantis*-Entwicklungsstadium ab, das in Textfig. 19 dargestellt wurde. Es besitzt einen Sagittalring, der mit vielen dornigen Beistacheln besetzt ist; dieser ist in dem apikalen Teile kräftig entwickelt, in dem später vom Basalring ungeschlossenen basalen Teile dagegen dünner. Alle Stacheln (*A*, *D*, *Vert.*) sind höchstens als dornige Fortsätze am Ringe wieder aufzufinden oder gänzlich rückgebildet. Doch sind die beiden Lateralstacheln L_r , L_l und die beiden andern Lateralstacheln l_r und l_l erhalten geblieben. Diese biegen sich auf eigentümliche Weise einander zu, haben sich fast erreicht und die Cardinalporen gebildet. Die dorsalen Äste des Basalringes sind die kräftigeren, also die Lateralstacheln l_r , l_l . Besonders schön ist hier ersichtlich,



wie die Krümmung der Stacheln bzw. deren Seitenäste zustande kommt. Es erinnert dieser Modus etwa an die Ableitung des als Schraubel bezeichneten Blütenstandes aus der Trugdolde. Durch einseitige (z. B. nur rechtsseitige) Verzweigung wird allmählich die Blütenachse gekrümmt, wie das aus dem Schema (Textfig. 3, *d*) hervorgeht. Auch die sekundären Dornen und Äste, die namentlich auf den Ecken des Sagittalringes der Ringformen stehen, sind als die weitergewachsenen Spitzen der einseitig sich wieder verzweigenden Seitenäste anzusehen, deren unverzweigte untere Teile insgesamt den Ring bilden.

Da der Mittelbalken bei den meisten nach dem *Archicircus*-Typ gebauten Ringformen kurz ist und der vom einen Ende ausgehende Dorsalstachel schräg, basal, sagittal, nach hinten gerichtet steht, so wird es möglich, daß die beiden Porenpaare, Cardinal- und Joehporen, bei manchen Arten in einer Ebene zu liegen kommen. Bei vielen *Ceratospyris*-Arten und andern Spyroideen liegen nun die Cervical- und Joehporen nicht in einer Ebene. Es scheint die Neigung der Porenpaare gegeneinander und die Knickung der Basalplatte dadurch zustande zu kommen, daß der Dorsal-

stachel mit dem Apikalstachel ein Stück zusammen verläuft und sich erst später von ihm abzweigt (Textfig. 3, e); dadurch bildet sich gewissermaßen ein zweiter Mittelbalken, und die Jochporen müssen dann, dieselbe Verzweigung und Länge des dorsalen Stachels vorausgesetzt, schräg dorsal und lateral aufwärts gerichtet stehen, wie das später bei manchen *Ceratospyris* und andern Spyroideenarten in der Tat der Fall ist. Die Cervicalporen stehen, da die Lateralstacheln L_r und L_l schräg, seitwärts, abwärts und der Vertikalstachel etwas schräg, aufwärts, vorwärts gerichtet ist, stets vorwärts seitwärts und schräg aufwärts gerichtet (dies findet sich bei vielen *Ceratospyris* und andern Spyroideen). Strahlen dagegen die Lateralstacheln L_r und L_l nur wenig abwärts, so fallen die Cervicalporen mit den Cardinal- und (wie oben auseinandergesetzt) den Jochporen in annähernd eine Ebene. Die zentrifugale Begrenzung wird dann in der Tat ein Ring (Basalring), der eine Siebplatte mit 3 Paar Poren darstellt: Gattung *Semantidium* (Textfig. 3, e) und *Semantiscus* der *Stephoidea*.

Das Genus *Clathrocircus* der Semantidenfamilie scheint aus der Rolle zu fallen und auf den ersten Blick mit den vorhergehenden Genera nichts zu tun zu haben. Eine genauere Untersuchung zeigt aber, daß hier außer den 6 Basalporen, welche (wie oben näher ausgeführt wurde) infolge des hier entwickelten „zweiten Mittelbalkens“ (zwischen dem Verzweigungspunkte der Stacheln A und D einerseits und MB , l_r , l_l andererseits) nicht in einer Ebene liegen, auch noch Skelettbrücken zwischen den akzessorischen Beistacheln gebildet werden, so daß der Sagittalring von zwei Porenkränzen begleitet erscheint (Textfig. 3, f).

Auch sei noch einer abenteuerlichen Form gedacht, die HAECKEL als *Semantis distephanus* (H. 87, p. 957, Taf. 83, Fig. 3) beschreibt. Es sind bei dem Tiere drei Halbringe vorhanden, die in je zwei gegenüberliegenden Polen zusammentreffen. HAECKEL meint, in seiner Abbildung (l. c.) sei irrtümlicherweise der Verbindungsbalken der beiden Pole, der basale Teil des Sagittalringes, fortgelassen. Ich kann hier bestätigen, daß seine Zeichnung richtig ist, daß dieser Balken wirklich fehlt. Die Herleitung dieser seltsamen Form (siehe auch Taf. XXIX, Fig. 2) ergibt sich leicht aus dem oben beschriebenen und Textfig. 19 dargestellten Entwicklungsstadium von *Semantis crescenda* n. sp. Wie weiter vorn schon erwähnt, zeigt diese Stephoidee einen Sagittalring, der in seinem ganzen apikalen Teile kräftig und dick, dagegen in seinem basalen Teile dünn und zierlich ist. Denken wir uns nun den Basalring, der bei dem Entwicklungsstadium erst angelegt ist, völlig in seinen beiden Hälften entwickelt, den basalen Teil des Sagittalringes funktionell gänzlich bedeutungslos und deshalb rückgebildet werden, so ergeben sich die Skelettelemente von *Semantis distephanus* in Form dreier, in zwei Punkten vereinigter Halbringe.

Die drei noch übrigen Gattungen der Familie *Semantidae* sind nach HAECKEL folgende: *Cortiniscus* mit drei Basalfüßen (zwei lateralen und einem caudalen), *Stephaniscus* mit vier Basalfüßen (zwei sagittalen und zwei lateralen) und *Semantiscus* mit sechs Basalfüßen.

Die *Cortiniscus*-Arten sind nach dem schon vorn (Textfig. 2, b) beschriebenen *Cortiniscus*-Typus gebaut, gehen also auf den *Plagiocarpa*-Typus der Plectoideen zurück.

Stephaniscus-Arten entstehen, wenn Vertikal-, Dorsal- und die beiden Lateralstacheln l_r , l_l des *Semantis*-Typus (Textfig. 3, a) nicht in der Primärbogenbildung völlig aufgehen, sondern sich über die letzteren hinaus fortsetzen. So zeigen sich dann vier Stacheln an der Basalplatte, zwei laterale und zwei sagittale. Diese Art des Skelettbaues mit vier Basalfüßen (nach HAECKELscher

Bezeichnung) wurde schon in dem Schema für den *Semantis*-Typ berücksichtigt, indem die Stachelenden mit eingetragen wurden (Textfig. 3, a).

Semantiscus-Arten mit sechs „Basalfüßen“ gehen auf den *Semantidium*-Typ zurück, wo drei Paare Basalporen vorhanden sind und die die Poren bildenden Stacheln D , L_r , L_l , l_r , l_l , $Vert.$ sich über die Primärbögen hinaus fortsetzen, wie bei *Semantiscus hexapylus* (H. p. 967, Taf. 92, Fig. 17). Ist nur ein Paar (*Semantiscus hexapodius* H. 87, p. 966, Taf. 92, Fig. 16) oder zwei Paar (*Semantiscus hexaspyris* H. 87, p. 966, Taf. 92, Fig. 18) Basalporen vorhanden, so sind die sechs Stacheln D , L_r , L_l , l_r , l_l , $Vert.$ sämtlich gut ausgebildet, ohne zwischen sich sämtliche möglichen Verbindungen durch Primärbögen herzustellen.

Ein überraschendes Beispiel für die Rückführung des *Semantiscus*-Skelettes auf den *Archicircus*- und *Plagiocarpa*-Typ habe ich in *Semantiscus gracilis* (Pop. 08, p. 268, Taf. XXX, Fig. 5) beschrieben. In den in jener Abbildung (l. c. und auch Textfig. 3, g) mit den Zahlen 1—4 bezeichneten Stacheln vermutete ich schon damals die vier Urstacheln des einfachen *Periplecta*-Typus. In der Tat ist der dort als 1 bezeichnete Stachel der Apikalstachel (A), 2 ist der Dorsalstachel, 3 und 4 sind die Lateralstacheln L_r und L_l , der zwischen ihnen etwas aufwärts gerichtete Stachel ist das letzte Ende des Vertikalstachels, dessen unterer Teil den Sagittalring bilden hilft, die am Grunde des Dorsalstachels links und rechts abzweigenden Bögen (dorsalen Hälften des Basalringes) sind die unteren Enden der dorsalen Lateralstacheln l_r und l_l , die noch weit über die Bögen hinausragen. Alle Stacheln sind hier gut entwickelt und fügen sich mit auffälliger Genauigkeit dem durch Hinzukommen der Stacheln l_r und l_l weiter entwickelten *Plagiocarpa*-Typ oder, wie er bei den Stephaniden bezeichnet wurde, *Archicircus*-Typ ein.

Eine vergleichende Betrachtung der Semantidenfamilie zeigt uns also im wesentlichen nur drei Typen, den *Semantis*-, *Semantidium*- und *Semantrum*-Typ, die alle mit großer Sicherheit auf die einringigen Stephoideen zurückgeführt werden, und zwar auf die als *Archicircus*-Typ bezeichnete Bauart, die ihrerseits deutlich wieder auf den *Plagiocarpa*-Typus der Plectoideen zurückweist.

Während also die einringigen *Stephanidae* noch mindestens drei Skelettypen von den Plectoideen übernehmen, bekommen die zweiringigen Semantiden nur den einen *Archicircus*-Typ von den Stephaniden vererbt.

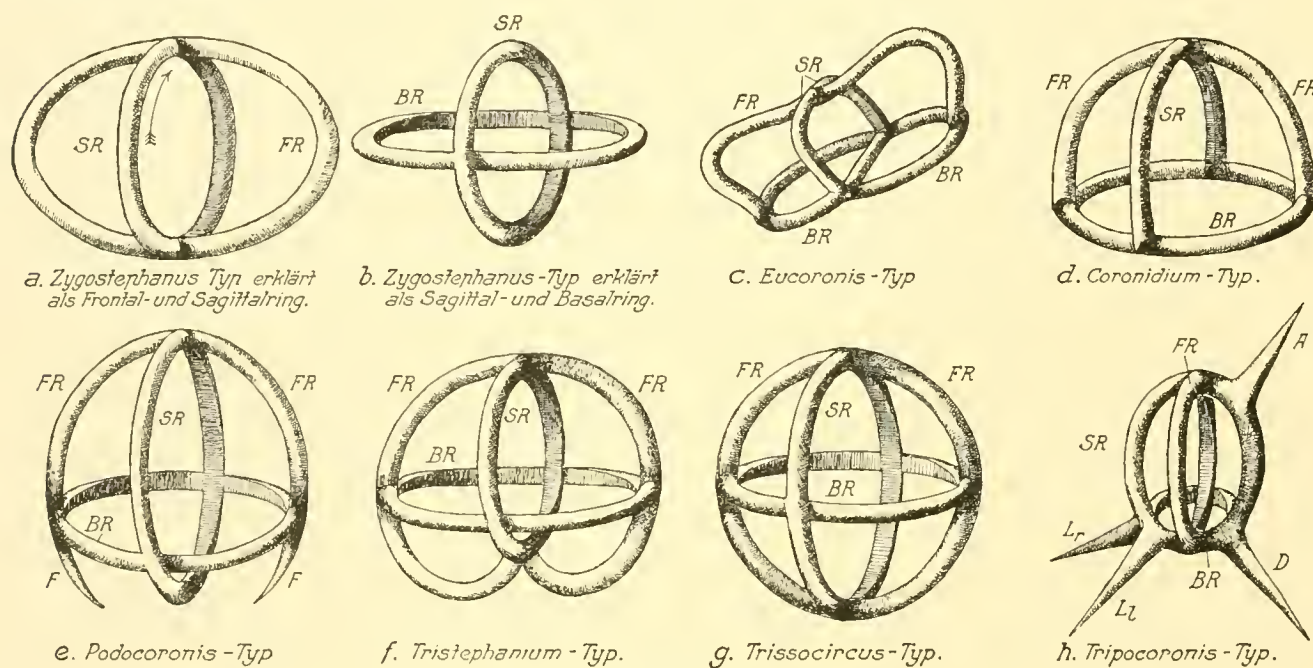
Die dritte Familie der Ring-Radiolarien oder Stephoideen, die Coroniden, sollen nach HAECKEL zwei gekreuzte Vertikalringe besitzen, die aufeinander senkrecht stehen; gewöhnlich ist noch ein horizontaler Basalring vorhanden.

Die Vertreter dieser Familie sind offenbar direkte phylogenetische Nachkommen der vorher genauer erörterten Semantiden. Von diesen ererben sie den Sagittal- und den Basalring. Formen wie *Zygostephanus dissocircus* (H. 87, p. 971, Taf. 93, Fig. 1) könnten, nach dem Skelett zu urteilen, ebensogut in die Gattung *Semantis* gestellt werden, da es bei ihnen ohne Weichkörperdetails schwierig, wenn nicht unmöglich zu entscheiden sein dürfte, ob der sekundäre Ring wirklich ein Frontalring ist und nicht ein Basalring.

Textfig. 4, a zeigt einen *Zygostephanus*-Typus, der auch bei den Vertretern der Gattung *Zygo-stephanium* verwirklicht ist. In den HAECKELschen und auch in unseren Figuren wurde der Sagittalring stets so gezeichnet, daß man auf seine Kante sieht, der Basalring derartig, daß er schräg auf die Kante von oben gesehen erscheint, während man den Frontalring stets in seiner vollen Aus-

dehnung von der Seite erblickt (*SR.* = Sagittalring, *FR.* = Frontalring, *BR.* = Basalring in den Textfiguren 4 und 5). Denkt man sich nun den durch Textfig. 4, *a* nach HAECKEL'SCHER Anschauung mit Sagittal- und Frontalring ausgestatteten *Zygostephanus*-Typ um die große Achse des elliptischen Frontalringes um einen rechten Winkel gedreht (in Richtung des Pfeiles in Fig. 4, *a*), so daß man auf den unteren Kreuzungspunkt von Frontal- und Sagittalring blickt, so erhält man das durch Textfig. 4, *b* dargestellte Bild, welches mit allen unseren übrigen in Textfig. 4 übereinstimmt und übereinstimmend gedeutet werden kann. Der Frontalring der Textfig. 4, *a* wird auf diese Weise zum horizontalen Basalringe, der von dem vertikalen Sagittalringe gekreuzt wird.

Mir scheint es, als ob alle zweiringigen Coroniden, die nur Basal- und Frontalring nach HAECKEL besitzen sollen, in Wirklichkeit — wie an dem einen Beispiel ausgeführt wurde — Basal- und Sagittalring haben.



Textfigur 4.

Auffällig erscheint zunächst, daß an dem Coronidenskelett meist keine Reste von Urstacheln zu finden sind; sie sind sämtlich durch Rückbildung verloren gegangen, wie etwa beim *Zygocircus*-Typ (Textfig. 2, *f*) der einringigen Stephaniden. Nur in ganz seltenen Fällen haben sie sich mit großer Deutlichkeit erhalten, wie z. B. im *Tripocoronis*-Typ (Textfig. 4, *h*), auf den später noch zurückzukommen sein wird.

Daß dem Coronidenskelett, wenn außer dem Sagittal- und Basalring ein unzweifelhafter Frontalring vorliegt, fraglos das Semantidenskelett zugrunde liegt, zeigt deutlich *Eucoronis angulata* (H. 87, p. 978, Taf. 82, Fig. 3, siehe auch Textfig. 4, *c*), hier sind ein Sagittal- und ein Basalring mit zwei Basalporen nach dem *Semantis*-Typ (Textfig. 3, *a*) entwickelt. Es zeigt sich deutlich, daß der Frontalring eine sekundäre Bildung ist, welche von den Mitten der Primärbögen des Basalringes ausgehend nach dem Scheitel des Sagittalringes zieht. Der basale Teil des Frontalringes gelangt bei diesem *Eucoronis*-Typ nicht zur Entwicklung.

Wird der basale Teil des Sagittalringes rückgebildet, so entstehen Vertreter des Genus *Coronidium*, z. B. *Coronidium acacia* (H. 87, p. 973, Taf. 82, Fig. 2; siehe auch Textfig. 4, d, *Coronidium*-Typ) und *Acanthodesmia*. Diese Eigentümlichkeit der Rückbildung des basalen Teiles des Sagittalringes wurde schon weiter vorn bei *Semantis distephanus* erwähnt und durch ein Entwicklungsstadium einer Stephoidee, *Semantis crescenda* n. sp. (Textfig. 19) verständlich gemacht.

Auch Stacheln treten gelegentlich an dem Basalring im Genus *Podocoronis* (H. 87, p. 981) auf.

Zunächst finden sich als Fortsetzung des Frontalringes über den Basalring hinaus im Subgenus *Dipocoronis* zwei laterale Stacheln. Diese sind insofern von Wichtigkeit, als sie wohl ohne Zweifel bei entsprechender Verlängerung und Krümmung dazu dienen können, sich miteinander zu vereinigen und damit den basalen Teil des Frontalringes auszubauen (Textfig. 4, e, *Podocoronis*-Typ). Diese *Podocoronis*-Arten, z. B. *Podocoronis toxarium*, haben einen vollständigen Sagittal- und Basalring.

Wird, wie eben angedeutet, der Frontalring durch die beiden „Frontalstacheln“ vervollständigt, so kommen wir zum Genus *Tristephanium* (H. 87, p. 983), bei dem drei zueinander senkrechte Ringe vorhanden sind, z. B. *Tristephanium dimensivum* (H. 87, p. 983, Taf. 93, 9). Diesen Übergang veranschaulicht Textfig. 4, e, welche eine schematische *Podocoronis toxarium* darstellt. Das Produkt dieser Weiterentwicklung ist eine Stephoidee, bei der sich nur der Sagittal- und Frontalring gegenseitig halbieren. Der Basalring liegt an beiden Vertikalringen zu tief dazu (Textfig. 4, f), daher sind die oberen vier Tore größer als die unteren.

Gleitet der Ring gewissermaßen an den beiden anderen Ringen aus seiner basalen Stellung in eine äquatoriale Stellung empor, so daß die oberen vier Tore gleich den unteren werden (Textfigur 4, g), so entstehen *Trissocircus*- und *Trissocyclus* (*Trissocircus*-Typ genannt)-Arten, deren drei vollständige Ringe so aufeinander senkrecht stehen, daß sie sich gegenseitig sämtlich halbieren, z. B. *Trissocyclus sphaeridium* H. 87, p. 987, Taf. 93, Fig. 12.

Es sei hier darauf hingewiesen, daß HAECKEL seine ganze Unterfamilie *Trissocyclida* (*Trissophanium*, *Trissocircus* und *Trissocyclus*) direkt von *Semantrum* durch Entwicklung des Frontalringes ableiten will, was möglicherweise auch für Formen wie *Tristephanum octopyle* (H. 87, p. 983, Taf. 93, Fig. 8) zutreffen mag, da man dort noch deutlich die vier Basalporen, zwei größere Cardinal- und zwei kleinere Jochporen, also die ganze vierporige Basalplatte der *Semantrum*-Arten wiederfinden kann. Doch scheint mir in der Mehrzahl der Fälle der oben angegebene Weg der wahrscheinlichere.

Am interessantesten sind für uns nun wieder diejenigen *Podocoronis*-Arten, die am Basalring andere als die oben erwähnten zwei Frontalstacheln besitzen, welche als Fortsetzung des Frontalringes auftreten und im Vorhergehenden schon phylogenetisch gewertet wurden. Das zweite Subgenus *Tripocoronis* hat Basal-, Sagittal- und Frontalring, alle drei sind vollständig ausgebaut; am Basalring sitzen drei Stacheln, die uns alte Bekannte sind, es sind der Dorsal- (*D*) und die beiden Lateralstacheln (*L_r* und *L_l*); vergleiche hierzu *Podocoronis cortiniscus* (H. 87, p. 981, Taf. 97, Fig. 2 und Textfig. 4, h). Dieses Subgenus, der *Tripocoronis*-Typ, geht also deutlich auf den *Cortiniscus*-Typ (Textfig. 2, b) der Semantiden zurück.

Das dritte Subgenus *Tetracoronis* des Genus *Podocoronis* enthält eine Coroniden-Art mit vier Stacheln am Basalring, außerdem ist ein „Apikalring“ am Sagittalring vorhanden. Nach der

Beschreibung dieser *Podocoronis tetrapodiseus* (H. 87, p. 981) allein läßt sich schlecht beurteilen, welcher Art diese Stacheln sind, zumal ihre Richtung, die von Wichtigkeit ist, nicht angegeben wird. Immerhin scheint es, als ob der „Caudalstachel, unserem Dorsalstachel (*D*) entspricht, die beiden anderen wären dann die Lateralstacheln L_r und L_l , der vierte, „anterior“-Stachel, ist vielleicht der Vertikalstachel (*Vert.*). Da außerdem der Apikalstachel sich auf dem Sagittalringe befindet, so geht das Skelett auf den *Semantis*-Typ zurück, bei dem die kleinen Lateralstacheln, l_r und l_l , völlig in der Primärbogenbildung des Basalringes aufgehen und daher nicht als freie Stachelenden imponieren.

Beim vierten Subgenus *Hexacoronis* sollen sechs abwärts verlaufende Basalstacheln, zwei sagittale, zwei pectorale und zwei tergeale an dem Basalringe vorhanden sein. Die beiden sagittalen sind unser Dorsal- (*D*) und Vertikalstachel (*Vert.*), der hier abwärts gekrümmt ist. Die vier lateralen Stacheln sind vielleicht identisch mit unseren Stacheln L_r , L_l , l_r , l_l . Eine sichere Entscheidung darüber läßt sich ohne Figur nicht treffen.

Bei den Formen mit mehr als sechs Basalstacheln am Basalringe (zehn bis achtzehn) sind offenbar Beistacheln mit den Urstacheln, welche den Basalring auszubilden pflegen, vermischt.

Fassen wir unsere Erörterungen über die Familie *Coronidae* zusammen, so ergibt sich, daß sämtliche vorkommenden Skelettbauarten auf den *Eucoronis*-Typ (Textfig. 4, *c*) zurückführbar sind und dieser wieder auf den *Semantidium*-Typ (Textfig. 3, *c*) der Semantidenfamilie. Die „Erinnerungen“ an die Grundlage im Aufbau des Skelettes, die vier bis sechs Urstacheln der Plectoideen, sind seltener geworden, aber noch vorhanden.

Die letzte Familie der Stephoideen, die Tympaniden (H. 87, p. 987) sollen nach HAECKEL zwei parallele, horizontale Ringe haben, einen oberen Mitral- und einen unteren Basalring, die durch unvollständige Vertikal-(Sagittal- und Frontal-)ringe oder durch parallele vertikale Säulen verbunden werden.

HAECKEL leitet die Familie, sofern sie e c h t e Radiolarien sind, durchaus einwandfrei von den Semantiden durch sekundäre Entwicklung des Mitralringes ab. Diejenigen Arten jedoch, die sich schwer nach unserer Hypothese erklären lassen, die nicht mehr auf den *Archicircus*-Typ zurückgehen, machen sich gerade dadurch verdächtig. Sie entsprechen in ihrem Äußeren nur ganz zufällig dem Stephoideen-Skelett und gehören aller Wahrscheinlichkeit nach in die Flagellatenklasse der Silicoflagellaten. Als solche Arten betrachte ich die meisten der Gattungen *Paratympanium* (vgl. *P. octostylum* H. 87, p. 1005, Taf. 94, Fig. 14), *Lithotympanium* (*L. tuberosum* H. 87, p. 1006, Taf. 83, Fig. 1), *Dystympanium* (*D. dictyocha* H. 87, p. 1007, Taf. 94, Fig. 15, 16), *Parastephanus* (*P. quadrispinus* H. 87, p. 1008, Taf. 93, Fig. 21, *P. asymmetricus* p. 1008, Taf. 82, Fig. 10), *Lithocubus* (*L. geometricus*, H. 87, p. 1011, Taf. 94, Fig. 13), *Circotympanium* H. 87, p. 1012 (*C. octogonium* H. 87, p. 1013, Taf. 94, Fig. 17), *Eutympanium* (*E. musicantum* H. 87, p. 1013, Taf. 83, Fig. 2). Diese Arten gehören, nach ihrem Skelettbau zu urteilen, wohl sicher den Silicoflagellaten an; Untersuchungen des Weichkörpers, die ihre Radiolarienzugehörigkeit zweifellos feststellen könnten, liegen nicht vor. Von den vier Subfamilien bleiben daher nur die erste, die *Protympanida*, übrig und von der letzten die beiden Gattungen *Prismatium* und *Pseudocubus*. Alle zur Unterfamilie *Protympanida* gehörigen Formen lassen sich eindeutig in ihrem Skelettbau als Radiarienskelette erkennen und auf die Semantiden zurückführen. Sie sind Semantiden mit voll-

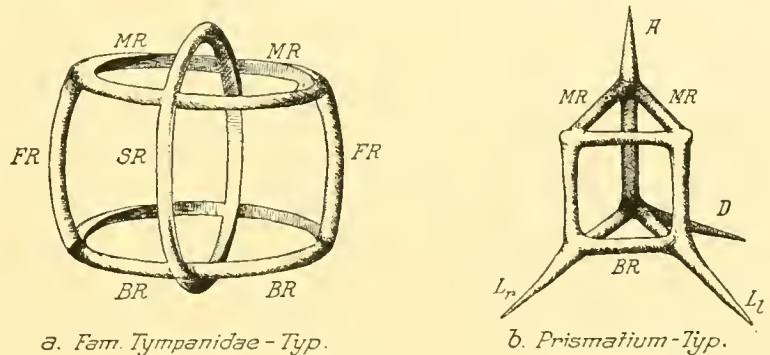
ständigem Sagittalring und Basalring, bei denen sekundär der Mitralling ausgebildet wurde (Textfig. 5, a).

Das Genus *Prismatium* weist wieder deutlich vier von den Urstacheln auf, nämlich die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* (siehe Textfig. 5, b), außerdem sind der Sagittal-, Basal-, Frontal- und Mitralling vorhanden.

Die Gattung *Pseudocubus* zeigt sich bei genauer Untersuchung als gar nicht in die Familie der Tympaniden gehörig, da das Skelett wesentlich anders gebaut ist, als HAECKEL angibt und abbildet. Die Spitze des Skelettes in der Abbildung HAECKELS (H. 87, p. 1010, Taf. 94, Fig. 11) war entweder abgebrochen oder ist falsch gedeutet worden. Die vermeintlichen beiden Ringe sind namentlich im „Mitralling“ auf- und absteigende dreikantige Skelettbögen, welche vier dreikantige Stacheln verbinden; diese Stacheln bilden zwischen den beiden „Ring“ einen Pyramidenstumpf. Auf dem „Mitralling“ sitzt eine Pyramiden- spitze mit stumpferem Neigungswinkel als der Pyramidenstumpf. Sofern ich die Stacheln des schwierig zu entziffernden Skelettes eines hierhergehörigen naheverwandten Skelettes (*Obeliscus pseudocuboïdes*) richtig gedeutet habe, fanden sich an einem kurzen Mittelbalken die Stacheln *A*, *D*, *l_r*, *l_l*, *Vert.*, *L_r*, *L_l*, also die Stacheln, die bei den Plectoideen beim *Plagiocarpa*-Typ auftreten, vervollkommenet durch die Stacheln *l_r*, *l_l* des *Campylacantha*-Typ.

Ähnliche prismatische *Pseudocubus*-artige Radiolarien, aber mit einfacherem Bau, wurden von mir (08, p. 262, Taf. XXIX, Fig. 1, Taf. XXX, Fig. 1) als *Plectophora triacantha* POP. beschrieben. Eine Nachkontrolle der sonst der obigen *Obeliscus*-Art sehr ähnlichen Form zeigt die Stacheln *A*, *D*, *L_r* und *L_l*. Das Skelett dieser Art, die nach der HAECKELschen Definition eigentlich auch zu den *Pseudocubus*-Arten der Tympaniden gehören müßte, ist also deutlich nach dem sehr einfachen *Periplecta*-Typus gebaut. Ich stehe daher auf dem Standpunkte, diese ganze Gattung *Pseudocubus* den Plectoideen zuzuführen.

Zusammenfassend können wir daher von der letzten Familie der Ringradiolarien sagen, daß die erste Unterfamilie ihre Skelette auf die Semantiden-Skelette zurückführt, die andern drei Unterfamilien wahrscheinlich meist keine Radiolarien, sondern Silicoflagellaten umfassen, während die Gattung *Pseudocubus* zu den Plectoideen mit echtem Urstachelgerüst gehört und einzig die Gattung *Prismatium* noch eine „Erinnerung“ an die Urstacheln durch Ausbildung der Stacheln *D*, *A*, *L_r*, *L_l* zeigt. Gerade bei der letztgenannten Gattung *Prismatium* kann man noch im Zweifel sein, ob sie ihrer Skelettbauart nach in der Tympaniden-Familie zu belassen ist. Weist man auch diese noch einer der vorherbesprochenen Ringfamilien zu, so bleibt in der Familie in der Fassung, wie sie eben umgrenzt wurde, überhaupt keine Radiolarie, welche deutliche Überreste der Stacheln irgendeines Plectoideen-Typus zeigt. Die Stacheln sind alle modifiziert, freie Enden, an denen sie zu erkennen wären, nicht mehr vorhanden. Das zeigt uns, daß die Familie in ihrer phylogenetischen



Textfigur 5.

Entwicklung weiter von den Plectoideen abliegt als die vorher besprochenen Familien. Sie stellt offenbar die jüngste phylogenetische Entwicklungsstufe der Stephoideen dar.

Die vierte Unterordnung der Nassellarien sind die Spyroideen, die nach HAECKEL in engeren Beziehungen zu den Botryodeen und den Cyrtoideen stehen sollen. Alle drei Unterordnungen zusammen umfassen bei HAECKEL diejenigen Nassellarien, welche eine vollständige Gitterschale besitzen, die Ordnung *Cyrtellaria*.

Die Spyroideen sind nach HAECKEL Nassellarien mit vollständiger Gitterschale, deren Kopf bilokular und sagittal eingeschnürt ist. Bei der Mehrzahl der Skelette sind nach HAECKEL (87, p. 1017) der vertikale Sagittalring der Stephoideen, das basale Tripodium der Plectoideen und das gegitterte Köpfchen der Cyrtoideen vorhanden. Die Unterseite des Skelettes, die Basalplatte, von der sich der Sagittalring erhebt, entspricht genau dem Semantiden-Skelett (Textfig. 3), so daß HAECKEL die Spyroideen direkt von dieser Familie ableiten will. Er betont auch schon, daß die „Cortinar-Füße“, das basale Tripodium, dieselben Stacheln sind, die sich bei Plagoniden, Plectoniden, *Cortina* und *Cortiniseus* fanden. Von diesen kann der eine, unser Stachel *D*, verschwinden bei den *Dipospyridae*. Außer diesen drei primären Füßen sollen häufiger noch drei sekundäre auftreten. Bei diesen hexapodalen Spyroideen sollen ein sternaler und caudaler, je zwei gepaarte tergale und pectorale Füße vorhanden sein. Wenn der sternale Stachel zurückgebildet wird, entstehen fünffüßige Formen, verschwindet auch der caudale Stachel, so entstehen vierfüßige Spyroideen. Wenn viele Füße vorhanden sind, so sind das akzessorische Bildungen der Basalplatte.

Nach dieser kurzen Übersicht über das bisher von BÜTSCHLI, HERTWIG und HAECKEL Festgestellte über das Spyroideen-Skelett soll versucht werden, das Bekannte und das durch diese Arbeit gewonnene Neue in den Rahmen unserer Betrachtungen einzufügen, deren Bestreben es war, die Plectoideen-Grundformen in mehr oder minder abgeänderter Form bei allen Nassellarien nachzuweisen.

Die mutmaßliche Entstehungsweise des Spyroideenskelettes, wie ich sie bei einigen Entwicklungsstadien beobachten konnte, wirft Licht auf diese Frage. Schon weiter vorn wurde bei Herleitung des Basalringes aus dem Sagittalring und den Urstacheln auf eine Radiolarie aufmerksam gemacht (Textfig. 23), die ich für ein Jugendstadium einer Spyroidee halte. Jenes Skelett war ein Sagittalring mit den Urstacheln und einem Basalring mit zwei Poren; es war nach dem *Semantis*-Typ (Textfig. 3, *a*) gebaut, der wiederum auf den *Archicircus*-Typ (Textfig. 2, *e*) und den *Plagiocarpa*-Typ der Plectoideen (Textfig. 1, *l*) zurückführte.

Ein etwas fortgeschritteneres Individuum derselben Art stellt die Textfig. 24 dar. Der Sagittalring ist kräftiger geworden; außer den zwei Poren der Basalplatte, den Cardinalporen, die bei dem vorerwähnten Entwicklungsstadium allein vorhanden waren, zeigen sich noch zwei weitere Poren, die Cervicalporen der Basalplatte, entwickelt; die Joehporen sind in Anlage begriffen. Die Cervicalporen entstanden aus den Seitenästen des Vertikalstachels und der Lateralstacheln. Von einer Basalplatte kann bei den meisten Spyroideen nicht mehr die Rede sein, weil die drei Porenpaare, die am häufigsten auftreten, Cervical-, Cardinal- und Joehporen, infolge der Bildung eines zweiten Mittelbalkens (zwischen den Stacheln *D* und *A* einerseits und *l*_r, *l*_l andererseits) unter stumpfen Winkeln zueinander stehen. Dieses Entwicklungsstadium würde etwa dem *Semantrum*

Typ (Textfig. 3, *b*) der Stephoideen entsprechen, ist aber über dieses schon hinaus entwickelt, da die freien Stachelenden der Urstacheln am Sagittalring sowie die akzessorischen Stacheln an beiden Ringen sich schon wiederholt seitlich verzweigt und eine Anzahl von sekundären Poren gebildet haben, welche wie bei *Clathrocircus* den Sagittalring begleiten. Dieses Entwicklungsstadium zeigt die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *l_r*, *l_l* und *Vert.*; es ist daher dem *Semantrum*-Typ (Textfig. 3, *b*) entsprechend gebaut, der hier aber im Begriff stände, in den *Semantidium*-Typ überzugehen (Textfig. 3, *c*). Taf. XXX, Fig. 1 stellt das völlig entwickelte Exemplar zu den beiden beschriebenen Entwicklungsstadien dar. Man sieht schräg von unten gegen den Mittelbalken, erkennt die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *l_r*, *l_l*, *Vert.* Die Schale besteht hier noch nicht überall aus im Querschnitt dreieckigen Gitterrüsten; die jüngsten Skelettbrücken sind noch rund und werden später durch Anlagerung von Skelettmaterial dreikantig, etwa wie bei dem Exemplar von *Ceratospyris polygona* H. in Textfig. 25.

Ein überzeugendes Beispiel, daß die Grundlage des Spyroideenskelettes der durch Hinzukommen der Lateralstacheln *l_r*, *l_l* vervollständigte *Plagiocarpa*-Typus (Textfig. 1, *l*) ist, liefert uns die neue Art *Cyrtostephanus globosus* n. sp. (Taf. XXVIII, Fig. 5), welche eine spyroideenartige Schale bildet und etwa dem Genus *Dictyospira* HAECKELS entsprechen könnte. Das Stachelgerüst war bei dieser Art, bei Drehung auf die apikale Seite, mit schöner Deutlichkeit feststellbar. Es entspricht in allen Zügen etwa jenem Ringentwicklungsstadium in Textfig. 2, *d* und 12, welches den *Plagiocarpa*-Typus im Übergang zum *Archicircus*-Typus darstellt. Alle Stacheln sind verhältnismäßig lang, geben Seitenäste ab, die sich bald vielfach verzweigen und ein sehr zierliches, spyroideenartiges Skelett bilden, bei dem allerdings bemerkenswert ist, daß der ganze apikale Teil des Skelettes schon völlig durchgebildet ist, daß aber der ganze basale Teil noch fehlt und nur durch das Stachelgerüst ein Abschluß des Skelettes nach unten erfolgt. Während bei der vorher erwähnten Spyroidee der basale Teil der Schale durch Anlage der Basalplatte zuerst erscheint, ist es hier gerade umgekehrt, und doch läßt sich wieder hier wie dort das charakteristische Stachelgerüst des vervollkommenen *Plagiocarpa*-Typus feststellen, nämlich die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *l_r*, *l_l*, *Vert.*

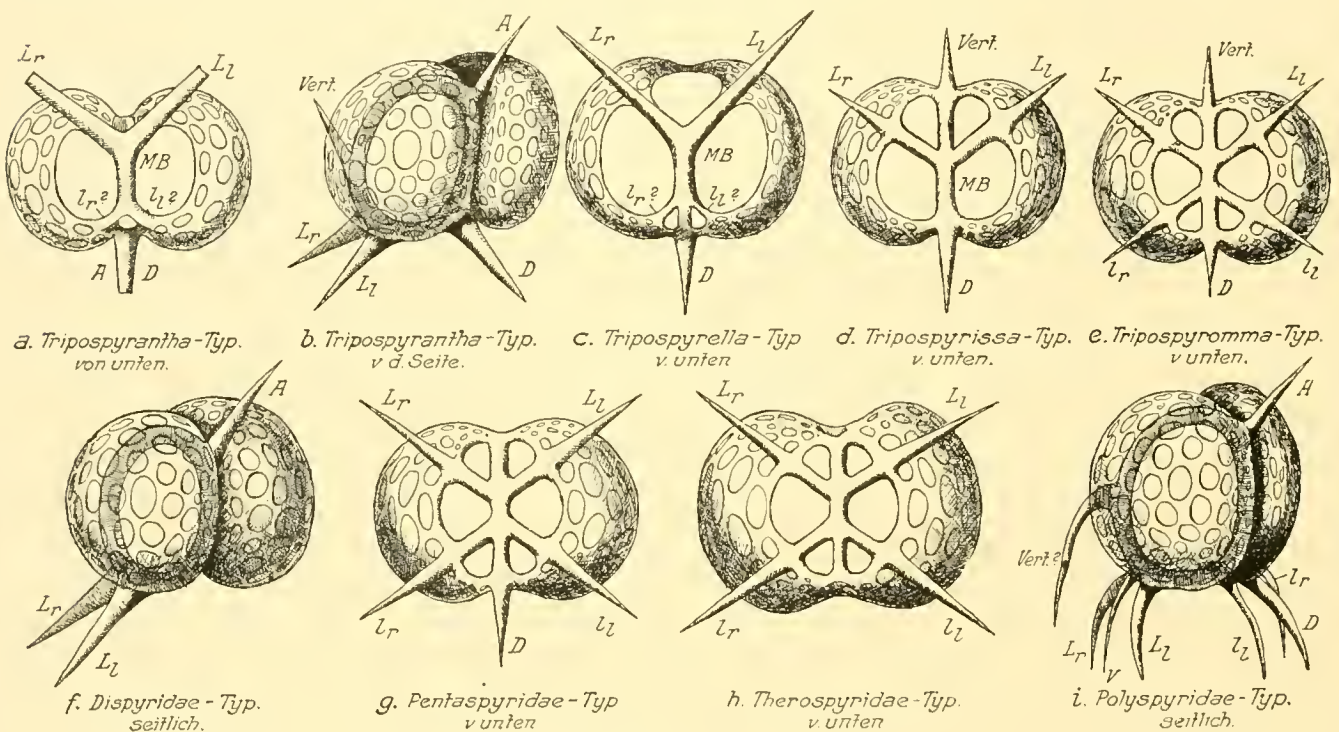
Es schien mir allerdings an diesem Gerüst noch am Ende des Mittelbalkens zwischen den Lateralstacheln *L_r* und *L_l* nicht bloß der Vertikalstachel zu stehen, sondern noch ein Stachel, der nach Stellung und Richtung dem Ventralstachel JÖRGENSENS entspricht. Doch bin ich nicht sicher, ob es nicht etwa der verlängerte Mittelbalken war. Stimmt aber die Deutung dieses Stachels als Ventralstachel, so hätten wir hier den interessanten Fall, daß der *Verticillata*-Typ (Textfig. 1, *m*) durch die beiden Lateralstacheln *l_l* und *l_r* weiterentwickelt wäre. Damit ist zwar kein neues Moment in die Typen der Plectoideenstachelgerüste eingeführt, wohl aber die zu erwartende Vervollkommnung des *Verticillata*-Typs eingetreten. Wie der jüngste *Campylacantha*-Typ (Textfig. 1, *h*) durch diese Stacheln *l_r* und *l_l* zum alten *Campylacantha*-Typ (Textfig. 1, *i*) wird, so würde dann in gleicher Weise sowohl der *Plagiocarpa*- zum *Archicircus*-Typ als auch der *Verticillata*-Typ zum *Cyrtostephanus*-Typ (Taf. XXVIII, Fig. 5) durch eben diese Stacheln *l_r*, *l_l* weiterentwickelt.

Es ist ferner außerordentlich interessant, daß diese *Dictospyris* ähnliche Radiolarie es nicht zu einem vollständigen Sagittalringe bringt und doch den charakteristischen bilocularen Schalenbau der Spyroideen zeigt. Der Apikalstachel ist jedoch der einzige Stachel, der etwas über die Schalenoberfläche hinausragt, während alle übrigen Stacheln, ein seltener Fall bei den Spyroideen,

in der Bildung der Gitterschale ausgehen, also keine freien Enden zeigen. Einen ähnlichen Fall beschreibt HAECKEL bei *Circospyris nucula* (H. 87, p. 1072, Taf. 95, Fig. 13).

Wie diese beiden Beispiele zeigen, läßt sich also das Spyroideenskelett auch auf die Urtypen der Plectoideenstachelgerüste zurückzuführen. Es sei das an Hand einiger Schemata noch näher erläutert. Da wir im basalen Teile der Schale hauptsächlich die beteiligten Stachelstücke der Urstacheln wiederfinden werden, so haben wir das Hauptaugenmerk auf die Basalplatte zu richten. In allen vier Familien der Spyroideen treffen wir auf folgende Arten von Basalplatten: 1. zwei Basalporen, 2. vier Basalporen, 3. sechs Basalporen.

Bei zwei Basalporen in der Basalplatte lassen sich (Textfig. 6, a), bei einem Blick auf die Ventralseite, die Stacheln *D*, *L_r*, *L_l* und der gut entwickelte Mittelbalken unterscheiden (vgl. auch



Textfigur 6.

Tripospyris cortina HAECKEL 87, p. 1025, Taf. 95, Fig. 1). In den meisten Fällen deuten sich auch schwach die Lateralstacheln *l_l*, *l_r* an, die meist durch eine kleine Pore getrennt werden. Der Vertikalstachel geht meist in der Ringbildung auf oder erscheint als Frontalhorn, wie bei *Tholospyris cupola* (H. 87, p. 1080, Taf. 89, Fig. 4). Dieser Typ wurde als *Tripospyrantha*-Typ bezeichnet (Textfig. 6, a, b).

Sind drei Basalporen vertreten (Textfig. 6. c. *Tripospyrella*-Typ), so ändert sich an dem Stachelgerüst nichts, nur bleibt eine größere Pore zwischen den Lateralstacheln *L_r* und *L_l* ausgespart, und zwar deshalb, weil der Vertikalstachel zu früh und zu scharf nach dem apikalen Teile des Skelettes abbiegt, um noch die Trennung dieser großen Pore in zwei kleinere Cervicalporen bewerkstelligen zu können. Die beiden Lateralstacheln *l_r*, *l_l* sind hier leichter aufzufinden, gehen aber wie bei dem vorigen Typ völlig im Gitterwerk auf (vgl. auch HAECKEL 87, p. 1027, Taf. 95, Fig. 2, *Tripospyris triplecta*). Dieser Typus heiße *Tripospyrantha*-Typ (Textfig. 6, b).

Biegt der Vertikalstachel allmählicher vom Mittelbalken ab, so wird die Trennung jener großen Pore in zwei Cervicalporen noch vollzogen, so daß also vier Basalporen vorhanden sind (Textfigur 6, *d*, *Tripopsyrisa*-Typ), entsprechend dem *Semantrum*-Typ (Textfig. 3, *b*) der Stephoideen. Das Stachelgerüst ist dasselbe wie bei den vorhergehenden Typen. Der Typ heiße *Tripopsyrisa*-Typ.

Gelangt endlich noch zwischen den Lateralstacheln l_r , l_l und dem Dorsalstachel das dritte Porenpaar, die Jochporen, zur Ausbildung, so entsteht der dem *Semantidium*-Typ (Textfig. 3, *c*) entsprechende *Tripopsyromma*-Typ (Textfigur 6, *e*).

In allen vier Typen beruht die Skelettbildung auf demselben Grundplan, nämlich dem *Plagiocarpa*-Typ mit den Stacheln l_r , l_l . Die freien Stachelenden der sieben Urstacheln (*A*, *D*, L_l , L_r , l_l , l_r , *Vert.*) können nun entweder alle oder nur zum Teil rückgebildet werden, worauf HAECKEL schon hinwies. Hieraus ergeben sich für unsere Betrachtung einige unwesentliche Veränderungen des Skelettes, auf die z. T. schon oben hingewiesen wurde. Es entstehen so die verschiedenen von HAECKEL aufgestellten Unterfamilien der ersten Familie der Zygospyriden:

1. *Tripopsyrida* mit drei „Basalfüßen“ (unsere Stacheln *D*, L_r , L_l);
2. *Dipopsyrida* mit zwei „Basalfüßen“ (unsere Stacheln L_r , L_l , siehe auch *Dispyridae*-Typ, Textfig. 6, *f*);
3. *Tetraspyrida* mit vier „Basalfüßen“ (unsere Stacheln *D*, L_r , L_l , *Vert.* oder *V?*);
4. *Hexaspyrida* mit sechs „Basalfüßen“ (unsere Stacheln *D*, L_r , L_l , *Vert.* oder *V?*, l_r , l_l);
5. *Pentaspysrida* mit fünf „Basalfüßen“ (unsere Stacheln *D*, L_r , L_l , l_r , l_l , siehe auch *Pentaspysridae*-Typ, Textfig. 6, *g*);
6. *Therospyrida* mit zwei gepaarten pectoralen und zwei ebensolchen tergalen Basalfüßen (L_r , L_l , l_r , l_l , *Therospyridae*-Typ, Textfigur 6, *h*);
7. *Polyspyrida* mit sieben oder mehr Basalfüßen (*D*, L_r , L_l , *Vert.*, *V*, l_r , l_l und sekundäre Stacheln, *Polyspyrida*-Typ, Textfig. 6, *i*);
8. *Circospyrida* ohne Basalfüße.

Die *Polyspyrida* sind offenbar Formen, bei denen vom Rande der Basalplatte noch akzessorische Beistacheln zu den Enden der Urstacheln hinzugetreten sind.

Die von mir beobachteten Spyroideen hatten immer nur den durch Hinzukommen der Stacheln l_r , l_l fortentwickelten *Plagiocarpa*-Typus als Grundlage. Aus dieser Übersicht der Unterfamilien der Zygospyriden zeigt sich aber, daß HAECKEL Formen beobachtete, die wie die *Tetraspyrida*, *Hexaspyrida* und *Polyspyrida* vielleicht auch den Ventralstachel besaßen und somit auf den *Verticillata*-Typ der Plectoideen zurückgehen, der durch die Lateralstacheln l_r , l_l weiter entwickelt wurde.

Alle Skelette der Familie der Zygospyriden lassen sich also auf Semantidenskelette und damit, wie schon wiederholt betont, auf das Plectoideenskelett zurückführen, und zwar auf den *Plagiocarpa*-Typ mit den hinzugebildeten Stacheln l_r und l_l bzw. den *Verticillata*-Typ der gleichfalls diese Stacheln l_r , l_l hinzuerworben hat. Die andern drei Familien unterscheiden sich von den Zygospyriden nur durch die Ausbildung einer Galea, einer Kuppel oder eines Thorax, oder beider sekundärer Skeletteile. Die Kuppel entsteht meist durch den Apikalstachel, der Thorax von den „Basalfüßen“ oder vom Rande des Basalringes aus, sie sind also selbstverständliche Bildungen.

Die Familie der Androsyriden, die letzte der Unterordnung *Spyroidica*, hat Kuppel und Thorax

am Köpfchen entwickelt. HAECKEL (87, p. 1091) will sie entweder von den Tholospyriden durch die Thoraxentwicklung oder von den Phormospyriden durch Kuppelbildung herleiten, jenen beiden Familien, die im HAECKEL'SCHEN System vor den Androspyriden stehen. Die phyletischen Vorfahren dieser drei Familien sucht er unter den Zygospyriden, erwähnt aber schon, daß vielleicht ein Teil der Androspyriden sich direkt von den Ringformen der Stephoideen ableitet.

Die Familie zerfällt in drei Subfamilien; die erste ist die der *Lamprospyrida*. Die Skelette der hierher gehörigen, gut übersichtlichen Formen, z. B. *Androspyris anthropiscus* (H. 87, p. 1093, Taf. 83, Fig. 8) und *Lamprospyris darwinii* (H. 87, p. 1094, Taf. 89, Fig. 13) sowie *Lamprospyris huxleyi* (ebenda Fig. 14) sind offenbar den Stephoideen näherstehend als den Spyroideen. Sie haben einen deutlichen Sagittalring, der die Stacheln *A* (als Apikalhorn die Kuppel bildend), *D*, *L_r* und *L_i* (das basale Tripodium) besitzt. Durch die Verzweigung dieser vier Urstacheln und der bei den Ringformen schon erwähnten sekundären Ringbeistacheln entsteht entweder eine annähernd glatte Gitterschale (Genus *Androspyris*) oder ein schwammartiges Netzwerk (*Lamprospyris*). Diese Arten gehören zu den Stephoideen, sie sind deutlich nach dem *Archicircus*-Typ (Textfig. 2, e) gebaut, der bekanntlich auf den *Plagiocarpa*-Typ der Plectoideen zurückging (Textfig. 1, l).

Anders steht es mit *Androspyris pithecus* (Taf. XXIX, Fig. 6); diese Art entwickelt innerhalb der äußeren Schale ein echtes Spyroideenköpfchen, auf dem dann wirkliche Kuppel und Thorax vom Apikal- bzw. den basalen Stacheln *D*, *L_r*, *L_i* gebildet werden (siehe auch Textfig. 17, 18). Über das innere Skelett, namentlich das Stachelgerüst, habe ich trotz eifriger Beschäftigung damit nur sehr schwer klar werden können. Es scheinen zwei verschiedene Arten zu sein, die durch die Figur 6, Taf. XXIX dargestellte einerseits und die durch die Textfig. 17, 18 wiedergegebene andererseits. Während die erstere ein Apikalhorn (*A*) und die Stacheln *D*, *L_r* und *L_i* besitzt, hat die andere außerdem noch die Stacheln *Vert.* und *V* (?). Die übrigen Stacheln schienen Seitenzweige des Apikal- und Dorsalstachels zu sein. Bleibt *Androspyris pithecus* in der Androspyridenfamilie, so zeigt sich damit auch im Skelett der Grundplan des *Plagiocarpa*- bzw. *Verticillata*-Typus.

Die zweite Subfamilie *Perispyrida* enthält gleichfalls zwei Gruppen, von denen die eine alle Vertreter des Genus *Amphispyris* umfaßt (vgl. H. 87, Taf. 88, Fig. 2—7), die andere die Genera *Tricolospyris* und *Perispyris* (H. 87, Taf. 88, Fig. 8—13). Die erste Gruppe entwickelt ihr Skelett nur durch die Verzweigungen der Stacheln und Beistacheln des Ringes; ein eigentliches Köpfchen wird innerhalb der Schale nicht gebildet. Die andere Gruppe hat stets erst ein echtes Spyroideenköpfchen gebildet, auf dem dann Kuppel und Thorax aufgesetzt sind. Das Genus *Amphispyris* der ersten Gruppe gehört also zu den Stephoideen, und zwar ist ihr Skelett etwa nach dem *Clathrocircus*-Typ gebaut. Die letzten drei Genera gehen auf die Zygospyridenskelette zurück und können als echte Spyroideen in der Familie der Androspyriden bleiben. Ich selbst konnte mich bei einigen *Amphispyris*-Arten davon überzeugen (*Amphispyris thorax* H., vgl. auch Textfig. 15, 16), daß dieselben den Stephoideen bei weitem näher stehen als den Spyroideen, mit denen sie nur der beiden Einschnürungen (der mitralen und der basalen) wegen eine entfernte äußerliche Ähnlichkeit haben.

Die dritte Subfamilie *Nephrospyrida* mit den beiden Gattungen *Sphaerospyris* und *Nephrospyris* zeigt wieder eine Anzahl Arten mit echten Stephoideenmerkmalen. So würde ich die Gattungen *Nephrospyris* und *Sphaerospyris* wieder zu den Stephoideen stellen, da ein echtes Spyroideen-

skelett nicht vorhanden ist. Das Schwammgerüst entsteht durch Verzweigung der Ringstacheln. Bei der Gattung *Sphaerospyris* könnte man im Zweifel sein, ob sie zu den Plectoideen zu stellen ist oder bei den Androsyriden verbleiben müßte, da HAECKEL und BÜTSCHLI erwähnen, daß bei manchen Formen Cardinal- und Jochporen in der kugeligen Schale angetroffen werden. Zwei interessante neue Formen zeigen auch die Herkunft dieser abseits stehenden Gattungen *Nephrospyris* und *Sphaerospyris*. Schon vorn wurde auf eine *Cyrtostephanus*-Art aufmerksam gemacht, welche die sämtlichen Urstacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_v*, *l_r*, *l_v*, *V_{et}* und *V* (?) und keine äußeren Stachelenden, dafür aber eine fast kugelige, im basalen Teil allerdings noch nicht durch Gitterwerk verschlossene Gitterschale besaß. Geschieht das letztere, so kommen wir zu der *Sphaerospyris tuberosa* n. sp. (Taf. XXVIII, Fig. 10), wo der Ring in der Wandung der völlig geschlossenen Schale liegt. Gehen nun die Urstacheln bzw. akzessorischen Ringstacheln nicht selbst, sondern erst ihre Verzweigungen in der Bildung der Skelettkugelhülle auf, so liegt der Ring, durch Stacheln mit der Schalenhülle verbunden, innerhalb derselben wie bei der neuen Art *Sphaerospyris ovata* (Taf. XXIX, Fig. 8) oder den meisten HAECKELschen Vertretern der Gattung *Sphaerospyris*.

Die letzte Familie der Androsyriden umfaßt die Ringformen, d. h. Stephoideen und Spyroideenskelette, die auf die erste Familie der Spyroideen, die Zygospiriden, zurückgeführt werden können; erstere sowohl wie letztere wurden schon weiter vorn zu einem Urstachelgerüst in Beziehung gebracht; damit fügt sich also die ganze Unterordnung der Spyroideen unseren Betrachtungen, die in allen Nassellarien die Grundtypen der Plectoideenskelette nachzuweisen versuchen, zwanglos ein.

Am schwierigsten schien mir bei Beginn dieser Arbeit die abenteuerliche Unterordnung *Botryodea* sich der Theorie der Zurückführung auf ein inneres Stachelgerüst mit einem Plectoideentypus zu fügen. Und HAECKEL erklärt selbst (87, p. 1103), daß die Beziehungen der *Botryodea* zu den Spyroideen und den Cyrtoiden ein sehr kompliziertes Problem wären, welches noch nicht gelöst wäre, und ferner, daß die Morphologie derselben der schwierigste Teil im System der Nassellarien und seine Versuche nur ungenügende und unvollständige Anfänge seien. Die Unterordnung ist nach HAECKEL charakterisiert durch einen mehr als zwei Kammern enthaltenden Kopf, der durch mehr als eine Einschnürung in sagittaler oder äquatorialer Richtung in drei oder mehr Kammern geteilt wird. HAECKEL vermutet (87, p. 1106), daß die röhrenförmigen Radialapophysen, die bei den meisten Botryodeen vorkommen, in ihrer Stellung und Bedeutung den typischen Radialstacheln der andern Nassellarien entsprechen, nämlich drei abwärts ziehende Basalfüße, von der Basis des Köpfchens entspringend und ein aufsteigendes Vertikalhorn auf dem Gipfel des Kopfes. Er erklärt die Entstehung der hohlen Röhren dadurch, daß sie von Stacheln in derselben Stellung ausgebildet wurden, die dann später verschwanden. Außer den drei hohlen „Basalfüßen“ — unseren Stacheln *D*, *L_r* und *L_v* — fand er gelegentlich noch einen vierten sternalen, hohlen Anhang, der dem caudalen Anhang (*D*) gegenüberstand, und einige Male zeigten sich auch zwei nach oben gerichtete Tuben, ein hinterer „Occipitaltubus“ und ein vorderer „Frontaltubus“. Mehr als fünf Radialtuben fand er nicht.

Was zunächst die Frage nach der Entstehung der hohlen Tuben in so charakteristischer Stellung anbetrifft, so kann ich die HAECKELsche Vermutung, daß sie von Radialstacheln ausgebildet werden, durch einen schönen Fund bestätigen. Die auf Taf. XXX, Fig. 4 dargestellte Radiolarie *Neobotrys quadritubulosa* n. sp. besaß nämlich in den Wandungen der hohlen vier Tuben noch die

vier Radialstacheln, von welchen aus sie gebildet wurden (Textfig. 7, *a*). Es fand sich außerdem im Kopf ein ganz charakteristischer Stephoideenring, an dem die Stacheln *A*, *D*, *L_r* und *L_i* vertreten waren; dieser Ring trennte eine kleinere Kammer von einer größeren, außerdem schien am Grunde des Stachels *L_r* noch eine Kammer zu liegen, so daß die Zugehörigkeit zu den Botryodeen außer Frage steht. Da nach unserer Ansicht der Stachel *Vert.* die Ringbildung mit durchzuführen hat, so hätte demnach unsere Botryodeenform die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i* und *Vert.*, von denen der letztere nur nicht mit seinem letzten Ende über den Ring und die Schale hinausragt, sondern in der Ringbildung vollständig aufgeht. Die Form hätte also ein Stachelgerüst im Innern der Schale wie es bei den Stephoideen als „*Plagiocarpa*-Typ der Stephoideen“ oder *Cortina*-Typus bezeichnet wurde (Textfig. 2, *a*). Manche der HAECKELschen (87) Abbildungen auf Taf. 96, lassen sich vielleicht ähnlich erklären, so z. B. die dort dargestellte *Acrobotrys auriculata*. Dieser Typus sei nach der neuen Art als *Neobotrys*-Typ bezeichnet.

Dieser wichtige neue Typus der Botryodeen unterscheidet sich von den übrigen dadurch, daß in seinen Tubenwandungen noch die Stacheln des Urgerüstes und der Sagittaling erhalten waren. Verschwinden diese noch, so wie es in allen andern Botryodeentypen der Fall ist, so bleiben nur noch die Tuben in ihren den Urstacheln entsprechenden typischen Stellungen übrig.

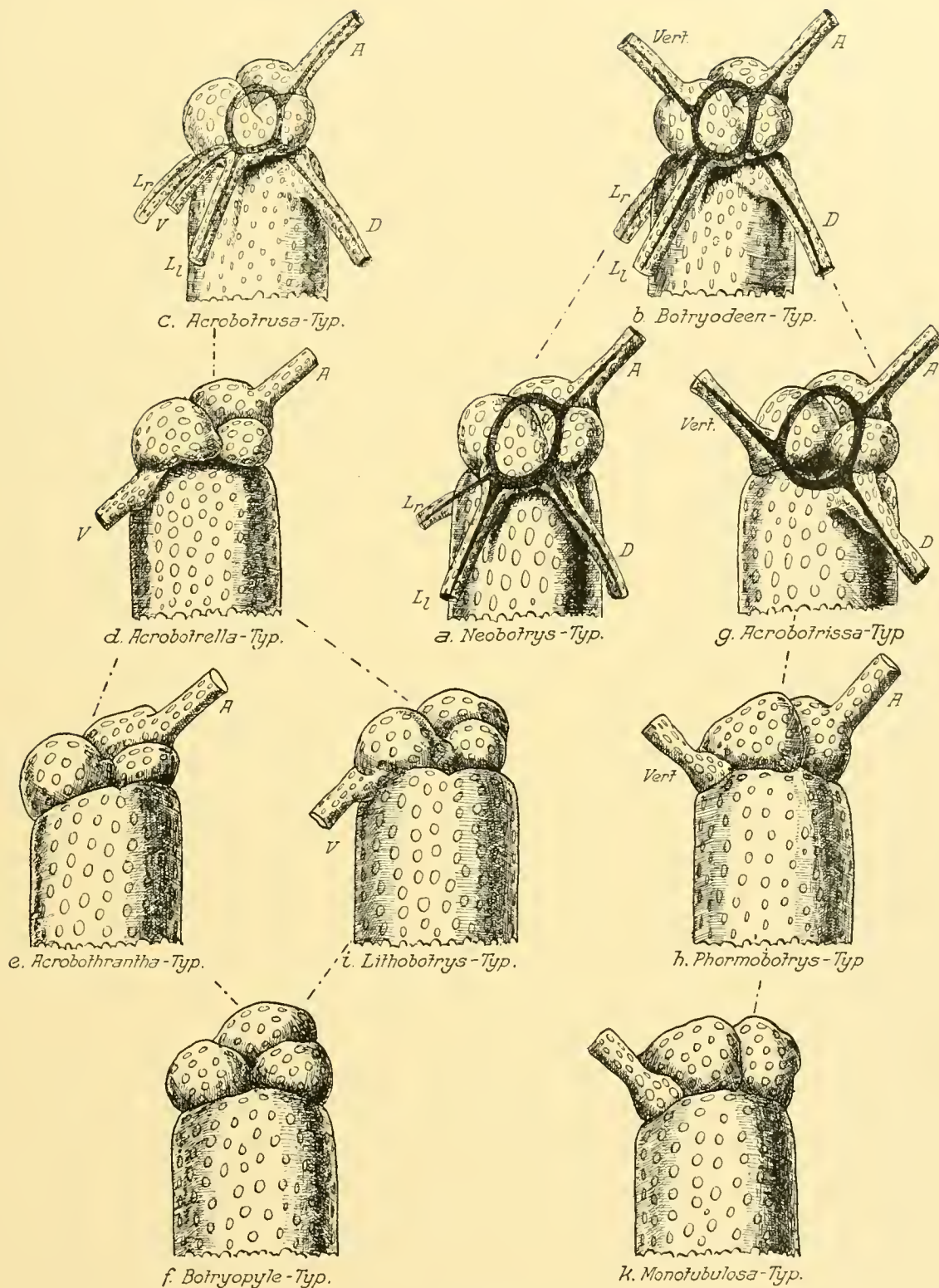
Die Botryodeen lassen sich, nach dieser Stellung der Tuben zu urteilen, die durch unseren Fund sicher als Derivate unserer Urstacheln aufzufassen sind, im wesentlichen in zwei Gruppen gliedern; die eine hat die Tuben *A*, *D*, *L_r*, *L_i* (eventuell auch *Vert.*) und entspricht damit dem *Cortina*-Typus (Textfig. 2, *a*) der Ringnassellarien bzw. dem *Plagiocarpa*-Typ (Textfig. 1, *l*) der Plectoideen. Die andere Gruppe hat die Tuben *A*, *D*, *L_r*, *L_i*, *V* und weist damit auf den *Stephanium*-Typ (Textfig. 2, *c*) bzw. den *Verticillata*-Typ (Textfig. 1, *m*) der Plectoideen zurück. Mehr Tuben sind bisher nicht festgestellt worden, wohl dagegen weniger.

Durch alle drei Familien der Botryodeen, die Cannobotryiden, Lithobotryiden und Pylobotryiden, erstrecken sich diese beiden Grundtypen. Die Familien unterscheiden sich im übrigen nur durch unwesentliche sekundäre Skeletteinzelheiten: die erste besitzt nur den Kopf, die zweite Kopf und Thorax, die dritte Kopf, Thorax und Abdomen. Wie später im speziellen Teil dieser Arbeit namentlich für Cyrtoiden durchzuführen sein wird, werden in vielen Fällen, dort wie hier, einzelne ontogenetische Entwicklungsstufen nur auf Grund dieses schwankenden, unsicheren Merkmales in verschiedene Familien gebracht.

Jene beiden Grundtypen der Botryodeen, die auf den *Plagiocarpa*- und *Verticillata*-Typus zurückgehen, genügen, um alle anderen Typen durch Rückbildung der Hörner oder Tuben zu erklären, wie das im folgenden geschehen soll. So entstehen im ganzen etwa 11 Typen, die, wie die folgende Betrachtung lehrt, in einem innigen Zusammenhang untereinander stehen.

1. *Acrobotrusa (pentasolenia)* mit fünf Füßen, die nach HAECKEL den fünf Stacheln von *Stephanium* entsprechen sollen. Das heißt aber, es sind am Ringe die Stacheln *A*, *D*, *V*, *L_r*, *L_i* vorhanden gewesen. Das würde unter den Ring-Nassellarien dem *Stephanium*-Typus entsprechen, der ein fortentwickelter *Verticillata*-Typ war. Nach der Untergattung *Acrobotrusa* sei dieser Typ als *Acrobotrusa*-Typ bezeichnet (Textfig. 7, *e*). Außer der *Acrobotrys pentasolenia* (H. 87, b. 1115) ist auch *Cannobotrys pentacanna* (H. 87, p. 1109) u. a. nach diesem Typ gebaut.

2. *Acrobotrella (disolenia)* mit zwei divergierenden Tuben, einem apikalen und einem sternalen.



Textfigur 7.

Dieser *Acrobotrella*-Typ, der in Textfig. 7, d wiedergegeben wurde, entsteht aus dem *Acrobotrusa*-Typ durch Rückbildung der Stacheln (bzw. Tuben) D, L_r, L_t. Er hat also nur die Stacheln A

und *V.* Außer *Acrobotrys disolenia* (H. 87, p. 1114, Taf. 96, Fig. 10) ist auch *Cannobotrys dicanna* (H. 87, p. 1110) nach diesem reduzierten Typ gebildet.

3. Wenn im *Acrobotrella*-Typus mit dem sternalen und apikalen Tubus der apikale Tubus rückgebildet wird, so entstehen Botryodeen wie *Lithobotrys nasuta* (H. 87, p. 1118), bei der nur der Ventralstachel (Tubus) erhalten ist (siehe Textfig. 7, *i* den *Lithobotrys*-Typ).

4. *Acrobotrantha (monosolenia)* hat nur den Apikaltubus, alle übrigen sind rückgebildet. Dieser *Acrobotrantha*-Typus (Textfig. 7, *e*) ist leicht auf den vorhergehenden *Acrobotrella*-Typ zurückzuführen, indem jener nur noch den Sternaltubus, unseren Stachel *V*, verliert. Wie *Acrobotrys monosolenia* (H. 87, p. 1114), die diesen Typ vertritt, ist auch z. B. *Cannobotrys monocanna* (H. 87, p. 1110) beschaffen.

5. Schwindet nun, wie gleich eingefügt werden kann, — obwohl dieser Typus in die Genera *Acrobotrys* und *Cannobotrys* nicht hineingehört — auch noch der Apikaltubus des *Acrobotrantha*-Typus, so entstehen Formen ohne jede Andeutung eines inneren oder äußeren Stachelgerüsts, wie z. B. *Botryopyle*. Dieses ganze Genus zeigt diese Bauart, und sei dieser Typ daher als *Botryopyle*-Typus bezeichnet (Textfig. 7, *f*).

6. Oben wurde schon auf die neue Botryodee *Neobotrys quadritubulosa* n. sp., aufmerksam gemacht, nach der der *Neobotrys*-Typ (Textfig. 7, *a*) benannt wurde. Dieser hatte die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i* und *Vert.*, war also ein weiterentwickelter *Cortina*-Typus (Textfig. 2, *a*). Denken wir uns bei diesem den Vertikalstachel voll entwickelt und nicht nur in der Ringbildung aufgehend, so würde die hypothetische Form entstehen, die durch Textfig. 7, *b* dargestellt und als Botryodeen-Typ bezeichnet wurde.

7. Dieser Typ ist der Ausgangspunkt für die Entwicklung der HAECKELschen Subgenera *Acrobotromma* und *Cannobotromma* gewesen, bei denen vier Tuben vorhanden sein sollen, und zwar die den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i* entsprechenden; das würde ein Stachelgerüst voraussetzen, welches nach dem *Cortina*-Typus gebaut wäre.

Nach diesem *Neobotrys*- oder wie er auch in Analogie mit den andern Untergattungen heißen könnte: *Acrobotromma*-Typ ist *Acrobotrys tetrasolenia* (H. 87, p. 1115), *Cannobotrys cortina* (H. 87, p. 1110, Taf. 96, Fig. 4) und *Neobotrys quadritubulosa* gebaut.

8. Werden in dem hypothetischen Botryodeen-Typus (Textfig. 7, *b*) von den fünf Tuben zwei, nämlich die den Stacheln *L_r* und *L_i* entsprechenden, rückgebildet, so entstehen Formen mit den drei Tuben (*A*, *Vert.* und *D*). Solche Formen birgt HAECKELs Subgenus *Acrobotrissa*. *Acrobotrys trisolenia* (H. 87, p. 1115, Taf. 96, Fig. 8) und *Cannobotrys tricanna* (H. 87, p. 1110, Taf. 96, Fig. 3) entsprechen dieser Bauart, die deshalb als *Acrobotrissa*-Typus bezeichnet sei (Textfig. 7, *g*).

9. Wird nun in diesem *Acrobotrissa*-Typus auch noch der Dorsalstachel (Tubus) rückgebildet, so bleiben nur noch der Apikaltubus und der von HAECKEL als Frontaltubus bezeichnete Tubus übrig, welcher letzterer dann unserem Stachel *Vert.* entsprechen würde. Auf diese Weise entstehen die Botryodeen, welche auf dem lobaten Kopfe zwei nach aufwärts gerichtete Tuben besitzen. Solche Formen (mit den beiden Tuben *A* und *Vert.*) scheinen mir *Lithobotrys ornata* (H. 87, p. 1118) und *Phormobotrys cannothalamia* (H. 87, p. 1125, Taf. 96, Fig. 25) zu sein. Daher sei der durch Textfig. 7, *h* dargestellte Typ als *Phormobotrys*-Typ bezeichnet.

10. Wenn in diesem *Phormobotrys*-Typ auch noch der Apikaltubus rückgebildet wird, so ent-

steht der nur mit dem Vertikaltubus ausgerüstete Monotubus-Typ, der durch die neue Art *Monotubus micropora* dargestellt wird (vgl. Textfig. 7, *k* und Textfig. 28).

Nicht immer sind nun die Stacheln in den Tuben und der Sagittalring so schön erhalten wie bei dem oben erwähnten *Neobotrys*. HAECKEL erwähnt nur ein einziges Mal ein Apikalhorn statt des Apikaltubus bei *Phormobotrys hexathalamia* (H. 87, p. 1125); hier war dasselbe massiv, zylindrisch und nur ein Drittel so lang wie der Kopf. Sonst sind Stachelgerüste von ihm nicht beschrieben und abgebildet. Textfig. 29 zeigt in *Acrobotrissa cribrosa* n. sp. nun eine Botryodee, die auf der linken Seite noch einen deutlichen Stachel, und zwar unseren Stachel *D*, zeigt. Andere Stacheln waren hier trotz eifrigen Suchens nicht mehr zu finden, sie sind offenbar im Laufe der phylogenetischen Entwicklung, wie schon HAECKEL annahm, zurückgebildet. In den meisten Botryodeen finden sich daher weder Stacheln im Kopfe noch in den Tuben oder als äußere Anhänge.

11. Daß aber auch mehr Stacheln als fünf vorkommen können, wie in dem oben beschriebenen *Neobotrys quadritubulosa* n. sp., zeigen zwei winzige kleine Radiolarien, die ich allerdings mit Vorbehalt zu den Botryodeen stelle, weil nicht mit Sicherheit festzustellen ist, ob mehr als zwei Kopfkammern vorhanden sind. Sie entsprechen aber in ihrem ganzen Typus offenbar den Botryodeen, und würde ich der Zweikammerigkeit des Kopfes wegen keinen Anstoß daran nehmen, sie der genannten Unterordnung zuzurechnen. Sie sind beide auf Taf. XXIX, Fig. 10, 11 und Taf. XXX, Fig. 5 zur Darstellung gelangt. Die Deutung der Stacheln dieser winzigen Wesen sowie ihre etwaige Identifizierung mit unseren Grundstacheln gelang mir trotz langen Bemühens nicht. Ich begnüge mich daher, festzustellen, daß diesen Formen offenbar auch ein Stachelgerüst zugrunde liegt, bei dem scheinbar zu den stärker entwickelten Grundstacheln eine ganze Reihe Beistacheln hinzugetreten ist. Ein Grund mehr, den Botryodeen als Grundlage ein Stachelgerüst mit den Urstacheln der Plectoideen zuzuschreiben.

Was nun den Grund der mehr oder weniger regelmäßigen, meistens jedoch unregelmäßigen Einteilung des Kopfes in Kammern betrifft, so bin ich geneigt, anzunehmen, daß wir es hier mit einer ähnlichen Erscheinung zu tun haben wie bei vielen mehrschaligen Spumellarien, denen die erste Schale zu eng wird, wo dann das Endoplasma über dieselbe hinaustritt und nun zum Schutz eine neue Schale gebildet wird, die den Weichkörper und die erste Schale einschließt und schützt. Leider ist über den Weichkörper der Botryodeen so gut wie nichts bekannt. An einer Stelle deutet HAECKEL jedoch an, daß die Zentralkapsel auch als „lobate“ anzusehen ist, ähnlich etwa wie bei vielen Cyртоideen, wo meist vier Zentralkapsellappen in den Thorax hineinhängen. Diese „Lappen“ der Botryodeenzentralkapsel sind es offenbar, welche durch sekundäre, unregelmäßige Skelettwülste an dem zugrunde liegenden Stephoideenskelett den gekammerten Kopf erzeugen. Sind diese „Lappen“ verschieden an Größe und unregelmäßig verteilt, so produzieren sie unregelmäßige und bizarre Schalenformen.

Es soll hier die Mutmaßung nicht unausgesprochen bleiben, daß einige der abenteuerlichen Linien im Kopf und Thorax der Botryodeen nicht als Septalgebilde, sondern als Teile eines inneren Stachelgerüsts zu deuten sein werden.

Auch scheint es mir zweifellos, daß unter die „echten“ Botryodeen eine ganze Anzahl Krüppelformen der Cyртоideen geraten sind, von denen ich bei manchen Arten (siehe Textfig. 49, 106) direkt botryodeenartige Mißbildungen nachweisen konnte.

Im Lichte dieser Ausführungen gelingt es also, namentlich durch den glücklichen Fund einer mit innerem Stachelgerüst ausgerüsteten Botryodee, diese Unterordnung auch phylogenetisch mit den Ringradiolarien zu verknüpfen, also ihr Skelett auf das phylogenetisch ältere Stephoideenskelett zurückzuführen. Die Ausbildung des Thorax und des Abdomens, die nur einem vermehrten Schutzbedürfnis des monaxon verlängerten Weichkörpers entspricht, hat für unsere Ausführungen hier keine große Bedeutung, weshalb auf eine Betrachtung der Familien, die sich darauf gründen, im einzelnen verzichtet werden konnte.

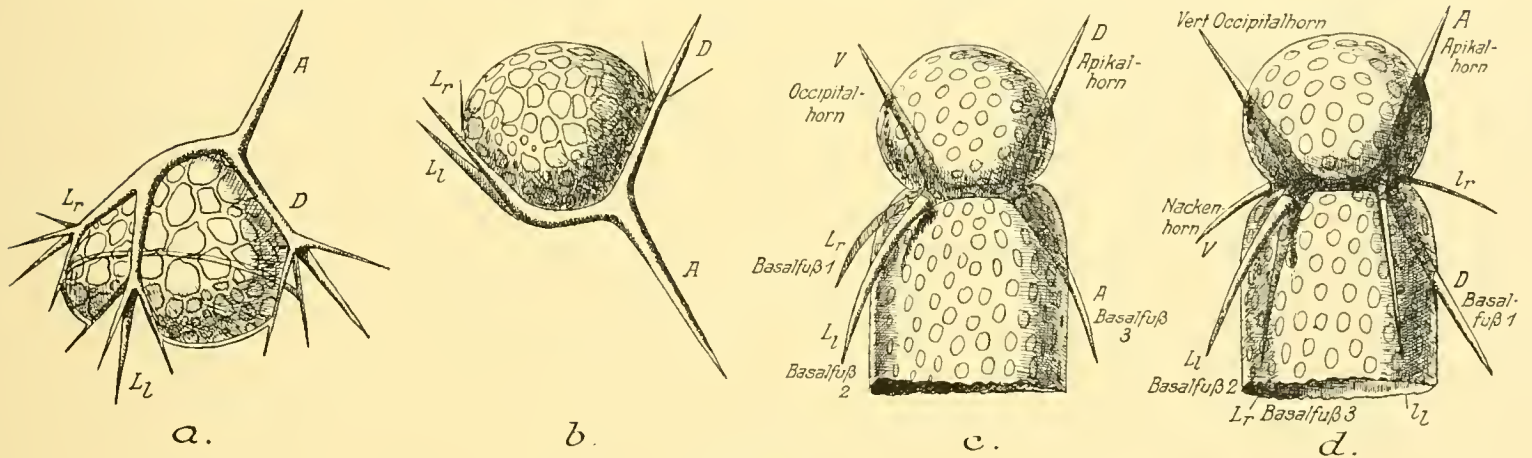
Es wäre nun nur noch bei der größten Unterordnung der Nassellarien, den Cyrtoideen, der Nachweis zu liefern, daß dieselben Stacheln der Urtypen auch hier wieder als Grundlage des Skelettes auftreten. Hier sind wir durch die Arbeiten von HAECKEL, BÜTSCHLI, DREYER, JÖRGENSEN und mir auf einem schon beackerten Gebiet, wo die geförderten Tatsachen nur gesammelt, gedeutet und ergänzt zu werden brauchen. Möglicherweise werfen unsere Betrachtungen etwas Licht auf die phylogenetischen Beziehungen dieser artenreichen Unterordnung, die in ihrem heutigen Umfange mehr als zwölfhundert Formen umfaßt. Bezeichnet doch HAECKEL (87, p. 1128) noch jeden Versuch der Klassifikation dieser Gruppe als mehr oder weniger künstlich, da die Ontogenie, nach seiner Meinung der einzige sichere Führer, sogut wie unbekannt ist. Gerade auf die Ontogenie des Skelettes habe ich aus diesem Grunde bei den Radiolarien erheblichen Wert gelegt und manche wertvollen Fingerzeige für die Systematik daraus gewonnen.

HAECKEL teilte (p. 1887, p. 1129) die Cyrtoideen nach den Radialapophysen in drei Gruppen: 1. solche mit drei Radialapophysen = *Pilocyrtida*, 2. solche mit vielen Radialapophysen (wenigstens vier bis sechs) = *Astrocyrtida*, 3. solche ohne äußere Radialapophysen = *Corocyrtida*. Er deutet schon darauf hin, daß die meisten Cyrtoideen drei Radialapophysen besitzen, welche wahrscheinlich den drei Primärfüßen der Plectoideen und der *Cortina*-Arten homolog wären.

Es ist zunächst auffällig, daß HAECKEL nur bei einer ganz geringen Anzahl von Cyrtoideen ein inneres Stachelgerüst gefunden hat. Er legt das Hauptgewicht auf die äußeren Schalenanhänge, während doch gerade das innere Stachelgerüst am ersten phylogenetische Beziehungen zu den andern Nassellarien herzustellen imstande ist. JÖRGENSEN (05) konnte dieses innere Stachelgerüst für eine geringe Anzahl von nordischen Nassellarien feststellen, und ich beschrieb (08) dasselbe als einen integrierenden Bestandteil des Cyrtoideenskelettes. Schon ein kurzer Blick auf die Abbildungen von Cyrtoideen in meiner Arbeit über die antarktischen Radiolarien (08) und auf die Abbildungen in Textfiguren und Tafeln in dieser Arbeit lehrt, daß das innere Stachelgerüst durchaus nicht so selten innerhalb der Cyrtoideenschale auftritt, wie man nach HAECKEL geneigt ist, anzunehmen.

Bevor wir in die Betrachtung der drei Gruppen der Cyrtoideen eintreten, möchte ich auf die Bezeichnungsweise der Stacheln, die am Aufbau des inneren Gerüstes bei Cyrtoideen beteiligt sind, noch einmal in aller Kürze eingehen. HAECKEL bezeichnet den aufwärts gerichteten Stachel, der als Apikalhorn auf dem Kopf ins Freie treten kann, als den Apikalstachel oder das Apikalhorn. Ist ein zweites Horn auf dem Kopfe vorhanden, so heißt es nach ihm Occipital- oder Antapikalhorn; die meist vorhandenen drei Basalfüße werden auch wohl „Cortinarfüße“ von ihm genannt. JÖRGENSEN glaubte nun (05), in Analogie mit der Ausdeutung des Skelettes bei verschiedenen nordischen Radiolarienarten HAECKELS Apikalstachel als Dorsalstachel (*D*), den einen Basalfuß,

dorsal abwärts gerichtet, als Apikalstachel *A*, die beiden andern Cortinarfüße als Lateralstacheln *L_r* und *L_l* und das Occipitalhorn als Ventralstachel *V* bezeichnen zu müssen. Es geschah das aus dem Grunde, weil er in Übereinstimmung mit dem *Plectacantha*- und *Campylacantha*-Typ, wo die Entwicklung der Schale bzw. des Köpfchens bei seinen nordischen Arten unterhalb des Mittelbalkens stattfindet (vgl. Textfig. 8, *a* und JÖRGENSEN 05, p. 124, Fig. 5), auch die Schale der übrigen Cyrtoideen glaubt so aufstellen zu müssen, daß der Kopf nach unten, Thorax und Abdomen nach oben zeigen, so daß also das Netzwerk bei *Plectacantha* und *Phormacantha* und andern Cyrtoideen als apikal, nicht als basal zu bezeichnen wäre. Dreht man das *Plectacantha*-Köpfchen der Textfig. 8, *a* um 180°, so würden die drei Stacheln *D*, *L_l*, *L_r* nach oben, *A* nach unten zeigen, wie in Textfig. 8, *b*. Entspräche nun, wie JÖRGENSEN meint, das *Plectacantha*- bzw. *Phormacantha*-Köpfchen dem Köpfchen der meisten übrigen Cyrtoideen, so wäre er berechtigt, den einen der abwärts gerichteten Basalfüße (in Fig. 8, *a* den mit *D* bezeichneten) als Apikalstachel (*A*) zu bezeichnen, der aufwärts gerichtete Stachel, der am selben Ende des Mittelbalkens steht, müßte



Textfigur 8.

dann der Dorsalstachel sein (*D*). In dieser Weise hat JÖRGENSEN auch die mit Thorax und Abdomen versehenen Cyrtoideenstacheln durchweg bezeichnet, und ich bin ihm (08), obwohl ich, wie ich gleich zeigen werde, schon damals Bedenken hatte, hierin gefolgt.

Als weitere Stütze für seine Annahme glaubt JÖRGENSEN anführen zu können, daß er aus theoretischen Erörterungen heraus zu dem Schluß kommt, daß die Cyrtoideen mit dem Kopfe nach unten und dem Thorax nach oben gerichtet im Wasser schweben.

Es kommen ihm selbst aber schon Bedenken bei seiner Bezeichnungsweise (05, p. 125 unten). Er führt schon an, daß es natürlicher erschiene, wenn man von den einfacheren Formen ohne Netzwerk oder mit gering entwickeltem Netzwerk zu solchen mit Kopf und Thorax fortschreitet, also die drei Stacheln (*D*, *L_l*, *L_r*) als basal (wie in Textfig. 8, *a* gezeichnet), nicht als apikal im Sinne von HAECKEL anzusehen hat (Textfig. 8, *b*).

Gegen die Annahme, daß das Cyrtoideenköpfchen allgemein als basal zu bezeichnen ist und der Dorsalstachel (*D*) das „Apikalthorn“ liefert, spricht schon die Stellung der Lateralstacheln *L_r*, *L_l*. Sie sind bei den echten Cyrtoideen wohl am Aufbau des Thorax beteiligt, über den hinaus sie auch als Radialapophysen treten können, nicht aber am Aufbau des Köpfchens. Um nun in die

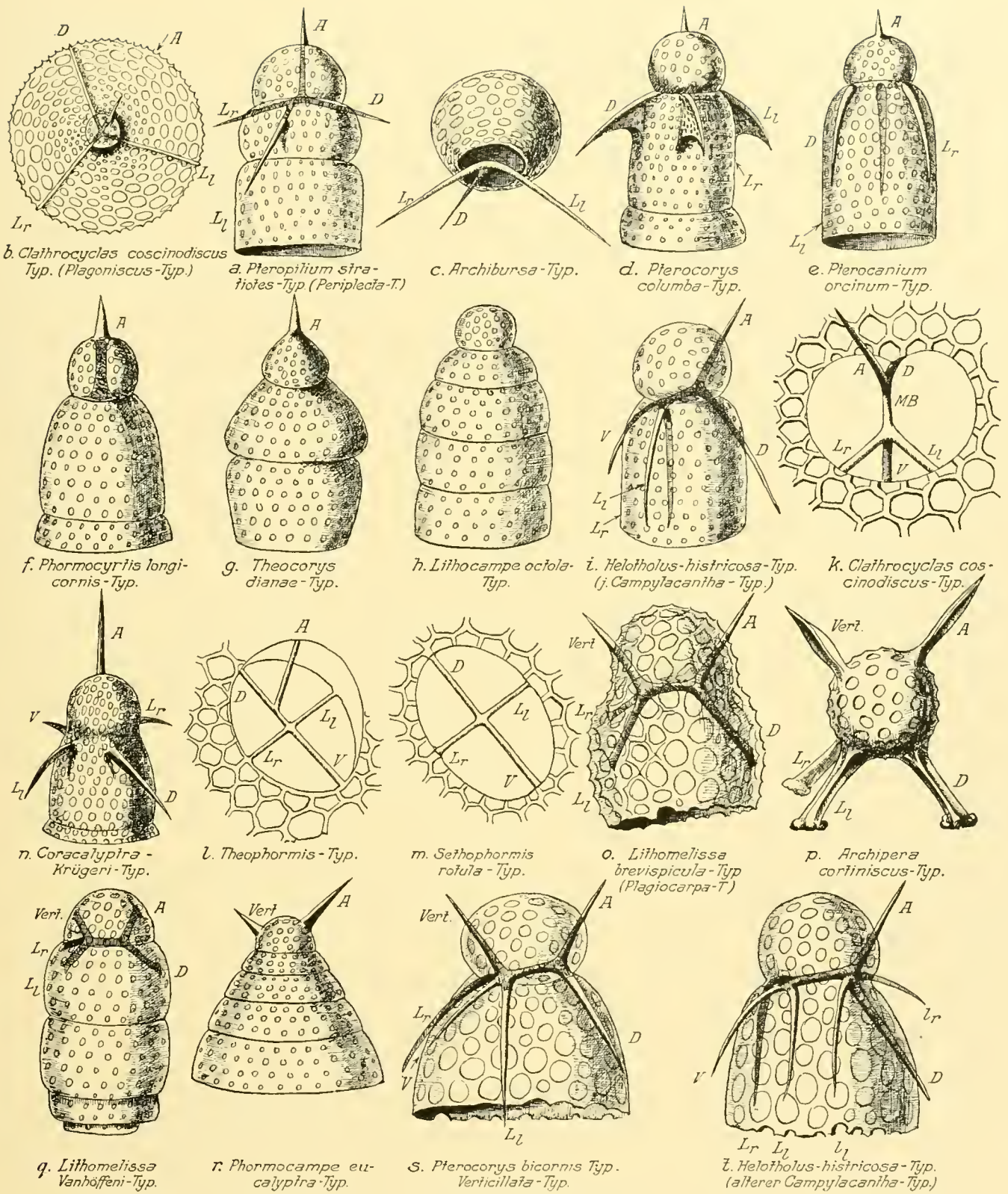
Lage zu kommen, welche man durchgehend bei ihnen beobachtet, müßten sie sich (vgl. Textfig. 8, *a*) um etwa 90° nach unten drehen. Offenbar ist JÖRGENSEN durch den Ventralstachel (*V*), der auch am Stachelgerüst der Cyrtoideen auftreten kann, zu der erwähnten Auffassung gekommen, da dieser — wenn die Lateralstacheln abwärts gebogen würden und mit dem Apikalstachel zusammen als die drei „Basalfüße“ imponieren — von ihm benötigt wird, um das Occipitalhorn zu erklären (siehe Textfig. 8, *c*, Bezeichnung im Sinne von JÖRGENSEN).

Diese ganzen Umständlichkeiten wurden dadurch hervorgebracht, daß das Auftreten des Vertikalstachels damals noch nicht bekannt war. Schon bei meinen Studien über die antarktischen Radiolarien fiel mir auf, daß an derselben Stelle des Mittelbalkens, wo nach JÖRGENSENScher Bezeichnung der Ventralstachel sich nach oben erstreckte, auch ein anderer Stachel als „Nackenhorn“ oder im Thorax bzw. dessen Wandung abwärts ziehender Stachel vorkam; das zeigen z. B. die Abbildungen von *Lithomelissa Jörgenseni* Taf. XXXI, Fig. 4, *Peridium piriforme* Taf. XXXI, Fig. 9, *Lithomelissa brevispicula* Taf. XXXI, Fig. 8, *Helotholus histricosa* Taf. XXXII, Fig. 2, *Pterocorys bicornis* Taf. XXXIV, Fig. 7, in meiner Arbeit über die antarktischen Radiolarien (08). Im letzteren Falle wurden beide Stacheln von mir sogar als V_1 und V_2 bezeichnet. Ich habe in jener Arbeit schon auf den Vertikalstachel bei *Dumetum rectum* hingewiesen und damals das Stachelgerüst als *Plagiocarpa*-Typus beschrieben, welcher die Stacheln *A*, *D*, L_r , L_l , *Vert.* besaß. Jener kurz vorher erwähnte abwärts ziehende Stachel (nicht der, den JÖRGENSEN so bezeichnete) ist nun ohne Zweifel der Ventralstachel (*V*); der von JÖRGENSEN so benannte entspricht bei den echten Cyrtoideen unserem Vertikalstachel (*Vert.*). Im Verlaufe unserer Betrachtungen hat sich nun gezeigt, daß außer den vier Stacheln *A*, *D*, L_r , L_l am Grundstachelgerüst entweder der Vertikalstachel auftreten kann — *Plagiocarpa*-Typ (Textfig. 1, *l*; 8, *c*) — oder der Ventralstachel — junger *Campylacantha*-Typ (Textfig. 1, *h*) — oder auch beide zusammen — *Verticillata*-Typ (Textfig. 1, *m*; 8, *d*) —; besonders das letztere halte ich für beweisend dafür, daß jeder Stachel eine Sache für sich ist, daß es etwa nicht derselbe Stachel ist, der einmal aufwärts gerichtet als Vertikalstachel, einmal abwärts gerichtet als Ventralstachel bezeichnet wurde.

Aus dem Gesagten ergibt sich also, daß die JÖRGENSENSche Bezeichnungsweise für die Cyrtoideen nicht allgemein durchgeführt werden kann. In Analogie mit den ganzen bisherigen Betrachtungen und den Befunden an den Cyrtoideenskeletten müssen wir also auch bei diesen den rückwärts aufwärts gerichteten Stachel wieder als Apikalstachel (*A*) den rückwärts abwärts gerichteten als Dorsalstachel (*D*), die eventuell dort auftretenden Lateralstacheln als L_r , L_l bezeichnen. Am andern Ende des Mittelbalkens sitzen dann die Lateralstacheln L_r , L_l seitwärts abwärts gerichtet, der Vertikalstachel (*Vert.*) vorwärts aufwärts zeigend und der Ventralstachel (*V*) vorwärts abwärts weisend, so daß das Stachelgerüst etwa dem Schema in Textfig. 8, *d* entspricht.

In meinen (08) und JÖRGENSENS (05) Abbildungen von echten Cyrtoideen sind also die Buchstaben *A* und *D* stets zu vertauschen, und wo *V* steht, der Vertikalstachel (*Vert.*) einzusetzen. Dann sind die Figuren mit den hier wiedergegebenen Ausführungen und neueren Untersuchungen im Einklang.

Betrachten wir nun zunächst die Cyrtoideen mit drei Radialapophysen und einem (oder keinem) Kopfhorn. Es ist offenbar, daß hier der gewöhnliche oder abgewandelte Vierstrahler zugrunde liegen muß, von dem aus die übrigen Skeletteile aufgebaut werden, hier kommen zunächst der



Textfigur 9.

Plagoniscus-Typus (Textfig. 9, b) und der Periplecta-Typus (Textfig. 9, a) für den Gerüstbau in Betracht. Der letztere Typus findet sich bei *Pteropilium stratiotes* (H. 87, p. 1326, Taf. 70, Fig. 10),

ferner bei *Cladoscenium pectinatum* (H. 87, p. 1150, Taf. 98, Fig. 2), der erstere, wie ich beobachten konnte, bei *Clathrocyclas coscinodiscus* (POP. 08, Taf. XXXV, Fig. 3) verwirklicht. Hier sind also die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i* am Aufbau des Gerüsts beteiligt (Textfig. 9, *a, b*). Gelangt der Apikalstachel nicht zur Ausbildung, sondern nur die Stacheln *D*, *L_r*, *L_i*, so entstehen Formen wie *Archibursa tripodiscus* (H. 87, p. 1157, Taf. 98, Fig. 6), die deutlich auf den analogen Vorgang bei den Plectoideenskeletten hinweist, wo durch Rückbildung des Apikalstachels aus dem *Plagoniscus*-Typ der *Triplagia*-Typ entstand (Textfig. 1, *a, c*). Diesen *Triplagia*-Typus des Stachelgerüsts bei Cyртоideen zeigt schematisch Textfig. 9, *c*.

Werden nun die inneren Gerüstteile sämtlich rückgebildet (wie bei den meisten rezenten Spumellarien, siehe POP. 1912, p. 78) und nur die äußeren Stachelteile erhalten, so können verschiedene Formen entstehen, je nachdem die Stacheln frei vom oberen Thorax oder der Nackenfurche ausstrahlen (*Pterocorys columba* H. 87, p. 1317, Taf. 71, Fig. 2) (Textfig. 9, *d*) oder gegittert sind (*Dictyocodon annasethae* H. 87, p. 1334, Taf. 71, Fig. 11) oder kräftiger gebogen werden und dann ganz in der Wandung verlaufen (*Pterocanium orcinum* H. 87, p. 1329, Taf. 73, Fig. 2) (Textfigur 9, *e*) oder ganz und gar innerhalb des Thorax liegen, wenn sie einander kräftig zugebogen sind, wie bei *Lithopora bacca* EHRBG. (Textfig. 61), wo allerdings keine Rückbildung stattgefunden hat. Werden alle äußeren Stachelteile rückgebildet bis auf den äußeren und inneren Teil des Apikalstachels (*A*), so haben wir Formen wie Textfig. 9, *f*, *Phormocyrtis longicornis* (H. 87, p. 1370, Taf. 69, Fig. 15), mit einem Apikalhorn und innerer „Columella“.

Wird auch die letztere noch verschwinden, so kommen wir zu Arten wie *Theocorys diana* H. 87, p. 1416, Taf. 69, Fig. 11). Diese hat nur noch den äußeren Teil des Apikalstachels als Apikalhorn (Textfig. 9, *g*).

Geht auch der noch verloren und gehen die Radialapophosen, wie auch in den vorstehenden beiden Fällen, völlig in der Wandbildung auf, so entstehen Cyртоideen ohne jede äußere Andeutung des Stachelgerüsts (*Lithocampe octocola* H. 87, p. 1508, Taf. 79, Fig. 6) (Textfig. 9, *h*).

Am häufigsten wird unter den Cyртоideen dagegen ein inneres Stachelgerüst angetroffen, bei dem fünf Grundstacheln vereinigt sind, und zwar die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i* und *V*, wobei der Stachel *V*, wenn ein Thorax ausgebildet wird, meist als ein Nackenhorn zum Vorschein kommt. Sehr schön zeigte der *Dictyophimus gracilipes* (POP. 08, Taf. XXXIV, Fig. 6) dieses innere Gerüst, der Ventralstachel zieht hier aber nur bis zur Nackenfurche und tritt nicht über die Schale hinaus. Letzteres ist dagegen bei *Helotholus histricosa* (POP. 08, Taf. XXXIV, Fig. 2, schematisch in Textfig. 9, *i*) gut zu beobachten.

Bei manchen scheibenförmigen Cyртоideen bleiben die äußeren Stachelenden unausgebildet, und nur das innere Gerüst mit den typischen fünf Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i*, *V* ist vorhanden (siehe *Clathrocyclas coscinodiscus* POP. 08, Taf. XXXV, Fig. 1, schematisch in Textfig. 9, *k*).

Wird hier der Mittelbalken kurz und werden die Lateralstacheln von demselben unter Winkeln von 90° abgegeben, so entstehen die charakteristischen *Theophormis*-Arten (H. 87, Taf. 70, Fig. 1—3), bei denen sich am basalen Ende des Kopfes zwei senkrechte Kieselfäden kreuzen (die Stacheln *D*, *V*, *L_r*, *L_i*), und etwas vom Kreuzungspunkt entfernt ein Apikalstachel nach dem Gipfel des Kopfes strebt (Textfig. 9, *l*).

Wird der Apikalstachel rückgebildet, so werden Kopf und Thorax nur durch die beiden senk-

recht gekreuzten Kieselfäden getrennt, welche von den Stacheln D , A , L_r , L_l gebildet werden; das ist bei *Sethophormis umbrella* (Pop. 08, Taf. XXXV, Fig. 2) z. B. der Fall, siehe auch Textfigur 9, m , welche dasselbe schematisch darstellt.

Auch das Umgekehrte tritt auf, und zwar weit häufiger, daß nämlich das innere Stachelgerüst zurückgebildet wird und nur die äußeren Stachelenden erhalten und ausgebildet bleiben, z. B. bei *Coracalyptra kruegeri* (Pop. 08, Taf. XXXV, Fig. 8, siehe auch Textfig. 9, n).

Alle die angeführten Fälle, es sind die überhaupt vorkommenden bei Cyrtoideen mit vier Radialapophysen, gehen auf den jungen *Campylacantha*-Typ zurück mit den fünf Stacheln D , A , L_r , L_l , V .

Statt des Stachels V kann aber auch bei dem fünfstacheligen Stachelgerüst der Stachel *Vert.* als fünfter auftreten. Er ist aber nicht abwärts, sondern vorwärts aufwärts gerichtet; er macht sich also auf dem Kopfe der Cyrtoideen als das häufig vorkommende „Occipitalhorn“ bemerkbar, wenn er völlig, d. h. auch außerhalb der Schale, zur Ausbildung gelangt. So zeigt *Lithomitra vanhoeffeni* (Pop. Taf. XXXVI, Fig. 8, siehe auch Textfig. 9, q) deutlich die Stacheln D , A , L_r , L_l , *Vert.* (in der Figur dort fälschlich, s. o., mit V bezeichnet), und *Lithomelissa brevispicula* (Pop. 08, Taf. XXXII, Fig. 8) hat die äußeren Enden der Stacheln A und *Vert.* in Apikal- und Occipitalhorn ausgezogen (schematisch in Textfig. 9, o). Auf diese Weise erklären sich also die zweihörnigen Cyrtoideen mit drei Radialapophysen, die so außerordentlich häufig sind, von denen *Archipera cortiniscus* (H. 87, p. 1155, Taf. 98, 5) ein schönes Beispiel ist. Dabei ist allerdings darauf hinzuweisen, daß, wie oben bei *Lithomitra vanhoeffeni* die ä u ß e r e n Stachelenden, hier das i n n e r e Stachelgerüst, zur Rückbildung gelangte (siehe Textfig. 9, p).

Werden die drei Radialapophysen völlig in die Thoraxwand aufgenommen, das innere Stachelgerüst völlig rückgebildet, so haben wir die Cyrtoideen vor uns mit zwei Hörnern, ohne jede Radialanhänge (Textfig. 9, r), z. B. *Phormocampe eucalyptra* (H. 87, p. 1457, Taf. 77, Fig. 14).

Es sei hier gleich erwähnt, daß die übrigen Hörner — wenn mehr als zwei auftreten — selten oder nie Beziehungen zum inneren Stachelgerüst haben, also akzessorische Bildungen der Schalenwandung sind.

Verschwinden auch noch die beiden Hörner, so resultieren wieder Cyrtoideen ohne jede Andeutung eines vorhanden gewesenen Stachelgerüsts (Textfig. 9, h). Doch ist es sehr zweifelhaft, ob solche wirklich existieren, es scheint mir, daß in solchen Fällen das innere, meist vierporige Collar-septum übersehen wurde.

Diese fünfstacheligen Cyrtoideen der zweiten Art mit dem Stachel *Vert.* gehen also sämtlich auf den *Plagiocarpa*-Typ der Plectoideen zurück.

Während in den beiden angeführten Fällen von Cyrtoideen entweder der Ventral- oder der Vertikalstachel vorkam, gibt es auch solche, wo beide zusammen angetroffen werden, wo also sechs Stacheln am Stachelgerüst beteiligt sind, nämlich die Stacheln A , D , L_r , L_l , V und *Vert.* Als Beispiel diene uns hier der von mir beschriebene *Pterocorys bicornis* (Pop. 08, Taf. XXXIV, Fig. 7). Hier sind sämtliche der sechs Stacheln (siehe Textfig. 9, s) gut entwickelt und zum Teil auch über die Schale hinausragend (in der Zeichnung, die oben aus einer früheren Arbeit (08) von mir zitiert wurde, ist der Vertikalstachel mit V_1 , der Ventralstachel mit V_2 bezeichnet. Der Apikalstachel liefert das Apikalhorn, der Vertikalstachel das Occipitalhorn und der Ventralstachel das „Nacken-

horn“. Würden sich die Stacheln L_r , L_l , D auch über die Schale hinaus verlängern, so ließen sich aus diesem Beispiel alle Cyrtoideen mit den drei genannten Hörnern und drei Basalfüßen wie bei *Pterocornis bicornis* POP. erklären.

Selbstverständlich kann wieder Rückbildung der äußeren bzw. der inneren Teile des Urstachelgerüsts stattfinden. Diese Form geht zweifelsohne auf den *Verticillata*-Typ der Plectoideen zurück.

Interessant ist nun, daß der weiter entwickelte *Campylacantha*-Typ, bei dem am Grunde des Apikalstachels die sekundären Lateralstacheln l_r , l_l hervorsprossen, also im ganzen sieben Stacheln vorhanden sind, sich auch bei einer Cyrtoidee vorfand, und zwar bei *Helotholus histicosa* (POP. 08, Taf. XXXII, Fig. 2). Diese in Textfig. 9. *t* schematisch dargestellte Form kann mit ihren sechs basal gerichteten Stacheln L_r , L_l , l_r , l_l , D , V gelegentlich zur Erklärung der mehr als vier Radialapophysen besitzenden Cyrtoideen benutzt werden. Treten noch mehr als sechs Radialapophysen auf, z. B. bei *Acanthocorys macroceras* (H. 87, p. 1264, Taf. 97, Fig. 12), so sind sekundäre Stacheln von der Schale aus zu den echten Primärapophysen — worunter die Urstacheln zu verstehen sind, die sich am inneren Stachelgerüst beteiligen — hinzugebildet worden.

Es sei hier kurz auf diejenigen Ringeyrtoideen eingegangen, die BÜTSCHLI (82) in den Barbadosradiolarien fand. Er stellte bei einer Reihe von Arten, z. B. *Anthocyrtis hispida* EHBG. (BÜTSCHLI 82, Taf. 33, Fig. 30, *b*), *Podocyrtis princeps* EHBG. (l. c. Fig. 32, *c*), *Podocyrtis aculeata* EHBG. (l. c. Fig. 34, *b*), *Eucyrtidium excellens* EHBG. (Fig. 31, *a*) und *Pterocyrtidium zitteli* BÜTSCHLI (l. c. Fig. 28, *a*) mit mehr oder weniger Sicherheit einen Ring im Köpfchen fest. Diese Formen bewogen ihn dazu, die Cyrtoideen von den Ringradiolarien, den Stephoideen, abzuleiten. Die Fälle — und es sind, wie die weitere Untersuchung in dieser Richtung ergeben hat, die bei weitem häufigeren —, wo der Ring nicht vollständig erhalten war, sollten durch teilweise Rückbildung desselben namentlich in seinem apikalen Teil erklärt werden.

Auch ich habe mich bei einigen Arten: *Lithopilium clausum*, n. sp., *Stichopilium annulatum* n. sp. und vielleicht auch *Lithamphora furcuspiculata* POP. von der Anwesenheit eines vollständigen Ringes im Köpfchen überzeugen können. Im Lichte unserer Betrachtungen beweisen gerade diese Ringformen unter den Cyrtoideen, daß diese Gruppe keinen einheitlichen Stamm darstellt, sondern sich polyphyletisch aus verschiedenen Zweigen zusammensetzt. Die große Mehrzahl der Cyrtoideen leitet sich von einfachen Plectoidformen ab, ein kleiner Teil, eben diese Ringformen, hat sich später aus den stephoiden Ringen abgezweigt und zu solchen von BÜTSCHLI und mir beschriebenen Formen geführt.

Bei *Stichopilium annulatum* gelang es mir auch, das innere Ringskelett aufzuklären, es war dem bei *Lithornithium clausum* angetroffenen außerordentlich ähnlich und nach der vorn als *Cortina*-Typ bezeichneten Bauart angelegt.

Diese Ringformen passen sich also dem bisher Gesagten gut ein. Sie sprechen gegen die Auffassung, daß das Köpfchen und die Gitterschale der Cyrtoideen Charakteristika der Gruppe sind und für die Meinung, daß die Zusammenfassung nach diesen eben genannten Kennzeichen künstlich ist.

Fassen wir nun unsere Betrachtungen über die Cyrtoideen zusammen, so ergibt sich, daß in allen Fällen, wo ein inneres Stachelgerüst zur Beobachtung gelangte, dasselbe identisch war mit einem der Urstachelgerüste, wie sie bei den Plectoideen vorkommen, oder doch sich von solchen

ableiten ließen. Bisher konnten folgende Typen festgestellt werden: *Plagoniscus*-, *Periplecta*-, *Triplagia*-, junger *Campylacantha*-, älterer *Campylacantha*-, *Plagiocarpa*- und *Verticillata*-Typus, also alle wichtigen Urstachelverbindungen der Plectoideen finden sich auch bei den Cyrtoideen verwirklicht.

Daß sich so restlos alle Nassellarien auf die wenigen Urtypen der Plectoideen zurückführen lassen, dieses wichtige Resultat, dem sich auch die schwierigsten Formen ohne Zwang einfügen, war für mich außerordentlich überraschend, obwohl ja von andern allgemein hin auf Grund weniger Beobachtungen dieses Resultat vorausgesagt worden war.

Wenn sich nun alles so gut den wenigen Grundtypen einfügt, so muß auch dafür ein innerer Grund vorhanden sein, der offenbar in den phylogenetischen Beziehungen der einzelnen Unterordnungen und Familien zu suchen ist. Wir können daher hoffen, von den für mich oft zeitraubenden und schwierigen Untersuchungen an den kleinen Formen manches zugunsten einer natürlicheren Gruppierung, die ja gerade bei den Radiolarien so erwünscht ist, zu verwenden. Gerade hier ist der Hebel für weitere Untersuchungen einzusetzen um auch den einzelnen Familien nach obigen Gesichtspunkten eine gute Durcharbeitung widerfahren zu lassen, eine Arbeit, die allerdings die Arbeitskraft und Zeit des einzelnen bei weitem übersteigt, weshalb die obigen Ausführungen auch nur als Grundplan zu betrachten sind, in die noch manches Wertvolle an Kleinarbeit hineingewirkt werden muß.

Eine übersichtliche Zusammenstellung der in der vorstehenden Untersuchung gewonnenen Resultate bezüglich der phylogenetischen Beziehungen der wichtigsten Nassellarienskelette untereinander gibt die Tabelle 1. Alle Figuren wurden dort schematisch eingetragen. Die Schemata zeigen deutlich das Hineinstrahlen der vier Grundtypen: *Plagoniscus*-, *Periplecta*-, *Campylacantha*- und *Plagiocarpa*-Typus, in die Nassellariengruppe. Es wurde gleichzeitig das System der fünf Ordnungen nach HAECKEL durch eine strichpunktierte Umrahmung angedeutet: 1) *Plectoidea*, Mitte oben. 2) *Cyrtoidea*, linke Seite und Mitte unten. 3) *Botryodea*, an die *Cyrtoidea* nach rechts anschließend. 4) *Stephoidea*, den *Botryodea* nach rechts anliegend. 5) *Spyroidea*, rechte Seite der Tabelle.

Wir haben bisher immer vier wichtige Etappen der Skelettentwicklung feststellen können, die durch die vier Typen *Plagoniscus*-, *Periplecta*-, *Campylacantha*- und *Plagiocarpa*-Typus gekennzeichnet und repräsentiert wurden. Unter den Cyrtoideen ist es nun oft praktisch unmöglich, zu unterscheiden, ob einem Stachelgerüst der *Plagoniscus*- oder der mit Mittelbalken versehene *Periplecta*-Typus zugrunde liegt, weil der Mittelbalken oft sehr kurz ist. Auch hat sich herausgestellt, daß wenigstens bei den Nassellarien, welche mir vorliegen, die Anzahl der dem *Periplecta*-Typus angehörigen Nassellarien nur sehr gering ist gegenüber denen, die den *Campylacantha*- und *Plagiocarpa*-Typus besitzen. Um diese Schwierigkeiten zu umgehen, habe ich davon abgesehen, die beiden natürlichen Ordnungen weiter getrennt aufrecht zu erhalten und sie unter dem Namen *Tetracanthoidea* vereinigt. So erhalten wir demnach statt der fünf Ordnungen nach HAECKEL nur drei: *Tetracanthoidea*, *Campylacanthoidea*, *Plagiocarpoidea*. In Tabelle 1, die durch die voll ausgezogenen schwarzen Linien in drei ungleichgroße Felder geteilt wird, stehen links und oben die ersteren, unten rechts davon die *Campylacanthoidea* und der Hauptraum, Mitte rechts und rechts oben, wird von den *Plagiocarpoidea* eingenommen.

Die fein gestrichelten Linien mit kleinen Pfeilen zeigen an Beispielen schematisch den mutmaßlichen Verlauf der Entwicklung.

Schon der erste Blick lehrt bei Verfolgung der von ihm ausgehenden gestrichelten Pfeillinien die außerordentliche Modifikationsfähigkeit des *Plagioearpa*-Typus, der infolgedessen mehr als die rechte Hälfte der Tabelle einnimmt. Womit aber nicht gesagt ist, daß ihm auch die meisten der Nassellarienarten angehören.

II. Allgemeine Systematik der Nassellarien.

1. Versuch eines natürlichen Systems.

HAECKEL (87, p. 895) teilt unter Berücksichtigung der bis dahin unternommenen Versuche einer Klassifizierung der Nassellarien die umfangreiche Legion in zwei Ordnungen und sechs Unterordnungen, wie aus der folgenden Übersicht zu ersehen ist.

I. Ordnung.	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Kein Skelett} \dots\dots\dots \text{Nassoidea} \\ \text{Skelett mit basalem Tripodium ohne Ring} \dots\dots\dots \text{Plectoidea} \\ \text{Skelett mit Sagittal-Ring (gewöhnlich ohne Tripodium)} \dots\dots \text{Stephoidea} \end{array} \right.$
Plectellaria	
Nassellarien ohne vollständige Gitterschale.	
II. Ordnung.	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Köpfchen bilocular, mit sagittaler Einschnürung} \dots\dots\dots \text{Spyroidea} \\ \text{Köpfchen multilocular, mit zwei oder mehr Einschnürungen} \\ \text{und Kammern} \dots\dots\dots \text{Botryoidea} \\ \text{Köpfchen einfach, ohne Einschnürung und Kammern} \dots\dots \text{Cyrtoida.} \end{array} \right.$
Cyrtellaria	
Nassellarien mit vollständiger Gitterschale.	

Die Einteilung in die beiden Ordnungen *Plectellaria* und *Cyrtellaria* hat mehr praktische Bedeutung als natürliche Berechtigung. Es finden sich unter den Plectellarien Arten, die ihren Weichkörper in ein vollständiges Netzwerk einhüllen (z. B. *Dumetum*), häufiger sind solche unter den Stephoideen (z. B. *Trissoeircus sphaeridium* H. 87, Taf. 93, Fig. 12), bei denen es schwer oder unmöglich zu entscheiden sein dürfte, ob eine vollständige Gitterschale vorliegt oder nicht. Ich würde auf diese Einteilung nach dem HAECKELschen Prinzip aus diesen Gründen verzichten.

Was nun die Einteilung in die sechs Unterordnungen betrifft und die weitere Unterteilung in Familien, so ist es staunenswert, mit welchem genialen Blick HAECKEL die Möglichkeiten der phylogenetischen Beziehungen zwischen den vielen Einzeltypen gesehen und wiedergegeben hat; wie er mit geschickter Hand versucht hat, in der erdrückenden Mannigfaltigkeit der Formen Ordnung zu schaffen. Für eine Formeigentümlichkeit fließen ihm gleich mehrere Erklärungsmöglichkeiten zu, und häufig konnte in dem früheren Abschnitte darauf hingewiesen werden, daß es oft nur nötig war, einige dieser Erklärungsmöglichkeiten durch neuere Tatsachen als unmöglich darzustellen, um dadurch einer schon von HAECKEL gegebenen Hypothese der Deszendenz die größere Wahrscheinlichkeit zu geben.

Die erste Unterordnung *Nassoidea* umfaßt im ganzen nur fünf skelettlose Nassellarienarten. HAECKEL (87, p. 896) gibt schon der Vermutung Ausdruck, daß diese Formen möglicherweise ontogenetische Jugendstadien von Nassellarien mit Skeletten sein könnten. Nach allem, was wir bisher über solche analogen Fälle bei Radiolarien neuerdings erfahren haben, ist es nicht nur möglich, sondern auch so gut wie sicher, daß die skelettlosen Formen Jugend- oder andere (vielleicht

Schwärmerbildungs-) Zustände von skelettführenden Formen darstellen. Bei den schon beschriebenen Formen der Nassoideen wird es wohl sehr schwer halten, ihre Identität mit entsprechenden skelettführenden Nassellarien durch Beobachtung der Entwicklung festzustellen. Wir müssen daher einstweilen diese Unterordnung weiterführen, da ja möglicherweise eine Jugendform darin beschrieben wird, die als erwachsenes Individuum noch nicht als Art festgestellt wurde.

Ich möchte aber auf alle Fälle davon absehen, diese Unterordnung als Ausgangspunkt der phylogenetischen Entwicklung der Nassellariengruppe, wie HAECKEL annimmt, anzusehen. Da die Skelettformen deutlich auf den Vierstrahler der Spumellarien hinweisen, die Nassellarien also schon von dorthier ihr Skelett mitbekommen haben, sind skelettlose Arten unwahrscheinlich, und wenn sie vorkommen (d. h. als ausgewachsene Tiere), so hat die Ansicht viel für sich, daß sie das Skelett im Laufe der phylogenetischen Entwicklung wieder verloren haben. Sie ständen also dann am Ende, nicht am Anfang der Entwicklungsreihe.

Tabelle 2.

Die sieben häufigeren Stachelgerüsttypen nach der Zahl der wichtigsten Verwendungsmöglichkeiten bei Nassellarien.

1.	<i>Triplagia</i> -T.	<i>Plagoniscus</i> -T.	älterer <i>Campylacantha</i> -T.	junger <i>Campylacantha</i> -T.	<i>Periplecta</i> -T.	<i>Verticillata</i> -T.	<i>Plagiocarpa</i> -Typus	
2.	<i>Archibursa</i> -T.	<i>Clathrocyclas coscinodiscus</i> -T.	<i>Helotholus histricosa</i> -T.	<i>Helotholus histricosa</i> -T.	<i>Pteropilium stratiotes</i> -T.	<i>Pterocornis bicornis</i> -T.	<i>Cortina</i> -T.	15. <i>Coronidium</i> -T.
3.	—	—	—	<i>Clathrocyclas coscinodiscus</i> -T.	<i>Pterocanium orcinum</i> -T.	<i>Stephanium</i> -T.	<i>Neobotrys</i> -T.	16. <i>Podocoronis</i> -T.
4.	—	—	—	<i>Coracalypta kruegeri</i> -T.	<i>Pterocorys columba</i> -T.	<i>Acrobotrusa</i> -T.	<i>Acrobotromma</i> -T.	17. <i>Tristephanium</i> -T.
5.	—	—	—	<i>Theophormis</i> -T.	<i>Phormocyrtis longicornis</i> -T.	<i>Acrobotrella</i> -T.	<i>Acrobotrissa</i> -T.	18. <i>Trissocircus</i> -T.
6.	—	—	—	<i>Sethophormis rotula</i> -T.	<i>Theocorys diana</i> -T.	<i>Acrobothrantha</i> -T.	<i>Cortiniscus</i> -T.	19. <i>Semantrum</i> -T.
7.	—	—	—	—	<i>Lithocampe octola</i> -T.	<i>Botryopyle</i> -T.	<i>Prismatium</i> -T.	20. <i>Semantidium</i> -T.
8.	—	—	—	—	—	<i>Lithobotrys</i> -T.	<i>Tripocoronis</i> -T.	21. <i>Tripospyrantha</i> -T.
9.	—	—	—	—	—	<i>Tetraspyrida</i> ?	<i>Archicircus</i> -T.	22. <i>Trypospyrissa</i> -T.
10.	—	—	—	—	—	<i>Hexaspyrida</i> ?	<i>Archicircus</i> -T. ohne Urstacheln	23. <i>Tripospyromma</i> -T.
11.	—	—	—	—	—	<i>Polyspyrida</i> ?	<i>Semantis</i> -T.	24. <i>Lithomelissa brevispicula</i> -T.
12.	—	—	—	—	—	—	<i>Zygostephanus</i> -T.	25. <i>Lithromitra vanhöffeni</i> -T.
13.	—	—	—	—	—	—	<i>Eucoronis</i> -T.	26. <i>Archipera cortiniscus</i> -T.
14.	—	—	—	—	—	—	<i>Tympanidae</i> -T.	27. <i>Phormocampe eucalyptus</i> -T.
—	—	—	—	—	—	—	—	28. <i>Phormobotrys</i> -T.
—	—	—	—	—	—	—	—	29. <i>Monotubus</i> -T.
—	—	—	—	—	—	—	—	30. <i>Dispyrida</i> -T.
—	—	—	—	—	—	—	—	31. <i>Pentaspyrida</i> -T.
—	—	—	—	—	—	—	—	32. <i>Therospyrida</i> -T.

In Anbetracht der glatten Ergebnisse des ersten Teiles dieser Arbeit über die phylogenetischen Beziehungen der fünf HAECKEL'Schen Unterordnungen mit Skeletten zueinander kann man versucht sein, diese Unterordnungen so aufzuteilen, daß man ihre Gattungen und Familien den einzelnen Stacheltypen zuweist. Ein Extrakt aus jenen Ausführungen wurde in der tabellarischen und schematischen Übersicht der Tabelle 1 niedergelegt. Die wichtigsten Skeletteigentümlichkeiten der Nassellarien sind dort jedesmal durch eine herausgegriffene Art dargestellt, und gilt dieselbe als Typus für diese Bauart. Ordnet man die vierzehn Typen, die bisher als Stachelgerüst bei Plectoideen bekannt geworden sind, in eine Horizontalreihe und die aus ihnen heraus entwickelten neuen Skelettformen in Vertikalreihen, so ergibt sich eine annähernde Übersicht, inwiefern die einzelnen Typen ausgestaltungsfähig waren und gestaltändernd in das Nassellarienskelett eingriffen. Diese Zusammenstellung in Tabelle 2 ist so angeordnet, daß die am wenigsten verwendeten Typen links, die häufigsten Typen rechts stehen, ohne auf die phylogenetischen Beziehungen zwischen den einzelnen Typen (wie das in Tabelle 1 geschah) irgendwie Rücksicht zu nehmen. Der Einfachheit des Druckes halber wurden die sieben Stachelgerüsttypen, die keinen weiteren Ausbau erfahren haben, nicht mit aufgenommen, sie werden im folgenden gleich aufgeführt. Der *Plagiocarpa*-Typus wurde aus demselben Grunde auf zwei nebeneinanderliegende Rubriken verteilt.

Sieben von den vierzehn Stachelgerüsttypen (siehe Textfigur 1), nämlich der *Hexaplagia*-, *Polyplagia octacantha*-, *Polyplagia heptacantha*-, *Plagonium*-, *Plagiacantha*-, *Plectacantha*-, *Phormacantha*-Typ, finden nur je einmal oder wenige Male Verwendung und haben auch keinen weiteren Ausbau erfahren. Sie sind gewissermaßen tastende Versuche der Natur nach einem geeigneten, modifikationsfähigen Stachelgerüst. Das gilt auch noch von den drei nächsten Typen, dem *Triplagia*-, dem älteren *Campylacantha*- und dem *Plagoniscus*-Typ, die nur je einmal noch in den Cyртоideenkreis mit einer Variante hineinspielen (vgl. auch Tabelle 1). Die vier Typen von Bedeutung sind der junge *Campylacantha*-, der *Periplecta*-, *Verticillata*- und *Plagiocarpa*-Typ, von denen der erste sechsmal, der *Periplecta*-Typ siebenmal, der *Verticillata*-Typ elfmal und der *Plagiocarpa*-Typ in 32 verschiedenen, fortgebildeten Typen vorliegt. Der junge *Campylacantha*-Typ sowohl wie der *Periplecta*-Typ erfahren ihre Weiterbildung nur unter den Cyртоideen, der *Verticillata*-Typ bei den Cyртоideen, Stephoideen und Botryodeen und wahrscheinlich auch Spyroideen, der wichtige *Plagiocarpa*-Typ bei den Stephoideen, Botryodeen, Spyroideen und Cyртоideen. Als tabellarische Übersicht ergibt sich daher für die vier wichtigsten Typen über das Vorkommen der HAECKEL'Schen Unterordnungen:

Tabelle 3.

Verteilung der vier wichtigsten Typen des Stachelgerüsts auf die fünf HAECKEL'Schen Unterordnungen der Nassellarien, welche Skelette führen.

	Junger <i>Campylacantha</i> -T.	<i>Periplecta</i> -T.	<i>Verticillata</i> -T.	<i>Plagiocarpa</i> -T.
Plectoideen	+	+	+	+
Cyrtoideen	+	+	+	+
Stephoideen			+	+
Botryodeen			+	+
Spyroideen			+	+

Schon diese Übersicht zeigt uns ebenso wie Tabelle 1, daß die HAECKEL'Schen fünf Unterordnungen in bezug auf das phylogenetisch wichtige Stachelgerüst durchaus nicht einheitlich sind, sondern ihr Skelett durchgängig auf mehrere Typen des inneren Stachelgerüsts zurückführen.

Wollte man nun die Nassellarien so gruppieren, daß die 14 Stachelgerüsttypen der Plectoideen die Grundlage des Systems würden, an die sich die daraus abzuleitenden Typen als Modifikationen anschließen (wie das etwa Tabelle 1 darstellt), so könnte man ebensoviele Unterabteilungen erhalten, die wohl mit ziemlicher Sicherheit als natürliche Gruppen aufgefaßt werden könnten. Diese Gruppen würden aber, wie ein Blick auf die Tabelle 2 lehrt, sehr ungleichwertig sein, die einen enthielten nur eine einzige Art (z. B. die *Hexaplagia*-Gruppe), die andern die große Mehrzahl der Nassellarien (*Plagiocarpa*-Gruppe). Es läßt sich nun offenbar unter jenen Stachelgerüsttypen, die keine Weiterbildung erfahren oder nur geringen Einfluß auf den Skelettbau der andern Nassellarien gewonnen haben, wieder ein engerer Zusammenhang finden, man kann sie auffassen als kleine Abänderungen des *Plagoniscus*-Typs. So lassen sich dann die Typen: *Plagonium*, *Triplagia*, *Polyplagia*, *Polyplagia heptacantha*, *Hexaplagia*, *Plagoniscus* unter dem letztgenannten Namen als Sammeltyp zusammenfassen. Der ältere *Campylacantha*-Typ steht ferner in deutlichen Beziehungen zu dem jüngeren *Campylacantha*-Typ, kommen doch beide Ausbildungsweisen sowohl bei der von JÖRGENSEN beschriebenen *Campylacantha cladophora*, als auch von mir beobachtet, bei *Helotholus histicosa* vor. Auch diese beiden ließen sich also unter dem Sammeltypnamen *Campylacantha*-Typ im weiteren Sinne vereinigen.

Was nun den *Plagoniscus*-Typus was nun bei seiner Weiterentwicklung von den übrigen wichtigen Typen scheidet, ist 1. Ausbildung des Mittelbalkens: *Periplecta*-Typ, 2. Auftreten des Ventralstachels: *Campylacantha*-Typ, 3. Bildung des Vertikalstachels: *Plagiocarpa*-Typ, *Verticillata*-Typ. Das sind wichtige Skelettveränderungen, die der Ausgestaltung einer riesigen Formenmannigfaltigkeit günstig waren. Diese drei Schritte der Veränderung des *Plagoniscus*-Typus müßten also durch entsprechende Gruppierung der Nassellarien zum Ausdruck kommen. Wir erhalten demnach folgende vier Gruppen:

1. Nassellarien mit *Plagoniscus*-Typus oder deren Variationen (ohne Mittelbalken),
2. Nassellarien mit *Periplecta*-Typus (Mittelbalkenbildung),
3. Nassellarien mit *Campylacantha*-Typus i. w. S. (Ventralstachelbildung),
4. Nassellarien mit *Plagiocarpa*-Typus (Vertikalstachelbildung).

Es bleiben dann noch die drei von JÖRGENSEN beschriebenen Typen: *Plagiacantha*, *Plectacantha*, und *Phormacantha*; die ersten beiden sind, wie aus Textfig. 1, *f, g* und Tabelle 1 ersichtlich ist, nur unbedeutende Modifikationen des *Periplecta*-Typus, würden also zu diesem zu rechnen sein, wenn dieser Name im weiteren Sinne gebraucht wird. Der *Phormacantha*-Typus ist (siehe Textfigur 1, *k* und Tabelle 1) ein wenig abgeänderter deutlicher *Campylacantha*-Typus.

Unsere vierzehn für die Plectoideen und, nach meinen vorstehenden Untersuchungen, überhaupt für alle Nassellarien geltenden Typen des Stachelgerüsts reduzieren sich daher; wenn man die engeren Beziehungen derselben untereinander berücksichtigt, auf vier Kreise, wie folgt:

<i>Plagoniscus</i> -Typ im weiteren Sinne:	{	<i>Plagoniscus</i> -Typ, <i>Hexaplagia</i> -Typ, <i>Polyplagia</i> -Typ, <i>Polyplagia heptacantha</i> -Typ, <i>Triplagia</i> -Typ, <i>Plagoniscus</i> -Typ im engeren Sinne.
<i>Periplecta</i> -Typ im weiteren Sinne:	{	<i>Periplecta</i> -Typ im engeren Sinne, <i>Plagiacantha</i> -Typ, <i>Plectacantha</i> -Typ.
<i>Campylacantha</i> -Typ im weiteren Sinne:	{	junger <i>Campylacantha</i> -Typ, älterer <i>Campylacantha</i> -Typ, <i>Phormacantha</i> -Typ.
<i>Plagiocarpa</i> -Typ im weiteren Sinne:	{	<i>Plagiocarpa</i> -Typ im engeren Sinne, <i>Verticillata</i> -Typ.

Zu einer ähnlichen Einteilung der Typen in Typenkreise waren wir schon vorn für die Plectoideen gekommen (vgl. p. 226).

In bezug auf den *Verticillata*-Typ, der hier mit dem *Plagiocarpa*-Typ zusammen den *Plagiocarpa*-Typ im weiteren Sinne bilden soll, könnte man zweifelhaft sein, ob seine Zuordnung, wie sie hier vorgenommen wurde, richtig ist. Der *Verticillata*-Typ hat sowohl den Ventral- wie den Vertikalstachel. Doch hat sich durch unsere Betrachtungen gezeigt, daß der Vertikalstachel die wichtigere Erwerbung für das Stachelgerüst darstellt und der *Verticillata*-Typ nur ein weitergebildeter *Plagiocarpa*-Typus ist, in dem die vom *Periplecta*-Typ her schon „schlummernde“ Anlage des Ventralstachels erwacht ist. Nähere phylogenetische Beziehungen, derart, daß der *Verticillata*-Typ etwa vom *Campylacantha*-Typ abzuleiten wäre, brauchen aus den obigen Gründen deshalb nicht zu bestehen.

Diese vier Typenkreise finden sich nun, wie vorn gezeigt wurde, in den mannigfachen Modifikationen des Nassellarienskelettes mit erstaunlicher Deutlichkeit wieder. Sie sind für uns der rote Faden, an dem die phylogenetische Entwicklungsreihe zurückverfolgt werden kann. Es erscheint daher berechtigt und geboten, die Skelett-Nassellarien in folgende vier Ordnungen zu teilen:

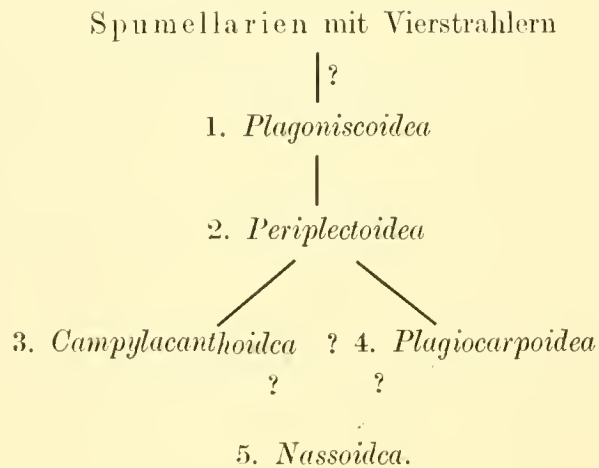
1. *Plagoniscoidca*, Skelett-Nassellarien, deren Skelett auf den *Plagoniscus*-Typ im weiteren Sinne zurückführbar ist. Kein Mittelbalken am Vierstrahler.
2. *Periplectoidea*, Skelett-Nassellarien, deren Skelett auf den *Periplecta*-Typus im weiteren Sinne zurückgeht: Vierstrahler mit Mittelbalken und den Stacheln L_r , L_l , D , A . Charakterisiert durch das Auftreten des Mittelbalkens am *Plagoniscus*-Vierstrahler.
3. *Campylacanthoidea*, Skelett-Nassellarien, deren Skelett auf dem *Campylacantha*-Typus im weiteren Sinne beruht: Stachelgerüst mit Mittelbalken, daran finden sich die Stacheln D , A , L_r , L_l , V , eventuell l_r , l_l . Charakterisiert durch das Auftreten des Ventralstachels am *Periplecta*-Vierstrahler.

4. *Plagiocarpoidea*, Skelett-Nassellarien, deren Skelett auf den *Plagiocarpa*-Typus im weiteren Sinne zurückführbar ist: Stachelgerüst mit Mittelbalken, daran die Stacheln *D*, *A*, *L_r*, *L_i*, *V* und *Vert.*, eventuell *l_r*, *l_i*. Charakterisiert durch das Auftreten des Vertikalstachels am *Periplecta*-Vierstrahler.

Will man noch die skelettlosen Formen unterbringen, so ergäbe sich noch eine fünfte Ordnung:

5. *Nassoidca*, skelettlose Nassellarien, im selben Sinne und Umfange wie bei HAECKEL (87).

Phylogenetisch würden diese fünf Ordnungen wie folgt verbunden sein:



Ich glaube mit dieser Gruppierung dem aus den Befunden sich herauskristallisierenden mutmaßlichen Entwicklungsweg der Nassellarien, sofern er aus dem Skelett allein erschlossen werden kann, ziemlich nahe gekommen zu sein.

Es fragt sich nun, wie diese Ordnungen, die einem natürlichen System unseren jetzigen Kenntnissen entsprechend, am nächsten kommen, weiter in Unterordnungen bzw. in Familien einzuteilen wären. Auch da wäre es möglich, unser phylogenetisch so wichtiges Stachelgerüst weiter zur Einteilung zu benutzen. So könnte z. B. die Ordnung *Campylacanthoidea* in zwei Unterordnungen zerlegt werden; die eine umfaßt die Nassellarien, bei denen das Stachelgerüst nach dem jüngeren *Campylacantha*-Typus (+ *Phormacantha*-Typus) gebaut ist, die andere diejenigen mit dem älteren *Campylacantha*-Typus. Ähnlich, vielleicht noch besser ließe sich die Ordnung *Plagiocarpoidea* in eine Unterordnung mit *Plagiocarpa* (im engeren Sinne)-Gerüst und eine solche mit *Verticillata*-Gerüst zerlegen.

Für die Einteilung in Familien geben vielleicht die Abänderungen der Stachelgerüste (Rückbildungen von Stacheln und sekundäre Neubildungen), wie sie durch die folgende Typenzusammenstellung gegeben wird, einige Anhaltspunkte. Im speziellen systematischen Teile soll der Versuch gemacht werden, für eine oder die andere Ordnung dieses Einteilungsprinzip zu verwenden und einen Teil der Warmwasser-Nassellarien der Deutschen Südpolar-Expedition danach zu gruppieren.

Die unter den Nassellarien bisher bekannten Hauptskelettbildungstypen würden sich dann in folgender Weise auf die vier neuen Ordnungen mit Skeletten verteilen:

Tabelle 4.

Einordnung der Hauptskelettypen in die vier natürlichen Ordnungen.

	1. Ordnung <i>Plagoniscoidea</i>	2. Ordnung <i>Periplectoidea</i>	3. Ordnung <i>Campylacanthoidea</i>	4. Ordnung <i>Plagiocarpoidea</i>
1.	<i>Plagoniscus</i> -T.	<i>Periplecta</i> -T.	Junger <i>Campylacantha</i> -T.	<i>Plagiocarpa</i> -T.
2.	<i>Clathrocyclas coseinodiscus</i> -T.	<i>Plagiacantha</i> -T. <i>Plectacantha</i> -T.	Älterer <i>Campylacantha</i> -T. <i>Phormacantha</i> -T.	<i>Verticillata</i> -T. <i>Cortina</i> -T.
3.	<i>Polyplagia heptacantha</i> -T.	<i>Pteropilium stratiotes</i> -T.	<i>Helotholus histricosa</i> -T.	<i>Neobotrys</i> -T.
4.	<i>Triplagia</i> -T.			
5.	<i>Archibursa</i> -T.	<i>Pterocanium oreinum</i> -T.	<i>Clathrocyclas coseinodiscus</i> -T.	<i>Aerobotromma</i> -T.
6.	<i>Plagonium</i> -T.	<i>Pterocorys columba</i> -T.	<i>Coracalypta kruegeri</i> -T.	<i>Aerobotrissa</i> -T.
7.	<i>Hexaplagia</i> -T.	<i>Phormocyrtilis longicornis</i> -T.	<i>Theophormis</i> -T.	<i>Cortiniscus</i> -T.
8.	<i>Polyplagia</i> -T.	<i>Theocorys dianae</i> -T.	<i>Sethophormis rotula</i> -T.	<i>Prismatium</i> -T.
9.		<i>Lithocampe octola</i> -T.		<i>Tripocoronis</i> -T.
10.				<i>Archicircus</i> -T.
11.				<i>Archicircus</i> -T. ohne Urstacheln.
12.				<i>Semantis</i> -T.
13.				<i>Zyggostephanus</i> -T.
14.				<i>Eucoronis</i> -T.
15.				<i>Tympanidae</i> -T.
16.				<i>Coronidium</i> -T.
17.				<i>Podocoronis</i> -T.
18.				<i>Tristephanium</i> -T.
19.				<i>Trissocircus</i> -T.
20.				<i>Semantrum</i> -T.
21.				<i>Semantidium</i> -T.
22.				<i>Tripospyrantha</i> -T.
23.				<i>Tripospyrissa</i> -T.
24.				<i>Tripospyromma</i> -T.
25.				<i>Lithomelissa brevispicula</i> -T.
26.				<i>Lithromitra vanhoeffeni</i> -T.
27.				<i>Archipera cortiniscus</i> -T.
28.				<i>Phormocampe eucalyptus</i> -T.
29.				<i>Pterocornis bicornis</i> -T.
30.				<i>Stephanium</i> -T.
31.				<i>Acrobotrusa</i> -T.
32.				<i>Acrobotrella</i> -T.
33.				<i>Acrobothrantha</i> -T.
34.				<i>Botryopyle</i> -T.
35.				<i>Monotubus</i> -T.
36.				<i>Polyspyrida</i> -T.
37.				<i>Therospyrida</i> -T.
38.				<i>Phormobotrys</i> -T.
39.				<i>Lithobotrys</i> -T.
40.				<i>Dispyrida</i> -T.
41.				<i>Hexaspyrida</i> -T.
42.				<i>Pentaspayrida</i> -T.

Die Verteilung der in Tabelle 4 zusammengestellten wichtigsten Typen entspricht der mutmaßlichen phylogenetischen Entwicklung. In der Praxis habe ich, namentlich bei vielen Cyrtoideen, die Erfahrung gemacht, daß die Feststellung des Mittelbalkens bei Formen der *Periplectoidea* nicht

immer mit der nötigen Sicherheit durchführbar ist. Auch zeigt sich, daß die Zahl der hierher gehörigen Arten in einem großen Mißverhältnis zu der Artenzahl der übrigen neuen Ordnungen stehen würde. Ich bin daher der Ansicht, daß besser die beiden ersten der obigen natürlichen Gruppen, *Plagoniscoidea* und *Periplectoidea*, bei einer praktischen Durchführung der hier wieder-gegebenen systematischen Gesichtspunkte miteinander zu einer Ordnung vereinigt würden. Das geschieht in der Tabelle 5, wo sie beide unter dem Namen *Tetracanthoidea* verstanden werden sollen.

In Tabelle 5 habe ich gezeigt, daß es in der Tat möglich ist, die mir zur Untersuchung vorliegenden Radiolarien den obigen Gesichtspunkten entsprechend zu gruppieren. Alle hier näher untersuchten Nassellarien sind in die entsprechenden Ordnungen eingereiht. Allerdings ohne weitere Unterteilung in Familien usw. Dabei blieb ein Teil der Cyrtoideen zurück, bei denen keinerlei Andeutung des Stachelgerüsts erhalten geblieben ist. Ich habe sie in eine besondere Gruppe für sich gestellt, da nicht feststellbar ist, aus welcher der Typen mit innerem Stachelgerüst sie herzuleiten sind. In den dort aufgeführten Fällen handelt es sich ausnahmslos um Cyrtoideen, für die HAECKEL einmal den Namen *Corocyrtidae* vorschlug, aber praktisch bei der Einteilung nicht verwandte, daher kann diese nunmehr vierte Unterordnung als *Corocyrtoides* bezeichnet werden.

Tabelle 5.

Die sämtlichen in dieser Arbeit näher untersuchten Nassellarien in die vier natürlichen Ordnungen eingereiht.

	I. Ordnung <i>Tetracanthoidea</i> (<i>Plagiocarpoides</i> mit <i>Periplectoidea</i>). Vierstrahler mit oder ohne Mittelbalken	II. Ordnung. <i>Campylacanthoidea</i> Vierstrahler mit Ventral- ohne Vertikalstachel	III. Ordnung. <i>Plagiocarpoides</i> Vierstrahler mit Vertikal- stachel.	IV. Ordnung. <i>Corocyrtoides</i> Ohne Andeutung des Stachelgerüsts.
1.	<i>Tetraplecta triphucanthu</i> Pop.	<i>Dielyophimus tetracanthus</i> n. sp.	<i>Obeliscus pseudocuboides</i> n. sp.	<i>Cornutellu selhocönus</i> H.
2.	<i>Plectaniscus annulatus</i> n. sp.	<i>Lampromitra erosa</i> Cl.	<i>Verticillula hexacanthu</i> n. sp.	<i>Selhocönus hyalinus</i> n. sp.
3.	<i>Peridium spinipes</i> H.	<i>Lampromitra circumtexta</i> n. sp.	<i>Zygocircus arcticircus</i> n. sp.	<i>Asecla prunooides</i> n. sp.
4.	<i>Litharachnium tentorium</i> H.	<i>Callimitra aguesae</i> H.	<i>Zygocircus acanthophorus</i> n. sp.	<i>Clathrocorys alemenae</i> H.
5.	<i>Lithomelissa monoceras</i> n. sp.	<i>Clathrocorys simplex</i> H.	<i>Zygocircus capulosus</i> n. sp.	<i>Thecönus zancleus</i> J. M.
6.	<i>Psilomelissa phalacra</i> H.	<i>Lithopera circopora</i> n. sp.	<i>Zygocircus piscicaudatus</i> n. sp.	<i>Theocyrtis aculeata</i> CLEVE.
7.	<i>Bisphaerocephalus biceps</i> n. sp.	<i>Acanthocorys variabilis</i> n. sp.	<i>Cyrtostephanus globosus</i> n. sp.	<i>Theocorys veneris</i> H.
8.	<i>Clathrocönium coarctatum</i> EHRG.	<i>Arachnocorys pentacantha</i> n. sp.	<i>Cyrtostephanus cordiformis</i> n. sp.	<i>Theocorys chrenbergii</i> H.
9.	<i>Clathrocönium diadema</i> H.	<i>Dicorys architypus</i> n. sp.	<i>Amphispyris thorax</i> H.	<i>Lophocorys polyacanthu</i> n. sp.
10.	<i>Clathrocönium coronatum</i> n. sp.	<i>Theopodium tricostatum</i> H.	<i>Androsphyris pithecus</i> H.	<i>Eucyrtidium acuminatum</i> EHRG.
11.	<i>Clathrocönium ornatum</i> n. sp.	<i>Lithopodium hexacanthum</i> n. sp.	<i>Androsphyris apthenodytes</i> H.	
12.	<i>Lamprodiscus pyramidalis</i> n. sp.	<i>Theopodium constrictum</i> n. sp.	<i>Sphaerosphyris luberosa</i> n. sp.	
13.	<i>Lampromitra sinuosa</i> n. sp.	<i>Theophormis callipodium</i> H.	<i>Sphaerosphyris ovata</i> n. sp.	
14.	<i>Lampromitra parabolica</i>		<i>Semantis crescenda</i> n. sp.	
15.	<i>Clathrocorys murrayi</i> H.		<i>Semantis gracilis</i> Pop.	

	I. Ordnung. <i>Tetracanthoidea</i> (<i>Plagiocarpoidea</i> mit <i>Periplectoidea</i>). Vierstrahler mit oder ohne Mittelbalken.	II. Ordnung. <i>Campylacanthoidea</i> Vierstrahler mit Ventral- ohne Vertikalstachel.	III. Ordnung. <i>Plagiocarpoidea</i> Vierstrahler mit Vertikal- stachel.	IV. Ordnung. <i>Corocyrtioidea</i> Ohne Andeutung des Stachelgerüstes.
16.	<i>Eucecryphalus cuvieri</i> H.		<i>Semantis gracilis</i> var. <i>tri-</i> <i>acantha</i> n. var.	
17.	<i>Trisulcus triacanthus</i> n. sp.		<i>Neosemantis distephanus</i> n. sp.	
18.	<i>Lithopera bacca</i> EHBG.		<i>Neosemantis porophora</i> n. sp.	
19.	<i>Micromelissa apis</i> H.		<i>Zygostephanus octoformis</i> n. sp.	
20.	<i>Selphormis cupilium</i> H.		<i>Tympanidium fotiosum</i> H.	
21.	<i>Anthocyrtidium cineraria</i> H. ?		<i>Parastephanus asymmetri-</i> <i>cus</i> H.	
22.	<i>Pterocorys conica</i> n. sp.		<i>Tripopsyris diadema</i> n. sp.	
23.	<i>Theopilium pyramidale</i> n. sp.		<i>Tripopsyris angulata</i> n. sp.	
24.	<i>Lithopilium macroceras</i> n. sp.		<i>Ceratopsyris polygona</i> H. <i>Ceratopsyris mulderi</i> H.	
25.	<i>Lithopilium reticulatum</i> n. sp.			
26.	<i>Lithopilium sphaerocephalum</i> n. sp.		<i>Tholopsyris fornicata</i> n. sp.	
27.	<i>Coracalypta kruegeri</i> POP.		<i>Phormopsyris macropora</i> n. sp.	
28.	<i>Coracalypta gegenbauri</i> (H.)		<i>Acanthobotrys multispina</i> n. sp.	
29.	<i>Dictyoceras neglectum</i> CLEVE.		<i>Lithobotrys homunculus</i> n. sp.	
30.	<i>Pterocanium orcinum</i> H.		<i>Botryopyle hexapora</i> n. sp.	
31.	<i>Pterocanium trilobum</i> H.		<i>Botryopyle erinaceus</i> n. sp.	
32.	<i>Pterocanium tricolpum</i> H.		<i>Neobotrys quadritubulosa</i> n. sp.	
33.	<i>Lithornithium piriforme</i> n. sp.		<i>Aerobotrissa cribrosa</i> n. sp.	
34.	<i>Stichopilium thoracopterum</i> H.		<i>Monotubus microporus</i> n. sp.	
35.	<i>Stichopilium rapaeformis</i> n. sp.		<i>Archipera hexacantha</i> n. sp.	
36.	<i>Spirocyrtilis scalaris</i> H.		<i>Lithomelissa nana</i> n. sp.	
37.			<i>Lithomelissa thoracites</i> H.	
38.			<i>Lithomelissa cylindrica</i> n. sp.	
39.			<i>Lamprodiscus spinulosus</i> n. sp.	
40.			<i>Selphormis aurelia</i> H.	
41.			<i>Arachnocorys circumtexta</i> H. (??).	
42.			<i>Arachnocorys polyptera</i> H.	
43.			<i>Pterocorys longicornis</i> n. sp.	
44.			<i>Coracalypta cervus</i> (EHBG.)	
45.			<i>Pterocanium monopylum</i> n. sp.	
46.			<i>Pterocanium polyptylum</i> n. sp.	
47.			<i>Lithornithium clausum</i> n. sp.	
48.			<i>Stichopilium annulatum</i> n. sp.	
49.			<i>Artopilium undulatum</i> n. sp.	
50.			<i>Lithamphora furcaspiculata</i> POP.	

Mit diesen Hinweisen auf die Möglichkeit der praktischen Anwendung der bei der phylogenetischen Betrachtung von uns gewonnenen Resultate auf die Systematik der Nassellarien sei das Kapitel über eine natürliche Systematik derselben geschlossen.

Es würde die Arbeitskraft des einzelnen bei weitem übersteigen, an der Hand von Material alle schon beschriebenen Nassellarien in bezug auf die dieser Arbeit im allgemeinen Teil zugrunde liegenden Untersuchungen und Prinzipien nachzuprüfen und die Aufspaltung des HAECKELschen Systems bis zu den Arten in der oben angedeuteten Weise durchzuführen. Dazu gehört noch viel Zeit und viel Kleinarbeit.

Außerdem scheinen mir die Weichkörperverhältnisse der Nassellarien und besonders die Modi der Fortpflanzung viel zu wenig geklärt, als daß eine rein phylogenetische Systematik allein nach den Hartgebilden für durchführbar gelten könnte. Wir wissen zwar von einer Reihe von Formen, daß der Weichkörper bei ihnen weitgehende Übereinstimmung zeigt, und es liegt auch kein Grund vor, den Schluß als unwahrscheinlich erscheinen zu lassen, daß die Verhältnisse bei den andern Nassellarien ähnlich liegen. Doch ist die Zahl der in dieser Hinsicht durch die Arbeiten von HAECKEL und HERTWIG untersuchten Nassellarien zu gering gegenüber den Tausenden von Arten, wo die Weichkörper- wie auch die Fortpflanzungsverhältnisse völlig unbekannt sind.

Ich zweifle jedoch nicht daran, daß den übereinstimmenden anatomischen Bauarten des Stachelgerüsts, die nach obigem die Phylogenie der Nassellarien begründen helfen sollen, auch übereinstimmende Weichkörper Einzelheiten zugrunde liegen werden, sind doch die Hartgebilde erst Ausflüsse des Weichkörpers, durch dessen Initiative geschaffen und seinen Bedürfnissen angepaßt. Auch läßt die sonst so einheitliche Nassellariengruppe, die in bezug auf die Hartgebilde so scharf umrissen und einheitlich dasteht, auch wenig auf große Weichkörperverschiedenheiten schließen.

2. Praktische Systematik der Nassellarien.

Was ergibt sich nun aus diesen Betrachtungen über unseren Versuch einer natürlichen Systematik der Nassellarien für den praktischen Systematiker? Es ist keine Frage, daß die Systematik nicht nur als erstrebenswertes Ziel die möglichst natürliche Anordnung entsprechend der Deszendenz durchzuführen hat, sondern, daß sie auch praktische Zwecke verfolgen muß, die darin bestehen, eine Form mit möglichst wenigen guten Merkmalen so zu umschreiben, abzubilden und zu andern in Beziehungen zu bringen, daß sie in kurzer Zeit mit Sicherheit erkannt werden kann.

Die oft außerordentlich schwierigen Untersuchungen an einer Anzahl der wichtigsten Typen der Nassellarien, die darauf zu verwendende Zeit und Arbeit, die Unmöglichkeit, an jedem Exemplar der kleinen Formen die Eigenheiten zu erkennen, lassen es mir bisher als inopportun erscheinen, der natürlichen Systematik vollständig zu folgen. Es würde meines Erachtens vorläufig noch dahin führen, daß wir das Bestimmen der Formen erheblich erschweren. Es ergibt sich daraus, daß ein Kompromiß geschlossen werden muß zwischen den Anforderungen des phylogenetischen, oder wenn ich so sagen soll, theoretischen Systematikers und den Anforderungen der praktischen Systematik.

Wie schon vorn eingehender erörtert, teilte HAECKEL die Nassellarien in zwei Ordnungen mit sechs Unterordnungen:

- | | | |
|-----------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1. Ordnung, <i>Plectellaria</i> : | { | 1. Unterordnung <i>Nassoidea</i> , |
| | | 2. Unterordnung <i>Plectoidea</i> , |
| | | 3. Unterordnung <i>Stephoidea</i> ; |
| 2. Ordnung, <i>Cyrtellaria</i> : | { | 4. Unterordnung <i>Spyroidea</i> , |
| | | 5. Unterordnung <i>Botryodea</i> , |
| | | 6. Unterordnung <i>Cyrtoidea</i> . |

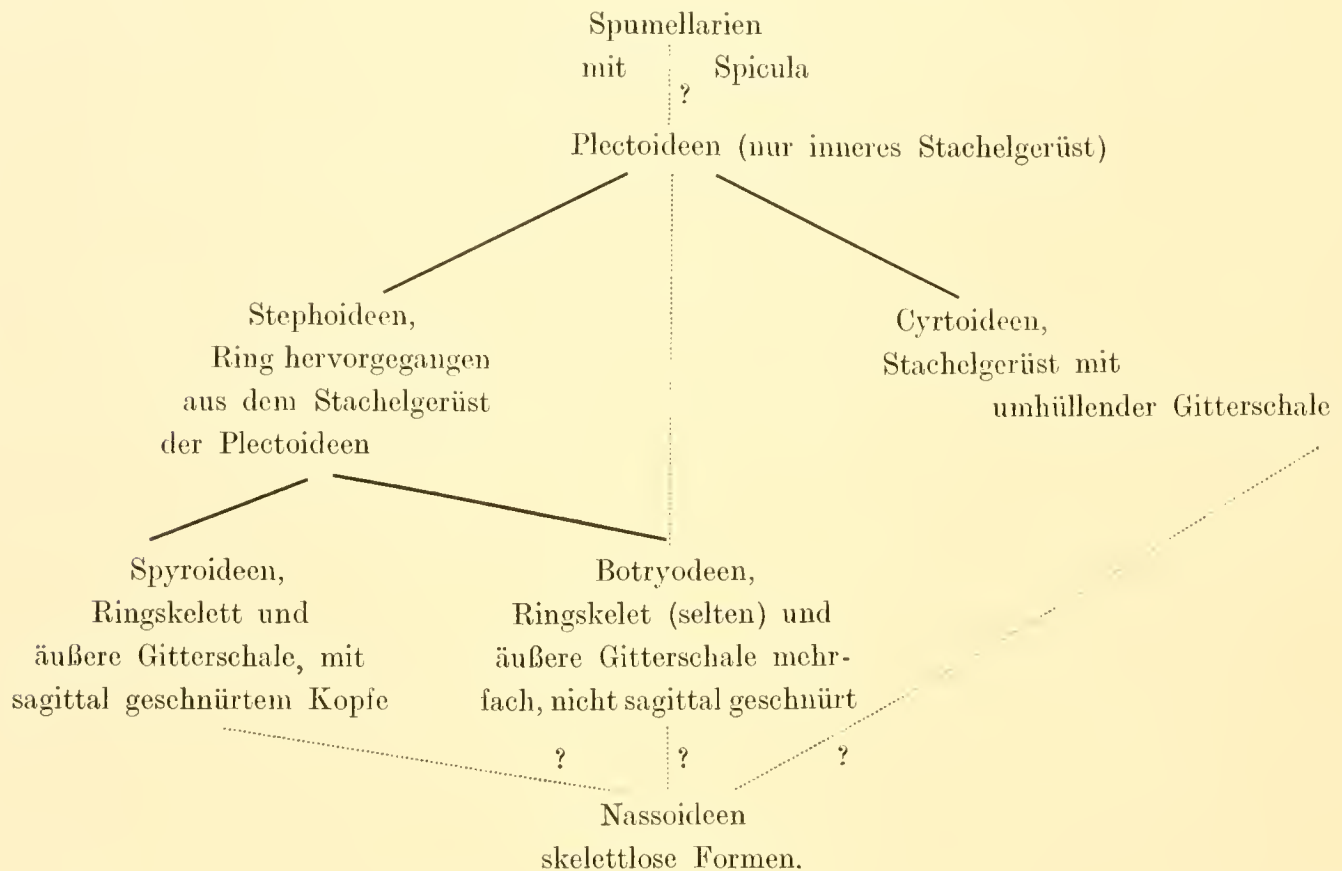
Dort wurde auch schon betont, daß es unhaltbar ist, die Ordnungseinteilung danach vorzunehmen, ob eine regelrechte Gitterschale fehlt (*Plectellaria*) oder vorhanden ist (*Cyrtellaria*). Ferner wurde dort gezeigt, daß die skelettlosen Nassoideen entweder Entwicklungsstadien von Skelettformen sind, oder Nassellarien, die ihr Skelett rückgebildet haben. In letzterem Falle würden sie an das Ende des Nassellariensystems zu stellen sein. Diese erste HAECKELsche Unterordnung sei bei den folgenden Betrachtungen ausgeschlossen. Dieselben beziehen sich nur auf die Nassellarien mit Skelett.

HAECKEL glaubte noch, drei Skelettelemente bei den Nassellarien annehmen zu müssen, nämlich das Tripodium, den Ring und das Köpfchen. Durch die vorstehende Untersuchung wurde aber gezeigt, daß unter den dreien nur dem (inneren) Stachelgerüst eine große Bedeutung zukommt, dieses also gewissermaßen das Primäre darstellt, während Ringbildung und Köpfchenbildung als zwei getrennte sekundäre Bildungen aufzufassen sind, die nichts miteinander zu tun haben. Es ist weder (an welche Möglichkeit auch HAECKEL noch glaubte) der Ring ein integrierender Bestandteil des Köpfchens und Anlaß zur Köpfchenbildung, noch umgekehrt der Ring ein unvollständiger oder rückgebildeter Kopf.

Sowohl bei den Formen, die sonst nur ein Stachelgerüst haben, den Plectoideen (z. B. *Campylacantha cladophora* J.) wie bei den Ringformen (z. B. alle Spyroideen, Botryodeen) als unter den mit innerem Stachelgerüst und äußerer Schale (Cyrtoideen) findet sich das Köpfchen; es ist daher keine Bildung sui generis, sondern eine Folge des Bedürfnisses nach einem äußeren schützenden Abschluß, der entsprechend den Weichkörperformen und Größenverhältnissen und dem äußeren Stachelgerüst verschieden gestaltet werden muß, einkammerig (Cyrtoideen), zweikammerig (Spyroideen), mehrkammerig (Botryodeen). Mehr oder weniger, je nach der phylogenetischen Höhe der Entwicklung, gelangt eine schützende äußere Gitterschale (oft nur in Andeutungen) bei fast allen Nassellarien-Familien zur Ausbildung.

Unter den fünf HAECKELschen Unterordnungen (nach Ausschluß der Nassoideen) stehen wiederum die Stephoideen, Spyroideen und Botryodeen in näheren Beziehungen zueinander, da ihr Skelett, wie oben gezeigt, bei allen dreien als Grundlage das zum Ring weiter entwickelte innere Stachelgerüst besitzt. Der aus einem der Plectoideentypen abzuleitende Stephoideen-Ring erfährt in den Unterordnungen *Spyroidea* und *Botryodea* eine Weiterentwicklung in bezug auf die äußere Hülle. Während in den Spyroideen eine durch den Ring produzierte, stets sagittale Einschnürung der gebildeten Gitterschale vorhanden ist, findet sich bei den Botryodeen diese sagittale Einschnürung selten oder gar nicht; der Kopf wird aber durch unregelmäßig herausquellende Weichkörpermassen, die ihrerseits wieder von halbkugeligen Gitterhüllen eingeschlossen werden, in mehr als zwei Kammern geteilt. Das Fehlen der sagittalen Einschnürung bei den meisten Formen, dabei aber das deutliche Vorhandensein des Ringskelettes bei manchen neuen Arten, deutet darauf hin,

daß wir die Botryodeen nicht als weiterentwickelte Spyroideen, sondern als fortentwickelte Stephoideen aufzufassen haben, die, wie ich vorn zeigen konnte, deutlich auf den mit den Urstacheln versehenen Ring zurückgehen. Demnach würden die Stephoideen einerseits zur Bildung der charakteristischen und einheitlichen Unterordnung der Spyroideen, andererseits, unabhängig davon, zu den Botryodeen geführt haben, so daß sich das bisher Gesagte etwa durch folgendes Schema darstellen läßt.



Wollte man nun die Nassellarien in Ordnungen einteilen, so würde sich aus dem Gesagten ergeben, daß das fragliche Unterscheidungsmerkmal des Vorhandenseins oder Fehlens der Gitterschale nicht als trennend in Betracht kommen kann, daß es vielmehr zweckmäßiger und der wahrscheinlichen Entwicklung der Nassellarien angepaßter ist, wenn man, von den Nassoideen abgesehen drei Ordnungen schafft:

1. Ordnung umfaßt alle Nassellarien, die nur ein Stachelgerüst haben bzw. ein daraus entstehendes, den Weichkörper umhüllendes und durchsetzendes Geflecht (Plectoideen);
2. Ordnung enthält alle Ring-Nassellarien (Stephoideen, Spyroideen, Botryodeen);
3. Ordnung umschließt die Nassellarien mit innerem Stachelgerüst und einheitlicher, nicht das Endoplasma durchsetzender Gitterschale (Cyrtoideen).

Das System der Unterordnungen und Ordnungen würde sich dann in Gerüst-, Ring- und Schalen-Nassellariae gliedern, und zwar in folgender Weise:

1. Ordnung: *Plectoidea* (Gerüst-Nassellarien);
2. Ordnung: *Orboidea* (Ring-Nassellarien)

{	1. Unterordnung: <i>Stephoidea</i> .
	2. Unterordnung: <i>Spyroidea</i> ,
	3. Unterordnung: <i>Botryoidea</i> .
3. Ordnung: *Cyrtoidea* (Schalen-Nassellarien).

III. Zum Gestaltungsproblem.

1. Vergleich indo-atlantischer Radiolarien-Individuen derselben Art mit solchen aus dem Pazifischen Ozean.

Schon in meiner Arbeit über die Radiolarien der Antarktis (08, p. 199) hatte ich versucht, die antarktischen Formen der Radiolarienarten in bezug auf Schalenbau und -größe mit ihren Artgenossen der Warmwassergebiete zu vergleichen, um etwaige Gesetzmäßigkeiten zu entdecken. Die Formen, welche in der Antarktis vorkamen, waren nun zum großen Teil neue Arten, die im Warmwassergebiet bis dahin noch nicht gefischt waren. Aus diesem Grunde mußte ich damals darauf verzichten, auf das interessante Thema näher einzugehen und dessen Erörterung auf eine Zeit verschieben, wo ich das Warmwassermaterial der Expedition verarbeitet und auch in bezug auf die obige Frage gesichtet hatte. Den dürftigen Angaben von damals kann ich eine erheblich erweiterte Beobachtungsreihe gegenüberstellen, so daß es mir nicht mehr verfrüht erscheint, einige Vergleiche zwischen geographisch und faunistisch verschiedenen Meeresgebieten hinsichtlich der Radiolarien, welche in ihnen vorkommen, zu ziehen.

Bei meinen Messungen der indoatlantischen Exemplare der Deutschen Südpolar-Expedition fiel mir vor allem auf, daß sich erhebliche Unterschiede zwischen jenen und den pazifischen Exemplaren der Art in den Maßen feststellen ließen; selten stimmten die Maße genau mit den von HAECKEL aus dem Pazifischen Ozean angegebenen überein. Bei meinen Betrachtungen habe ich diejenigen Arten, welche als kosmopolitisch, also in allen Weltmeeren heimisch, bezeichnet werden, ausgeschlossen, da nicht zu beurteilen war, von was für Exemplaren (ob atlantisch, indisch oder pazifisch) die meist von HAECKEL angegebenen Größenverhältnisse stammen. Wertvoll war dabei, daß viele Radiolarienarten, zuerst und bisher nur aus dem Pazifischen Ozean beschrieben und nur in einem oder wenigen Exemplaren beobachtet wurden, von denen also mit Sicherheit angenommen werden kann, daß die Größenverhältnisse von pazifischen Individuen der Art herrühren. Aus solchen Arten, die von mir dann noch im indo-atlantischen Material der Deutschen Südpolar-Expedition festgestellt wurden, setzt sich die folgende Tabelle zusammen, die zunächst nur die Spumellarien in Betracht zieht. Von solchen fanden sich die zwölf dort aufgeführten Arten, die den eben genannten Bedingungen entsprechen.

Von den zwölf dort aufgeführten Fällen war bei den atlantischen Individuen der Art die Schale in acht Fällen kleiner, d. h. kürzer und schmaler als bei den pazifischen Spumellarien. In den unter Nr. 1, 9, 10 angeführten Fällen war die Schale umfangreicher bei den indoatlantischen und nur in einem Falle (4) annähernd gleich denjenigen der pazifischen Tiere. Der unter 1 angeführte Fall bezieht sich nur auf eine innere Schale. Die Fälle Nr. 9 und 10 betreffen mit drei Armen ver-

Tabelle 6.
Spumellarien.

		Indo-atlantische Tiere	Pazifische Tiere
1.	<i>Hexalonche aristarchi</i> H.	Innere Schale größer. Äußere Stachelenden kürzer.	Innere Schale kleiner. Äußere Stachelenden länger.
2.	<i>Hexacromyum elegans</i> H.	Alle 4 Schalen kleiner. Stacheln schmaler.	
3.	<i>Spongurus tricolus</i> H.	Schale kürzer und schmaler. Stacheln länger.	Schale länger und breiter. Stacheln kürzer.
4.	<i>Cyphonium profundum</i> EHRBG.	Dickere Schalenwand, runde Poren.	Dünnere Schalenwand, polygonale Poren.
5.	<i>Peripanartus atractus</i> H.	Schale kleiner und unregelmäßiger.	Schale größer und regelmäßig.
6.	<i>Desmocampe lacnioïdes</i> H.	Schale kürzer und schmaler.	Schale länger und breiter.
7.	<i>Perichlamydidium saturnus</i> H.	Oft nur halb so groß und unregelmäßiger.	Meist doppelt so groß, regelmäßig.
8.	<i>Stylochlamydidium asteriscus</i> H.	Schale kleiner, unregelmäßiger, mit weniger Stacheln.	Schale größer, regelmäßig, mit mehr Stacheln.
9.	<i>Hymeniastrum euclidis</i> H.	Arme massiger und breiter.	Arme weniger massig und schmaler.
10.	<i>Euchitonia elegans</i> EHRBG.	Arme ebenso lang, aber etwas breiter.	Arme ebenso lang, aber schmaler.
11.	<i>Spongodiscus biconcavus</i> H.	Durchmesser $\frac{1}{6}$ kleiner.	Durchmesser $\frac{1}{6}$ größer.
12.	<i>Tholospira cervicornis</i> H.?	Schale $\frac{1}{3}$ kürzer und nur halb so breit.	Schale $\frac{1}{3}$ länger und doppelt so breit.

sehene Spumellarien. Es zeigt sich also bei allen rein kugeligen und scheibenförmigen Radiolarien in allen neun Fällen die Tendenz zur kleineren Ausbildung der Schale bei atlantischen Tieren, während die mit drei großen Armen ausgestatteten beiden Arten (9, 10) ihre Arme gegenüber den pazifischen vergrößert hatten.

In drei Fällen (5, 7, 8) bei scheibenförmigen Skeletten waren die Schalen unregelmäßiger bei indoatlantischen als bei pazifischen Individuen.

Die Stachelanhänge scheinen sowohl länger als kürzer sein zu können (1, 2, 3).

Wie bei den Spumellarien lassen sich ähnliche Skelettabweichungen bei den Nassellarien des Atlantischen und Pazifischen Ozeans feststellen. In Tabelle 7 sind zunächst die geeigneten Fälle von einfachen Nassellarien, also Plectoideen und Stephoideen, zusammengetragen.

Tabelle 7.
Nassellarien: Plectoideen und Stephoideen.

		Indo-atlantische Tiere	Pazifische Tiere
1.	<i>Amphispyris thorax</i> H.	Kleiner, $\frac{1}{3}$ kürzer, $\frac{1}{4}$ schmaler.	Größer, $\frac{1}{3}$ länger, $\frac{1}{4}$ breiter.
2.	<i>Androsphyris pithecius</i> H.	Kleiner, fast $\frac{1}{2}$ mal kürzer, $\frac{1}{3}$ schmaler.	Größer, $\frac{1}{2}$ mal länger, $\frac{1}{3}$ breiter.
3.	<i>Tympanidium foliosum</i> H.	Unregelmäßiger, Stacheln kürzer. Skelett halb so breit.	Schale regelmäßig, Stacheln länger; Skelett doppelt so breit.
4.	<i>Parastephanus asymmetricus</i> H.	Unregelmäßigere Oberfläche der Skelettbalken.	Regelmäßige, glatte Oberfläche der Skelettstücke.

Auch hier zeigt sich in allen vier Fällen, daß die indoatlantischen Individuen an Länge und Breite des Skelettes gegenüber den pazifischen Tieren zum Teil bedeutend zurückstehen. Im Fall 3 ist wieder ein unregelmäßigerer Bau der indoatlantischen Tiere im Skelett feststellbar.

Um eventuell weitere Unterschiede in bezug auf Feinheiten des Skelettes bei mehreren Arten herauspringen zu lassen, wurde bei den dafür besonders gut geeigneten Cyrtoiden die Tabelle 8 etwas ausführlicher gehalten.

Von den 21 dort aufgeführten Fällen sind die Schalen der indoatlantischen Individuen in 16 Fällen kleiner, in 3 Fällen ebenso lang, aber schmaler, in einem Falle länger, aber schmaler und in einem weiteren ohne Differenz gegenüber den pazifischen Tieren. In den drei Fällen, wo die Schale ebenso lang, aber schmaler war, ist das Volumen der Schale gegenüber dem der pazifischen Exemplare offenbar geringer, so daß sich die Zahl derjenigen Formen, bei denen die Schale kleiner ist, bei den indoatlantischen Tieren, auf neunzehn erhöht. Das Beispiel Nr. 10, wo die Schale länger, aber schmaler ist, läßt sich vielleicht, da durch die Dimensionsänderungen ein Ausgleich geschaffen wird, mit dem Fall zusammenziehen, wo kein Schalenunterschied zwischen indoatlantischen und pazifischen Tieren feststellbar war (3). So ergibt sich also, daß in 19 von 21 Fällen die indoatlantischen Individuen der Art die kleinere, d. h. an Volumen geringere Schale besaßen, in zweien aber die pazifischen Größenverhältnisse erreichten.

Die Tabelle 8 gibt noch weitere Differenzen im Schalenbau zwischen pazifischen und indoatlantischen Tieren an bezüglich der Form des Kopfes, des Thorax und Abdomens, der Ausgestaltung der Kopfhörner und Thoraxstacheln, und gibt für einige Cyrtoidenarten ein anschauliches Bild von der Variabilität und den Abweichungsmöglichkeiten zwischen indoatlantischen und pazifischen Tieren derselben Art. Sie zeigt aber ferner auch, daß in bezug auf die genannten Punkte ohne Zweifel keine Gesetzmäßigkeit herrscht, besonders nicht bei der Länge der äußeren Stacheln und Hornanhänge. Ich betone das, weil wiederholt auch die Meinung geäußert worden ist, daß dieselben als hydrostatische Apparate angesehen werden können. Obwohl ich mir dessen bewußt bin, daß ein Vergleich so großer Wasserflächen ohne Berücksichtigung der einschlägigen hydrographischen Verhältnisse etwas sehr Problematisches ist und bleiben muß, so ist der obige Fingerzeig doch wichtig, da es sich im wesentlichen um Vergleiche von Tieren handelt, die meist dem zentralpazifischen Ozean, und zwar der Challenger-Station 271, und dem südindischen Ozean vom 15. Mai 1903 der Deutschen Südpolar-Expedition entstammen. Es wurde nur die allgemeinere Bezeichnung des geographischen Gebietes benutzt, um einige andere Fälle mit heranziehen zu können, die die positiven Resultate bezüglich der Schalengröße stützen halfen.

Zusammenfassend zeigt uns also unser Vergleich zwischen indoatlantischen und pazifischen Individuen bei 37 Radiolarienspezies, daß die indoatlantischen Tiere in 31 Fällen ihre Schale kleiner bauten als die pazifischen und gelegentlich Neigung zur unregelmäßigen Schalenausbildung festgestellt werden kann.

2. Vergleich antarktischer Individuen mit solchen aus dem Warmwassergebiet.

Die weitere Untersuchung der Warmwasser-Radiolarien der Deutschen Südpolar-Expedition hat noch mehr Arten festgestellt, welche sowohl im antarktischen Kaltwassergebiet als auch im Warmwassergebiet angetroffen wurden und zu Vergleichen im obigen Sinne geeignet sind. Die zehn Arten sind in Tabelle 9 mit ihren Unterschieden zusammengestellt.

Tabelle 8. Nassellarien:

	Spezies	Atlantische Tiere.			
		Gesamtform und Größe	Kopf	Thorax	Abdomen
1.	<i>Peridium spinipes</i> H.	halb so lang und so breit	—	—	—
2.	<i>Cornutella sethocomis</i> H.	kürzer und schmaler	—	—	—
3.	<i>Psilomelissa phalacra</i> H.	keine Unterschiede	—	—	—
4.	<i>Clathrocanium coarctatum</i> EHRBG.	kleiner	kürzer, schmaler	kürzer, schmaler	—
5.	<i>Clathrocanium diudema</i> H.	kürzer und schmaler	halbkuglig, schmaler	dornig, kreisförmige Thoraxlöcher ohne viereckige Poren am Peristom	—
6.	<i>Callimitra agnesae</i> H.	kürzer und wenig schmäler	etwas breiter	$\frac{1}{3}$ kürzer, etwas schmäler	—
7.	<i>Clathrocorys murrayi</i> H.	kleiner	breiter als lang	wenig kürzer und schmäler	—
8.	<i>Lithopera bacca</i> EHRBG.	wenig kleiner	Poren gerahmt, $\frac{2}{3}$ im Thorax eingesenkt	—	—
9.	<i>Micromelissa apis</i> H.	kleiner	kein Unterschied	$\frac{2}{3}$ so lang und so breit	—
10.	<i>Sethophormis eupilium</i> H.	länger, aber schmaler	—	länger, aber schmaler	—
11.	<i>Sethophormis aurelia</i> H.	ebenso lang, aber schmäler	schmäler	schmäler	—
12.	<i>Arachnocorys polyptera</i> H.	kleiner, Skelettfäden zwischen den Stacheln nicht parallel	eiförmig, wenig länger und breiter	$\frac{1}{3}$ kürzer, $\frac{1}{5}$ schmaler	—
13.	<i>Anthocyrtilidium cineraria</i> H.	kleiner	—	$\frac{2}{3}$ so lang und $\frac{2}{3}$ so breit	—
14.	<i>Theopilium tricostatum</i> H.	ebenso lang, schmaler	—	$\frac{1}{4}$ schmaler	—
15.	<i>Coracalyptra cervus</i> EHRBG.	kleiner	halb so lang, eben- so breit	kürzer, $\frac{1}{5}$ so breit	—
16.	<i>Coracalyptra gegenbauri</i> H.	kleiner	—	—	deutlicher abgesetzt, mit mehr Poren- reihen
17.	<i>Pterocanium orcinum</i> H.	kleiner	mehr als halbkuglig, $\frac{1}{4}$ kürzer, $\frac{1}{3}$ schmaler	Poren hexagonal, $\frac{1}{4}$ kürzer, $\frac{1}{3}$ breiter	—
18.	<i>Pterocanium trilobum</i> H.	ebenso lang, aber schmäler	Poren gerahmt, kürzer, schmaler	ebenso lang, schmäler	—
19.	<i>Chatrocycclas almenae</i> H.	kleiner	—	—	—
20.	<i>Stichopilium thoracopterum</i> H.	kleiner, 10 Schalen- stücke höchstens	—	kürzer	—
21.	<i>Spirocyrtilis scalaris</i> H.	wenig kleiner und schmäler, weniger Schalenstücke	—	—	—

Cyrtoideen.

Bestachelung		Pazifische Tiere.					
Kopfhörn.	Thoraxst.	Gesamtform und Größe	Kopf	Thorax	Abdomen	Hörner	Thoraxst.
im Ver- hältnis kürzer	im Ver- hältnis länger	doppelt so lang und so breit	—	—	—	im Ver- hältnis länger	im Ver- hältnis kürzer
—	—	länger und breiter	—	—	—	—	—
—	—	keine Unterschiede	—	—	—	—	—
kräftiger	freie En- den sehr kurz	größer	länger, breiter	länger, breiter	—	schwächer	freie Enden länger
breiter, aber kürzer	freie En- den sehr kurz	länger und breiter	kuglig, breiter	platt, eiförmige Tho- raxlöcher, Kranz viereckiger Poren am Peristom	—	schmäler, aber länger	freie Enden länger
—	—	länger und wenig breiter	etwas schmaler	$\frac{1}{3}$ länger, etwas breiter	—	—	—
—	—	größer	so breit wie lang	wenig länger und schmäler	—	—	—
—	—	wenig größer	Poren ungerahmt, Kopf zur Hälfte im Thorax eingesenkt	—	—	—	—
—	viel kürzer	größer	kein Unterschied	$\frac{1}{3}$ länger und breiter	—	—	viel länger
—	doppelte Zahl Ra- dialrippen	kürzer, aber breiter	—	kürzer, aber $\frac{1}{5}$ breiter	—	—	halbe Zahl der Ra- dialrippen
—	geringere Zahl Ra- dialrippen	ebenso lang, aber breiter	breiter	breiter	—	—	größere Zahl Ra- dialrippen
—	weniger Radial- rippen	größer, Skelettfäden zwischen den Stacheln parallel	fast kuglig, wenig kürzer und schmäler	$\frac{1}{3}$ länger, $\frac{1}{5}$ breiter	—	—	mehr Radial- rippen
länger, pyramidal	halb so lang	größer	—	$\frac{1}{3}$ länger und $\frac{1}{3}$ mal breiter	—	kürzer konisch	doppelt so lang
—	kürzer	ebenso lang, breiter	—	$\frac{1}{4}$ breiter	—	—	länger
—	—	größer	doppelt so lang, ebenso breit	länger, $\frac{1}{5}$ breiter	—	—	—
—	—	größer	—	—	weniger deutlich ab- gesetzt, mit weniger Porenreihen	—	—
länger	Bei- stacheln länger	größer	halbkuglig, $\frac{1}{4}$ länger $\frac{1}{3}$ breiter	Poren rund, $\frac{1}{4}$ länger $\frac{1}{3}$ schmaler	—	kürzer	Bei- stacheln kürzer
kräftig	—	ebenso lang, aber breiter	Poren ungerahmt, länger, breiter	ebenso lang, breiter	—	schmäler	—
—	—	größer	—	—	—	—	—
halb so lang oft nur ein Horn statt zwei	kürzer	größer, 12 Schalen- stücke	—	länger	—	doppelt so lang, stets zwei Hörner	länger
—	—	etwas größer und breiter, mehr Schalen- stücke	—	—	—	—	—

Tabelle 9.

		Indo-atlantische Tiere	Antarktische Tiere
1.	<i>Cromyocarpus quadrijarius</i> H.	Durchmesser der zwei kugeligen und der zwei elliptischen Schalen größer.	Durchmesser der vier elliptischen Schalen kleiner. Fünfte Schale angelegt.
2.	<i>Porodiscus flustrella</i> H.	Ringe ganz konzentrisch und größer in der Breite.	Ringe nicht ganz konzentrisch und geringer in der Breite.
3.	<i>Spongodiscus favius</i> EHRLG. var. <i>maxima</i> POP.	Tiere des nördlich-atlantischen Kühlwassergebietes nur $\frac{1}{4}$ so groß.	Viermal so groß im Durchmesser.
4.	<i>Stylotrochus arachnius</i> H.	$2\frac{1}{2}$ mal kleiner, Stacheln doppelt so lang und viel dünner.	$2\frac{1}{2}$ mal so breit, Stacheln höchstens halb so lang, bis 19 mal so breit.
5.	<i>Lychnaspis cataplasta</i> H.	Stacheln 5- bis 6 mal so lang wie Schalendurchmesser.	Stacheln nur einmal so lang wie der Schalendurchmesser.
6.	<i>Clathrocyclus coscinodiscus</i> H.?	Etwas größer, keine viereckige Poren im Abdomen.	Etwas kleiner, viereckige Poren im Abdomen.
7.	<i>Spongotrochus glacialis</i> POP.	$\frac{1}{3}$ kleiner im Durchmesser.	$\frac{1}{3}$ größer im Durchmesser.
8.	<i>Tetraplecta xiphacantha</i> POP.	Ohne Mittelbalken, unregelmäßiger im Umriss.	Mit Mittelbalken, regelmäßiger im Umriss.
9.	<i>Androspyrus aptenodytes</i> H.	Halb so lang meist schmaler.	Doppelt so lang und breiter.
10.	<i>Semantis gracilis</i> POP.	Nicht halb so lang und so breit.	Mehr als doppelt so lang und so breit.

In den zehn Fällen sind bei neun Unterschiede in der Schalengröße angegeben, und zwar sind in fünf Fällen, vornehmlich bei den scheibenförmigen Radiolarien, die Schalen der antarktischen Individuen größer, zum Teil oftmals größer als bei den Warmwasserformen; in drei Fällen war der Schalendurchmesser der antarktischen Formen etwas geringer und in zwei annähernd gleich groß. Besonders bei den scheibenförmigen Schalen tritt also bei den antarktischen Tieren die „Tendenz“ hervor, ihren Schalendurchmesser beträchtlich zu vergrößern. In zwei Fällen (4, 5 in der Tabelle), wo Stacheln vorhanden waren, hatten die antarktischen Individuen die weniger langen Stacheln, sie waren bei *Lychnaspis cataplasta* bei Warmwasserindividuen bis zu sechsmal länger. Es ist erstaunlich, daß diese in so rohen Umrissen gehaltenen Vergleiche schon so einfache und eindeutige Resultate ergeben. Vielleicht zeigen sich auf anderem Gebiete ähnliche Abweichungen so großer Faunengebiete. Bei Arten, die bisher nur aus dem Atlantischen Ozean bekannt waren, der Größenverhältnisse wegen also sicher von atlantischen Individuen stammten, stimmten die an meinen Exemplaren vorgenommenen Messungen oft auf 1μ mit den älteren Maßangaben überein; vgl. z. B. *Eucyrtidium cuvieri* H., *Dictyoceras neglectum* CLEVE, *Theocyrtis aculeata* CLEVE. Es soll jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß auch hier meine Exemplare gelegentlich kleiner waren als die von andern Autoren beschriebenen auch-atlantischen Formen, so z. B. bei *Histiastrium velatum* H. ? und *Lampromitra erosa* CLEVE. Doch bin ich vor allem in dem ersteren Falle nicht sicher, ob das von mir so bestimmte Tier wirklich zu der genannten Art HAECKELS gehört.

IV. Spezielle Systematik.

1. Ordnung Plectoidea.

Nassellarien, deren Skelett im wesentlichen von dem Vierstrahler oder durch akzessorische Stacheln modifizierten Vierstrahler gebildet wird. Die Radialstacheln entspringen entweder aus

einem Punkte oder von einem gemeinschaftlichen Mittelbalken. Durch Verzweigung der Stacheln kann ein unregelmäßiges Geflecht, gelegentlich auch eine Gitterschale entstehen. Niemals ein deutlicher Ring im Skelett.

Fam. Plectanidae HAECKEL 87, p. 919.

Plectoideen mit einem aus Radiärstacheln bestehenden Skelett, welches ein unregelmäßiges Netzwerk, ähnlich einer Gitterschale, bilden kann.

Genus Tetraplecta H. 87, p. 923.

HAECKEL 1881, p. 424.

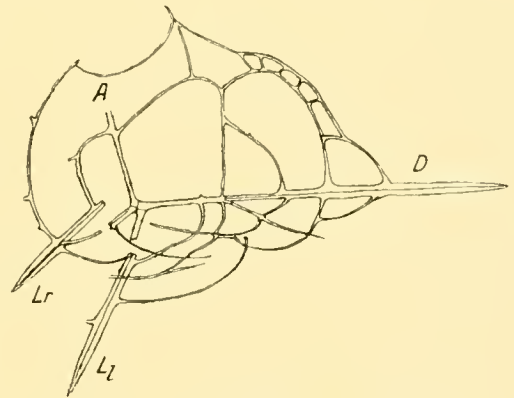
Plectaniden mit vier Stacheln; Apikalstachel, Dorsal- und zwei Lateralstacheln vorhanden.

Tetraplecta xiphacantha POP.

Textfig. 10.

Tetraplecta xiphacantha POP. 08, p. 236, Taf. XXIX, Fig. 2, 3.

Diese Art fand sich unter den antarktischen Radiolarien und wurde von mir (l. e.) genauer beschrieben. Die antarktischen Exemplare besaßen einen deutlich entwickelten, wenn auch dünnen und zierlichen Mittelbalken, von dem die in der Gattungsdiagnose erwähnten vier Stacheln in der von JÖRGENSEN (05) als Grundform und von mir als *Periplecta*-Typus bezeichneten Weise ausstrahlen. Ich hatte damals die Form in das Genus *Tetraplecta* gestellt und damit angedeutet, daß mehr Wert zu legen ist auf die gleichartige Ausbildung der vier Stacheln als auf das Vorhandensein oder Fehlen eines Mittelbalkens. Des Mittelbalkens und der Stachelstellung wegen hätte die Art in HAECKELS Gattung *Periplecta* gehört, bei der die vier Stacheln so von einem Punkt ausstrahlen wie bei den beiden beobachteten antarktischen Formen unserer Art. Die *Tetraplecta* fand sich auch wiederholt im Warmwassergebiet, doch zeigten sämtliche Individuen die Stacheln von einem Punkt ausstrahlend; der Mittelbalken war also zurückgebildet. Wir finden ein Analogon für diese Erscheinung in den monozentrischen und dizentrischen *Thalassothamnus*-Arten. Bei diesen kommt es nach HAECKER vor, daß dieselbe Art ihre Stacheln von einem oder von zwei Punkten ausstrahlen läßt, in letzterem Falle also einen Mittelbalken besitzt.



Textfigur 10. **Tetraplecta xiphacantha** POP. Exemplar ohne Mittelbalken. Dorsalstachel mit 5 Wirbeln von Apophysen. Rechts einige Skelettmaschen. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. \times 434.

Es ergibt sich hieraus, daß es in den meisten Fällen schwer, wenn nicht unmöglich sein wird, die Gattungen *Tetraplecta*, *Plectaniscus* und *Periplecta* auseinanderzuhalten.

An der nach einem zertrümmerten Exemplar gezeichneten Textfigur erkennt man rechts oben auch einige Maschen, die von den anastomosierenden Ästen der Stacheln gebildet werden und gegenüber den bisher beobachteten Individuen der Art dadurch einen Fortschritt in der Skelettentwicklung zeigen, wie er von mir schon (08) als wahrscheinlich vorausgesagt wurde.

Auch schien es mir, als ob die Stacheln mancher Exemplare ungleich lang wären; wie das auch durch die Textfigur angedeutet wird. An dem längeren Dorsalstachel ist dann der fünfte Wirtel der Apophysen der kräftigste, während an den andern Stacheln der dritte und vierte besser ausgebildet ist. Diese kräftigen Seitenäste der Stacheln bzw. ihre Verzweigungen bestimmen den äußeren Umriß des unregelmäßigen Netzwerkes, welches die Stacheln und die Zentralkapsel umgibt. Durch die Ungleichheit der Stacheln wird daher der Skelettbau der Warmwasserformen unregelmäßiger im Umriß als bei den antarktischen Tieren dieser Art. In den Größenverhältnissen waren sonst keine Unterschiede festzustellen.

V o r k o m m e n ¹⁾: Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Vier Exemplare.

Genus *Plectaniscus* HAECKEL 87, p. 924.

Plectaniden mit vier ungleichartigen Radialstacheln, die von einem gemeinsamen Punkt ausstrahlen. Der vertikale Apikalstachel (*A*) steht den drei divergierenden basalen Stacheln (*D*, *L_r*, *L_l*) gegenüber. Stachelgerüst also nach dem *Plagoniscus*-Typ (Textfig. 1, *a*) gebaut.

Plectaniscus annulatus n. spec.

Taf. XXVIII, Fig. 1, 2.

Die von einem Zentrum ansstrahlenden vier Stacheln (*A*, *D*, *L_r*, *L_l*), welche das Stachelgerüst bilden, sind ungleichartig. Der Apikalstachel ist nicht an der Bildung eines eigenartigen Ringes beteiligt, der zwischen den drei basalen Stacheln *D*, *L_r*, *L_l* derart zustande kommt, daß zwischen den Lateralstacheln *L_r* und *L_l* ein einfacher Bogen ausgebildet wird, der infolge der Lage des in Taf. XXVIII, Fig. 1 dargestellten Tieres kürzer erscheint, als er ist. Von den Lateralstacheln *L_r*, *L_l* ziehen dann jederseits nach dem nach unten gerichteten Seitenstachel des ersten Verticills des Dorsalstachels *D* zwei Bögen, die in den unteren Teil dieser Stacheln allmählich übergehen. Auf dem zwischen den Lateralstacheln liegenden Bogenteil des Ringes zeigt sich ein kleiner, kurzer Stachel, der in das umhüllende Gitterwerk übergeht. Der Lateralstachel *L_l* war anscheinend abgebrochen. *L_r* setzt sich weit über den Ring hinaus fort und erhält durch regelmäßige Bildung von Verticillen zu je drei sehr dünnen Seitenstacheln, die sich wieder verzweigen, ein tannenbaumähnliches Aussehen. Auf den Mitten der Bögen zwischen Lateral- und Dorsalstachel wird nach außen zu von zwei weiteren sekundären Ringstacheln, die durch einen kurzen Bogen verbunden werden, je eine kleine Masche gebildet, die also links- und rechtsseitig dem Primärring anliegt. Auf dieser Masche, nach außen gerichtet, stand noch ein kleiner Stachel. Die linke untere Hälfte des Ringes erscheint bedeutend größer und länger in der Fig. 1, Taf. XXVIII, wie die rechte obere Hälfte, weil letztere in der Verkürzung, etwas von oben gesehen wird und die beiden Ringteile zwischen den Stacheln *D* und *L_l* einerseits und *D* und *L_r* andererseits nicht in einer Ebene liegen, sondern in einem stumpfen Winkel zueinander. Der Dorsalstachel *D* trägt in seinem unteren Viertel ein kräftiges Verticill von drei Seitenstacheln, von denen der untere die beiderseitigen von den Lateralstacheln kommenden Ringhälften aufnimmt. Weitere Verticille gestalten ihn gleichfalls tannenbaumähnlich aus. Der Apikalstachel war abgebrochen, doch zeigte er noch wie der Dorsal-

¹⁾ Die Fundorte sind nach den Daten aus dem Reiseweg Bd. XIV, Tafel XVII zu ersehen.

stachel ein kräftiges Verticill von drei Seitenästen, die in der Figur nach oben streben. Alle Stacheln und Skeletteile sind rund im Querschnitt. Von allen Stacheln und Seitenstacheln geht ein spinnwebfeines, unregelmäßiges Fadenwerk aus, mit einigen festeren Fäden im äußeren Teile, welche einige Stacheln verbinden.

M a ß e : Durchmesser des Ringes 0,032 mm, Länge des einen Lateralstachels (L_r) 0,11 mm, größter Durchmesser des Netzwerkes 0,2 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903. 400 m. Ein Exemplar.

Dieses schwer zu entziffernde Skelett birgt noch einige offene Fragen. Zunächst erscheint es mir nicht sicher, ob die beiden Bogenhälften, die von den Lateralstacheln nach dem Dorsalstachel ziehen, in den unteren Seitenstachel des ersten Dorsalstachelverticills einmünden, es schien mir, als ob sie auch in die beiden andern Seitenstacheln, jede Hälfte in dem ihr zunächst liegenden ersten Dorsalstachel-Verticill, aufgehen können.

Es ist ferner fraglich, ob die einzelnen Stacheln richtig gedeutet sind. Der Grund, welcher mich dazu veranlaßte, den nicht mit Bogenbildung versehenen Stachel als Apikalstachel zu betrachten, liegt darin, daß die Erfahrung bei andern Nassellarien lehrt, bei denen die Stachelstellung zweifellos bestimmt werden kann, daß, wenn ein Stachel anders ausgebildet ist als die übrigen des Urstachelgerüsts, es immer in erster Linie der Apikalstachel, in zweiter Linie gelegentlich der Dorsalstachel ist. Auch ergibt sich aus der bilateralen Symmetrie des Skelettes, welche hauptsächlich durch die dem Ring anhaftenden beiden Sekundärmaschen zum Ausdruck kommt, daß diese Bilateralität nur von den Lateralstacheln aus entstanden sein kann.

Formen, die einen ähnlichen Ring besitzen, welcher mit den drei basalen Stacheln ebensoviele „Collarporen“ bildet, beschreibt HAECKEL in seinem *Plectaniscus archiscenium* (H. 87, p. 925). Unregelmäßiges, sehr feines Netzwerk wie bei unserer Art, wird auch bei andern *Plectaniscus*-Arten (z. B. *P. cladoscenium*) angetroffen. Die eigentümliche Ausgestaltung des Ringes sowie die Bildung der beiden Sekundärporen an demselben und endlich die im Querschnitt runden Skeletteile lassen unsere neue Art abseits von den bekannten *Plectaniscus* stehen.

Genus *Obeliscus* nov. gen.

Plectoideen mit pyramidenförmigem Skelett, bestehend aus vier kräftigeren Stacheln, welche von einem kleinen Ring ausgehen und durch vier gebogene Skelettbalken verbunden werden. Über dem kleinen Ring eine kleine Pyramide, welche die Urstacheln A , D , L_r , L_l , $Vert.$ an einem kleinen Mittelbalken besitzt.

Betrachtet man die oberen vier auf- und absteigenden Skelettbrücken, die die vier großen Stacheln verbinden insgesamt, so entsteht ein kleiner Ring. Die vier großen Skelettbögen, welche in einiger Entfernung von den ersteren angelegt sind und die divergierenden Stacheln gleichfalls verbinden, könnten dann wohl als ein zweiter Ring angesehen werden. Obwohl derartige Ringe außer bei den Stephoideen sonst nicht vorkommen und sie auch nur mit viel gutem Willen für solche ausgegeben werden können, hätte man dann einen Mitralring (der kleinere) im oberen Skelett der Pyramide und einen Basalring (der größere) im unteren Teile des Skelettes. Hieraus könnte eine Beziehung zu den Stephoideen konstruiert und unsere Art der entsprechenden Gattung *Pseudocubus* eingereiht

werden. Auf den ersten Blick fällt daher auch die auffällige Ähnlichkeit unseres *Obeliscus pseudocubooides* mit etwa HAECKELS *Pseudocubus obeliscus* H. 87, p. 1010, Taf. 94, Fig. 11 auf; eine Übereinstimmung, die sich sogar auf die Abmessungen des Skelettes erstreckt. Der einzige Unterschied ist der, daß über dem kleinen Ringe bei der neuen Art eine deutliche kleine Pyramide steht, aus der mit einiger Schwierigkeit sich ein Urstachelgerüst nach Art des durch die Stacheln L_r , L_l weiterentwickelten *Plagiocarpa*-Typs herauslesen läßt. Bei den von HAECKEL beschriebenen *Pseudocubus*-Arten fehlt dieser wichtige Skeletteil, und zwar scheint mir, daß ein Teil dieser Pyramide, die Spitze des ganzen Skelettes also, falsch von ihm gedeutet oder überhaupt übersehen ist, was bei der schwierig zu entziffernden Form durchaus möglich ist und noch weiter dadurch wahrscheinlich gemacht wird, daß in seiner bildlichen Darstellung auf der rechten Seite der Figur (l. c.) gänzlich unmotivierte Skelettbildungen (verkrümmte, umeinandergeschlungene Stacheln) eingetragen sind.

Es scheint mir daher richtiger, die Gattung *Pseudocubus* zu den Plectoideen zu stellen und aus der Familie der Tympaniden mit echten Ringskeletten zu entfernen. Nun kann man bezüglich der beiden Arten *Pseudocubus octostylus* und *P. hexapylus* im Zweifel sein. Bei ihnen sind wirklich echte Ringe vorhanden, nicht auf- und absteigende Skelettbrücken wie bei *Pseudocubus obeliscus*, ich habe daher den Weg eingeschlagen, unsere neue Art *Obeliscus pseudocubooides* wegen ihres offenkundigen Plectoideenskelettes zu den Plectoideen in eine neue Gattung zu stellen. Hierher würde ich auch HAECKELS *Pseudocubus obeliscus* rechnen, und zwar wegen der eben angegebenen Gründe. Das Fehlen der kleinen Pyramide auf dem oberen „Ring“ könnte außer durch Übersehen auch so zu erklären sein, daß das Urstachelgerüst, durch welches jene Pyramide erst gebildet wird, im Laufe der Zeit zurückgebildet wurde.

In der äußeren Gestalt gleicht unserer neuen Art die von mir aus antarktischen Gewässern beschriebenen *Plectophora triacantha* (POP. 08, p. 262, Taf. XXX, Fig. 1, Taf. XIX, Fig. 1), nur sind bei dieser weniger Stacheln an dem Aufbau der kleinen Pyramide beteiligt, nämlich nur die Stacheln A , D , L_r , L_l . Auch diese Art könnte der neuen Gattung eingefügt werden, sie besitzt aber nicht, wie *Obeliscus pseudocubooides*, den *Plagiocarpa*-Typ, sondern den *Periplecta*-Typ als Grundlage des Skeletts.

***Obeliscus pseudocubooides* n. sp.**

Taf. XXIX, Fig. 4, 5.

Skelett bestehend aus einer größeren, abgestumpften Pyramide und einer der oberen Fläche der ersteren aufgesetzten kleinen, etwas stumpferen Pyramide. Als Grundlage des Stachelgerüsts dient der *Plagiocarpa*-Typ (Textfig. 1, l) mit den Stacheln A , D , L_r , L_l , *Vert.* Der Apikalstachel sitzt als ein dünnes Horn der Pyramidenspitze auf. Nur der Dorsalstachel verläuft in seiner ganzen Länge im Skelett und bildet eine Kante des unteren Pyramidenstumpfes. Die beiden Lateralstacheln L_r und L_l dagegen sind nicht so lang und endigen in einem im Zickzack horizontal auf- und absteigenden Skelettgürtel, der mit einigen spitzen, dreikantigen Sekundärstacheln an den Ecken ausgerüstet ist. Von drei nach unten zeigenden Ecken dieses Gürtels entspringen die übrigen drei kräftigeren Stacheln, welche die andern drei Kanten des unteren Pyramidenstumpfes bilden. Alle diese vier Stacheln, der Dorsal- und die drei kräftigeren Sekundärstacheln, stehen sich kreuzweise gegen-

über. Etwa in der Mitte (vom oberen Gürtel aus gerechnet) dieser vier Stacheln verlaufen von jedem Stachel nach den beiden Nachbarstacheln schwach gebogene Skelettspangen, deren Bogenöffnung nach dem apikalen Teile des Skelettes, also der Spitze der Pyramide, gerichtet ist. Auf den Mitten dieser Bögen, nach dem basalen Skeletteil, also der Pyramidengrundfläche weisend, steht je ein dreikantiger kurzer Stachel. Solche finden sich auch teilweise noch dort, wo die unteren Bögen aus den Rautenstacheln der unteren Pyramide entspringen; sie sind vom Skelett nach außen und unten gerichtet. Alle Skeletteile sind mehr oder minder dreikantig bis dreiflügelig.

M a ß e : Länge des Apikalstachels (*A*) 0,02 mm, des Vertikalstachels (*Vert.*) 0,021 mm, des ganzen Dorsalstachels 0,052 mm, der drei kräftigen Sekundärstacheln 0,04 mm. Breite des ganzen Skelettes, beim zweiten Bogengürtel gemessen, 0,046 mm. Länge des ganzen Skelettes von der Pyramidenspitze bis zu den zweiten Bögen 0,035 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903. 400 m. Vier Exemplare.

Genus *Verticillata* nov. gen.

Ich habe (POP. 08, p. 264) kürzlich bei einer antarktischen Radiolarie *Dumetum rectum* auf einen neuen Typus des inneren Stachelgerüsts bei Nassellarien hingewiesen, welcher dort als *Plagiocarpa*-Typus bezeichnet wurde. JÖRGENSEN (05) und vor ihm HAECKEL und DREYER bezeichneten als Grundlage des Nassellarienskelettes den abgewandelten Vierstrahler, wie ich ihn l. c. p. 264 abbildete. JÖRGENSEN konnte den von ihm als *Plectacantha*- und *Campylacantha*-Typus bezeichneten Aufbau des Stachelgerüsts in enge Beziehung zu den Vierstrahlern bringen. Beim *Campylacantha*-Typus sind sieben Stacheln vorhanden, von denen einer aufrecht steht, die übrigen von den zwei Enden des Mittelbalkens, zu je drei verteilt, abwärts ziehen. Die bei diesem Typus entwickelten Stacheln sind 1. der dorsal aufwärts gerichtete Apikalstachel, 2. der dorsal abwärts gerichtete Dorsalstachel mit 3. den zwei — vielleicht als Abzweigungen des Dorsalstachels aufzufassenden — Seitenstacheln l_r , l_l , die ebenso gerichtet sind. Am andern Ende des Mittelbalkens stehen 4. die beiden größeren Lateralstacheln L_r , L_l und dazwischen 5. der Ventralstachel *V*. Der von mir beschriebene *Plagiocarpa*-Typus hat Apikal- (*A*), Dorsal- (*D*) und zwei Lateralstacheln (L_r , L_l), doch war anscheinend der Ventralstachel des *Campylacantha*-Typus hier aufwärts gerichtet und wurde von mir als Vertikalstachel bezeichnet. Ich vermutete damals, daß dieser Vertikalstachel identisch sei mit dem Ventralstachel beim *Campylacantha*-Typus; er hätte dann nur seine Richtung geändert. Das damals als neu beschriebene Genus *Dumetum* entsprach diesem *Plagiocarpa*-Typ.

Die neue Art *Verticillata hexacantha* beweist nun, daß der von mir als Vertikalstachel am *Dumetum*-Skelett bezeichnete akzessorische Stachel nicht der in seiner Richtung abgeänderte Ventralstachel der *Campylacantha* sein kann, denn offenbar sind an ihm sowohl Ventral- als auch Vertikalstachel gut entwickelt; es finden sich außerdem noch der Apikal- (*A*), Dorsal- (*D*) und die beiden Lateralstacheln (L_r , L_l) des *Plagiocarpa*-Typus. Dieser Aufbau des inneren Stachelgerüsts sei in der Folge als *Verticillata*-Typus bezeichnet. Er läßt sich also leicht über den *Plagiocarpa*-Typus (mit 5 Stacheln) auf den einfachen Vierstrahler mit Mittelbalken (den *Periplecta*-Typ) zurückführen. Die neue Gattung wird wahrscheinlich auch bei der phylogenetischen Entwicklung ihres

Skelettes über die eben genannten Typen, wenn auch in umgekehrter Reihenfolge, diesen Weg gegangen sein. Die Gattung *Verticillata* hat daher am besten ihren Platz in der Nähe von *Dumetum*, und zwar hinter derselben, da sie als phylogenetischer Nachkomme von *Dumetum* zu gelten hat.

Da die neue Gattung nach HAECKELScher Bezeichnung vier Füße und einen Apikalstachel besitzt, der sich im Innern der Schale als Columella bis zum Ausstrahlungspunkte der Füße, außerhalb als Apikalhorn fortsetzt, so müßte sie im HAECKELschen System als eine *Monocyrtida multiradiata clausa* der Gattung *Phaenosceñium* (H. 87, p. 1174) in der Familie *Phaenocalpidae* bezeichnet werden.

Sieht man die Schale nicht als eine regelmäßige Gitterschale an, so könnte man die neue Art in die Gattung *Polyplecta* (H. 87, p. 929) stellen. Doch hat sie einen deutlichen, wenn auch kurzen Mittelbalken, während die sieben oder mehr Stacheln bei jener Gattung alle von einem Zentrum ansstrahlen.

Beide letzteren Möglichkeiten erscheinen mir aber unnatürlicher als jener zwanglose Anschluß der Gattung an *Dumetum*, wie er aus obigen Gründen hier erfolgen soll. Es spricht weiter für diesen Platz im System, daß schon bei *Dumetum* von mir eine völlige gitterschalenartige Hülle angetroffen wurde, wie sie auch die neue Art zeigt.

Definition: *Plectanidae* mit sechs Stacheln, die von einem kurzen Mittelbalken ausgehen. Am einen Ende desselben der aufwärts dorsal gerichtete Apikalstachel und der abwärts dorsal gestellte Dorsalstachel (*D*). Am andern Ende des Mittelbalkens finden sich der ventral aufwärts zeigende Vertikalstachel (*Vert.*) sowie die abwärts seitwärts ventral gerichteten zwei Lateralstacheln (*L_r*, *L_l*), zwischen ihnen steht als Verlängerung des Mittelbalkens der abwärts gebogene Ventralstachel (*V*). Die Stacheln tragen Seitenäste, die in gewisser Entfernung eine gitterschalenähnliche Hülle bilden können.

***Verticillata hexacantha* n. sp.**

Textfig. 11.

Die einzige Art dieser Gattung hat die oben erwähnten sechs Stacheln in der Verteilung, wie sie Textfig. 1, *m* schematisch wiedergibt und in dem Vorstehenden als *Verticillata*-Typus bezeichnet wurde. Sämtliche sechs Stacheln sind dreikantig bis dreiflügelig und ziemlich kräftig, alle erscheinen schwach gebogen, besonders die abwärts gerichteten Dorsal-, Ventral- und Lateralstacheln. Sie sind innerhalb der Schale gleichbleibend an Breite und stimmen in dieser mit der des kurzen Mittelbalkens überein. Am längsten ist wahrscheinlich der Apikalstachel, der auch als „Apikalhorn“ über die Schale hinaustritt. Am kürzesten ist der Ventralstachel (*V*). Nicht weit vom Abzweigungspunkte der Stacheln aus dem Mittelbalken haben sie den ersten Wirtel von Seitenästen, die in Anzahl von je drei schräg vom Stachel in Richtung nach der Stachelspitze zu nach außen streben. Fünf bis sechs solcher Wirtel können an einem Stachel vorhanden sein. Die Seitenäste der ersten Wirtel sind am längsten, die der Stachelspitze näheren sind die kürzesten; dadurch erscheint jeder Stachel einem Tannenbaum in der Verzweigung ähnlich. Am wenigsten Wirtel schien der Ventralstachel zu besitzen. In einer bestimmten Entfernung schicken diese Seitenäste wieder Verzweigungen ab, durch die eine nach Form und Gitterung unregelmäßige Schale gebildet wird. Diese besitzt viele Buckel, und auf manchen Buckeln (in der Figur links) sieht man noch die spitzen

Endigungen der Seitenäste. Die von den Seitenästen erster Ordnung ausgehenden Seitenäste zweiter Ordnung, die etwas dünner als jene sind, bilden mit den noch dünneren Seitenästen dritter Ordnung zusammen ein Gitterwerk, welches an die Verteilung der Blattadern im Dicotylenblatt erinnert. In der Figur wurden diese Äste dritter Ordnung nur teilweise eingezeichnet. Ein Teil der Stacheln war abgebrochen, doch läßt die Endigungsweise der vollständig erhaltenen Lateral-, Ventral- und Vertikalstacheln den Schluß berechtigt erscheinen, daß die äußeren Stachelenden bei allen Stacheln nach einer schwachen, lanzenartigen Verbreiterung in eine einfache pyramidale Spitze auslaufen. Die bucklige, unregelmäßige Schale ist allseitig geschlossen.

M a ß e : Länge des Apikalstachels bis zu dem Punkte, wo die Gitterung aufhört, 0,1 mm. Ähnlich bei den andern Stacheln, Ventralstachel kürzer. Breite der Stacheln außerhalb der Schale 0,07 mm. Größte Breite der Schale 0,1 mm.

V o r k o m m e n : Südatlantischer Ozean, 8. August 1903. 50 m. Ein Exemplar.



Textfigur 11. *Verticillata hexacantha* n. sp. Stacheln zum Teil abgebrochen. Seitenäste dritter Ordnung nur teilweise eingezeichnet. Skelett nach dem *Verticillata*-Typ mit den sechs Stacheln *A*, *D*, *Lr*, *Li*, *Vert*, *V*. Deutsche Südpolar-Expedition 8. August 1903, 50 m. $\times 434$.

2. Ordnung Orboidea.

Nassellarien, deren Skelett stets den vollständigen oder teilweise reduzierten Sagittalring enthält.

Die Ordnung zerfällt nach dem im Abschnitt „Praktische Systematik“ Gesagten in drei Unterordnungen:

1. Unterordnung: *Stephoidea*
2. Unterordnung: *Spyroidea*
3. Unterordnung: *Botryodea*.

1. Unterordnung Stephoidea.

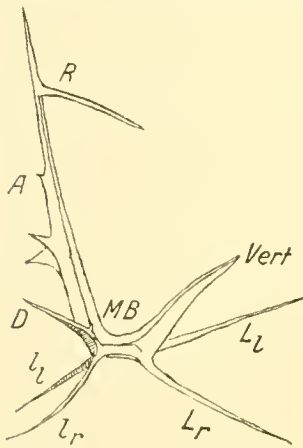
Ringradiolarien, deren Skelett nur den auf den *Plagiocarpa*- und *Verticillata*-Typus der Plectoideen zurückführbaren primären Sagittalring, sekundären Ringen und an diesen sitzenden Stacheln besteht, welche wie die Ringe gelegentlich durch Gitterwerk verbunden werden.

Familie Stephanidae HAECKEL 1887, p. 937.

Stephoideen nur mit einfachem Sagittalring.

Die meisten einfachen Ringformen lassen sich, wie schon weiter vorn im ersten Teile dieser Arbeit näher ausgeführt wurde, mit großer Deutlichkeit auf den durch die Lateralstacheln *l_r* und *l_i* vervollkommneten *Plagiocarpa*-Typ (Textfig. 1, *l*) zurückführen. Als Beleg dafür dient das schöne Entwicklungsstadium einer *Archicircus*-Art, ähnlich etwa *A. ovalis*. Dieses in Textfig. 12 darge-

stellte Skelett besaß die Stacheln *A*, *D*, *l_r*, *l_i* am einen Ende des deutlichen Mittelbalkens, am andern Ende desselben die Stacheln *Vert.*, *L_r*, *L_i*. Der Apikalstachel, Mittelbalken und Vertikalstachel sind kräftig, dreiflügelig, entwickelt, während die andern Stacheln im Vergleich nur schwach ausgebildet sind. Am Apikalstachel sitzen drei Seitendornen, von denen zwei paarig, der dritte höherstehende unpaarig ist. Wichtiger aber ist der auf der gegenüberliegenden Seite in bezug auf die Stachelrichtung rückwärts unter einem Winkel von etwa 60° ausstrahlende Seitenstachel, der in der Figur als Ringstachel (*R*) bezeichnet worden ist. Dieser Ringstachel braucht nicht nach rückwärts gerichtet zu sein, er kann in den meisten Fällen auch in der Stachelrichtung unter demselben Winkel vorwärts strahlen (siehe Textfig. 13, 14 *R*). Dieser Ringstachel und der Vertikalstachel wachsen, sich dauernd krümmend, einander entgegen und bilden auf diese Weise den Sagittalring.



Textfigur 12. Entwicklungsstadium einer Ringform, etwa *Archicircus*, mit den Stacheln *A*, *D*, *l_r*, *l_i* am einen, den Stacheln *L_r*, *L_i* und *Vert.* am andern Ende des kurzen Mittelbalkens (*MB*). Die Stacheln *A*, *Vert.*, *R* bilden später den Ring. *Plagiocarpa*-Typ in Übergang zum *Zygocircus*-Typ
15. Mai 1903, 400 m. × 650.

Die andern Ringen häufig auftretenden Sekundärstacheln und Dornen erklären sich zum größten Teil durch die eigentümliche Entstehungsweise des Ringes. Der Ringstachel sowohl wie der Vertikalstachel geben (wie das Textfig. 3, *d* darstellt) stets nur nach einer Seite Seitenäste ab, die sich wieder einseitig verzweigen usw. Durch die unteren Enden der Ring-, Vertikal- und einseitigen Seitenstacheln wird dann der Ring gebildet, während die Enden dieser Stacheln als unpaarige in der Sagittalebene liegende Stachelanhänge und Dornen des Ringes erscheinen.

Vorn wurde schon darauf hingewiesen, daß sich in der zu unserer Familie gehörigen Gattung *Archicircus* eine Reihe von verdächtigen Arten findet, die am Ringe, dessen ventraler und dorsaler Bogen bei ihnen gleichartig ausgebildet ist, keinerlei Stachelreste des Urstacheltypus besitzt. Diese einfachen Ringe erinnern auffällig an Silicoflagellaten der Gattung *Mesocena*, und muß die nähere Untersuchung zeigen, ob sie, nach Weichkörper und den massiven Skeletteilen zu urteilen, echte Stephaniden sind.

Die Stephaniden sind phylogenetisch auf die Stephoideen mit dem *Plagiocarpa*- und *Verticillata*-Typus des Stachelgerüsts zurückzuführen.

Genus *Zygocircus* HAECKEL 87, p. 945.

Bütschli 1882, p. 496.

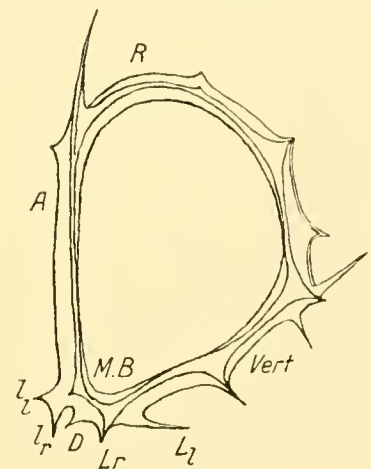
Stephaniden mit einem bilateralen Ringe, ventrale Seite anders gebogen als die dorsale. Entweder glatt oder mit Dornen und Stacheln besetzt, ein Teil davon sind die Urstacheln des *Plagiocarpa*-Typs, vervollständigt durch die Stacheln *l_r*, *l_i*.

HAECKEL gibt in seiner Gattungsdiagnose das gänzliche Fehlen von „Basalfüßen“, d. h. von Urstacheln des Stachelgerüsts, an. In günstigen Fällen sind jedoch sämtliche Stacheln des durch die Stacheln *l_r*, *l_i* vervollkommenen *Plagiocarpa*-Typus zu sehen, deshalb wurde die Gattungsdiagnose dementsprechend geändert. Diese Urstacheln können dann teilweise oder fast ganz zurückgebildet werden, wie bei den folgenden Arten im einzelnen auseinandergesetzt ist. Die Trennung der Gattungen *Archicircus* und *Zygocircus* erscheint mir künstlich und praktisch undurchführbar.

Zygocircus archicircus n. sp.

Textfig. 13.

Die Form des Ringes ist schief eiförmig oder birnenförmig. Die Spitze des Eies ist der basale Skeletteil, dem das Porenfeld der Zentralkapsel aufliegt. Der Ring ist deutlich nach der als *Zygocircus*-Typ (Textfig. 2, *l*) bezeichneten Bauart gebildet, und unsere Art diente gerade als Vorbild für diesen Typ. An einem kurzen Mittelbalken (*MB.*) sitzt am dorsalen Ende der kräftige, wenig gebogene, fast unter rechtem Winkel vom Mittelbalken gerade nach oben strebende Apikalstachel (*A*), der mit seiner Spitze über den Ring mit einem Drittel seiner Länge als dreiflügeliger Stachel hinausragt. Kurz bevor er nach rechts (in der Fig. 13) den Ringstachel (*R*) abgibt, sitzt noch ein kleiner Dorn. Am Ursprungsorte des Apikalstachels finden sich dann noch die funktionell bedeutungslos gewordenen und daher nur kümmerlich entwickelten Stacheln *D*, *l_r*, *l_v*. Am andern, dem ventralen Ende des Mittelbalkens erhebt sich unter stumpfem Winkel der wieder kräftig ausgestaltete Vertikalstachel (*Vert.*), der auch fast gerade von seinem Ursprungsorte fortzieht und als dreikantiger Stachel mit einem Drittel seiner Länge über den Ring hinausragt. Auf ihm finden sich, kurz bevor er ins Freie tritt, zwei paarige Dornen und etwa in der Mitte ein unpaariger Dorn in der Sagittalebene. Am Ursprungsorte des Vertikalstachels, am Mittelbalken, sitzen dann noch basal seitlich vorwärts strahlend die beiden Lateralstacheln *L_r*, *L_v*. Auch sie sind nicht allzu gut entwickelt, die freien Stachelenden von *A* und *Vert.* sind am längsten. Auf dem Bogen, der sich zwischen Apikal- und Vertikalstachel ausgebildet hat, finden sich noch drei Gruppen von paarigen und unpaarigen, kurzen, dreikantigen Dornen. Alle Teile des Ringes sind im Querschnitt dreikantig, alle Stacheln und Dornen ebenso ausgebildet.



Textfigur 13. *Zygocircus archicircus* n. sp. Ring nach dem *Zygocircus*-Typ mit den Urstacheln *A*, *D*, *l_r*, *l_v*, *L_r*, *L_v*, *Vert* gebaut. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.

M a ß e : Innendurchmesser des Ringes an der breitesten Stelle 0,061 mm. Ringbreite 0,006 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903. 400 m. 5 Exemplare. 11. und 21. September 1903, 400 m, je ein Exemplar.

Es ist schwer, allein nach einer Beschreibung, in der die Stacheln nur kurz und summarisch angegeben werden, unsere Art mit irgendeiner HAECKELschen in Beziehung zu bringen. Eine genaue Identifizierung wäre nur möglich mit Hilfe einer Abbildung, die nun von den meisten *Zygocircus*-Arten leider nicht existiert. In Anbetracht der Wichtigkeit des Auftretens jener Stacheln am Gerüst ist es daher wohl berechtigt, eine neue Art aufzustellen, obwohl natürlich in der Form des Ringes Anklänge an schon beschriebene *Zygocircus*-Arten bestehen.

Das in Textfig. 12 dargestellte Entwicklungsstadium, welches das Urstachelgerüst des weiterentwickelten *Plagiocarpa*-Typus noch viel deutlicher zeigte, kann ohne weiteres als ein junger *Zygocircus* angesehen werden, der in seiner Form und seinem sonstigen Ausbau in die Nähe unserer Art, des *Zygocircus archicircus*, gehört.

Während hier noch alle Urstacheln des *Plagiocarpa*-Typus angetroffen werden, unterliegt bei

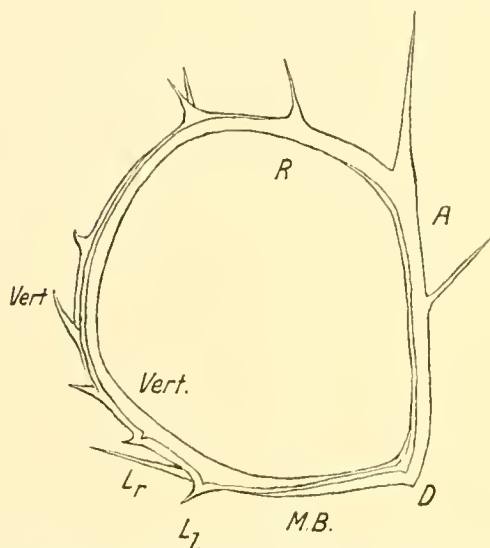
den folgenden Arten dieser oder jener Stachel der Rückbildung. Eine derartige Rückbildung scheint mir sogar bei unserer Art gelegentlich vorzukommen.

Bei allen hier beschriebenen *Zygocircus*-Arten findet sich regelmäßig an der Rückseite des Apikalstachels dorsal aufwärts gerichtet ein Dorn oder Stachel.

***Zygocircus acanthophorus* n. sp.**

Textfig. 14.

Ringform breit-eiförmig, fast kreisförmig, mit einer rechtwinkligen Ecke. An der Spitze des Eies, in der rechtwinkligen Ecke, liegt wieder wie bei der vorigen Art der basale Skeletteil. Der Mittelbalken (*MB.*) ist hier sehr lang, wodurch offenbar die breit-eiförmige Gestalt des Ringes zur Ausbildung kommt. Rechtwinklig vom Mittelbalken



Textfigur 14. *Zygocircus acanthophorus* n. sp. Ring mit langem Mittelbalken und den Urstacheln *A*, *D* (nur noch angedeutet) *L_r*, *L_l*, *Vert.* Die Lateralstacheln *l_r*, *l_l* des *Zygocircus*-Typ sind zurückgebildet. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.

erhebt sich der wenig gebogene, kräftige Apikalstachel (*A*), der in der oberen Hälfte nach rückwärts einen kleinen Stachel abgibt und mit einem langen, freien Ende in Form eines dreikantigen, zugespitzten, pyramidalen Stachels über den Ring hinausragt. Dieser freie Stachelteil ist halb so lang wie der zur Ringbildung beitragende Teil des Apikalstachels. An der rechten Ecke sitzt nach außen noch ein kleiner Höcker, der reduzierte Dorsalstachel (*D*). Die beiden Lateralstacheln *l_r* und *l_l*, die an diesem Ende des Mittelbalkens beim *Zygocircus*-Typ noch stehen müßten, sind hier zurückgebildet. Am andern Ende des Mittelbalkens erhebt sich allmählich mit ausgerundetem Ansatzwinkel der etwas gebogene, kräftige Vertikalstachel (*Vert.*), der wie bei der vorigen Form mit zwei paarigen und einem unpaarigen, nach außen gerichteten Dorn besetzt ist. Auch der Vertikalstachel ragt mit einem Drittel seiner Länge frei über den Ring hinaus. Am Ursprungsorte des Vertikalstachels entspringen noch die ziemlich gut entwickelten Lateralstacheln *L_r*, *L_l*.

Auf dem Bogenteil des Ringes zwischen Apikal- und Vertikalstachel finden sich zwei paarige und zwei unpaarige akzessorische kleine Stacheln. Alle Ringteile sind dreikantig, die Kanten gedreht.

M a ß e : Größter innerer Durchmesser des Ringes 0,08 mm. Größte Ringbreite 0,005 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903. 10 Exemplare.

Diese *Zygocircus*-Art hat die bei der vorigen Art vorhandenen Urstacheln *l_r*, *l_l*, die jüngsten Erwerbungen am Urstachelgerüst, nicht ausgebildet oder rückgebildet.

Die Form könnte wohl, sofern sich nach der kurzen Beschreibung HAECKELS urteilen läßt, abgesehen von den Urstacheln in bezug auf die Ringgestalt dem *Archicircus monopylus* (H. 87, p. 941) nahekommen. Unsere Art ist aber in der Ringbreite kleiner (0,005 mm, gegen 0,01—0,012 mm dort) und auch im Durchmesser des Ringes geringer (0,08 mm gegen 0,01—0,015 mm dort). Doch sind die vorhandenen Urstacheln ein sicheres Kennzeichen der neuen Art.

Zygocircus capulosus n. sp.

Taf. XXVIII, Fig. 4.

Die Ringform ist einem Degengriff nicht unähnlich. Der ventrale Bogen ist fast halbkreisförmig, der dorsale Bogen dagegen nur flach gewölbt, beide Bögen stoßen im apikalen und basalen Teil ziemlich unvermittelt mit deutlichen Ecken aufeinander. Der Mittelbalken (*MB.*) ist hier wieder sehr kurz; an seinem dorsalen Ende erhebt sich der kräftige, flach gebogene Apikalstachel, der mit seinem letzten Ende in Form eines gebogenen, dreikantigen, sehr spitzen Stachels von einem Drittel der Länge des an der Ringbildung beteiligten Apikalstachelteiles über den Ring hinausragt. An dem Apikalstachel sitzen etwa zehn kleine, dreikantige, spitze Dornen, die auch in das Ringlumen (siehe in der Fig. 4, Taf. XXVIII, unten) hineinragen können. Der etwas größere Dorn, welcher kurz vor dem Austritt des Apikalstachels ins Freie nach der dorsalen Seite gerichtet ist, entspricht derselben Bildung, die konstant bei den beiden vorhergehenden und der folgenden Art festzustellen war. An demselben Ende des Mittelbalkens stehen dann noch die Stacheln l_r , l_l des Urstachelgerüstes als kleine, kurze Dornen. Der Dorsalstachel (*D*) tritt nur noch als Ecke an der Stelle, wo sich Apikalstachel und Mittelbalken vereinigen, in die Erscheinung; er ist also fast völlig rückgebildet. Am andern Ende des Mittelbalkens erhebt sich der zuerst gerade, dann schwach gebogene Vertikalstachel (*Vert.*), der auch mit einem Sechstel seiner ganzen Länge über den Ring hinausragt. An dem Vertikalstachel stehen wiederum einige kurze, dreieckige Dornen. An der Stelle, wo dieser vom Mittelbalken abzweigt, stehen als kurze Stacheln, aber deutlich an ihrer Stellung erkennbar, die Lateralstacheln L_r und L_l . Auf dem Bogen zwischen dem Apikal- und dem Vertikalstachel, dem dünnsten Teile des Ringes, ist nur ein einziger Dorn zu sehen. Alle Teile des Ringes sind wieder dreikantig, auch die Stacheln und Dornen. Der untere Teil des Vertikalstachels und Apikalstachels ist der kräftigste des ganzen Ringes.

M a ß e : Längsdurchmesser des Ringes 0,13 mm, Querdurchmesser 0,074 mm. Länge des äußeren Apikalstachelendes 0,01 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903. 400 m. Ein Exemplar.

Der bei der vorhergehenden Art noch als Höcker angedeutete Dorsalstachel ist hier ganz rückgebildet, die dort fehlenden Lateralstacheln l_r , l_l sind aber hier vorhanden.

Die Art erinnert an HERTWIGS *Zygocircus productus*, der auch dieselben Urstacheln besitzt wie *Zygocircus capulosus*, doch fehlt dem ersteren die deutliche Fortsetzung des Apikalstachels.

Zygocircus piscicaudatus n. sp.

Taf. XXVIII, Fig. 3.

Die Form der Ringöffnung ist schief oval oder birnenförmig, fast einem Trapez ähnlich. An dem sehr kurzen Mittelbalken (*MB.*) erhebt sich an dem dorsalen Ende desselben der wenig gebogene, kräftige Apikalstachel (*A*) in einem stumpfen Winkel, der wenig größer als ein rechter ist. Auf dem Rücken dieses Apikalstachels, etwa in der Mitte, erhebt sich ein dorsal aufwärts gebogener, kräftiger Stachel, von dessen Spitze nach den Kanten des Apikalstachels eine hyaline Skelettmasse von der Form eines Dreiecks zieht, ähnlich den durch die Flossenstrahlen gestützten Flossensäumen und Fischschwanzflossen. Der Apikalstachel setzt sich als ein gabelig geteilter Stachel über den Ring hinaus fort. An dem dorsalen Ende des Mittelbalkens finden sich ferner noch gut ausgebildet

die Stacheln D , l_r , l_l . Der Stachel l_l ist in der Figur nicht sichtbar, da er durch die andern verdeckt wird. Zwischen dem Stachel D einerseits und den Lateralstacheln l_r , l_l anderseits spannt sich wieder ein solcher schwimnhautähnlicher hyaliner Flossensaum. Am andern Ende des Mittelbalkens erhebt sich unter stumpfem Winkel, aber ziemlich deutlich und unvermittelt abgesetzt, der Vertikalstachel (*Vert.*), derselbe ist gerade und als kurzer, dreieckiger Höcker über den Ring hinaus fortgesetzt. Kurz vor dieser Stelle finden sich zwei paarige, dreieckige Anhänge am Vertikalstachel. Dort, wo dieser am Mittelbalken entspringt, stehen die beiden kurzen (vielleicht bei dem gezeichneten Exemplar abgebrochenen) Lateralstacheln L_r , L_l . Sie scheinen rund im Querschnitt zu sein. Auf dem Ringstachel (R) steht eine dreieckiger flossenartiger Saum, etwas weiterhin zwei paarige Stacheln, die miteinander und mit den entsprechenden zwei Kanten des dreikantigen Ringes durch hyaline Skelettsäume verbunden sind. Alle Ringteile sind dreikantig, die Stacheln rundlich.

M a ß e : Größter Durchmesser des Ringlumens 0,04 mm, Breite des Ringes 0,006 mm. Durchschnittliche Länge der Stachelanhänge 0,02 mm.

V o r k o m m e n : Deutsche Südpolar-Expedition, 11. September 1903. 400 m. Ein Exemplar.

Die eigenartige Verbreiterung der Stachelanhänge des Ringes durch hyaline Skelettmassen, die Fischflossen nicht unähnlich sehen, könnte man versucht sein, als Mittel anzusehen, um eine größere Oberfläche und damit vergrößerten Reibungswiderstand zu erzielen. Da sich diese Flächen sowohl in der Sagittalebene als auch in verschiedenen Richtungen senkrecht dazu erstrecken, so könnte das Schweben bei verschiedenster Lage des Ringes dadurch erleichtert werden. Ob diese Einrichtungen wirklich dazu dienen, bleibe dahingestellt, ausgeschlossen ist eine solche Deutung nicht.

Familie Cyrtostephanidae nov. fam.

Stephoideen, die einen Sagittalring haben und entweder eine Gitterschale oder ein Schwammnetzwerk, welches von den am Ringe sitzenden Stacheln gebildet wird. Kein bilocularer oder multilocularer Kopf vorhanden.

In diese neue Familie sollen die HAECKEL'Schen Genera Aufnahme finden, die aus der Familien der Androsphyriden unter den Spyroideen ausgeschieden wurden, weil sie das charakteristische Spyroideenköpfchen nicht haben, sondern nur eine Schale, welche als Derivat der Ringstacheln aufzufassen ist. Es sind das die Gattungen: *Androsphyris*, *Lamprospyris*, *Amphisphyris*, *Sphaerosphyris* und *Nephrosphyris*.

Die Reihenfolge der Gattungen sei hier etwas anders gestaltet. An die Spitze der Familie möchte ich die neue Gattung *Cyrtostephanus* stellen. Sie besitzt den *Zygocircus*-Typ der Semantiden im Ringe, doch ist dieser meist in seinem apikalen Teile schlecht oder gar nicht ausgebildet, die Schale oder das Netzwerk wird im wesentlichen durch die Verzweigung der Urstacheln gebildet. Dieses ursprünglichen Verhaltens wegen, welches auf das Plectoideenskelett hinweist, möchte ich diese Gattung vorweg stellen.

Ihm schließt sich am besten die Gattung *Amphisphyris* an, bei der das meist unregelmäßige Gitterwerk nicht nur von den Urstacheln oder deren Verzweigungen, sondern auch von den akzessorischen sekundären Ringstacheln und Verzweigungen derselben gebildet wird.

Dasselbe gilt für die sonst aber sehr charakteristischen Gattungen *Lamprospyris* und *Nephrospyris*, die sich in dieser Reihenfolge anschließen lassen.

Während bei den vorhergehenden vier Gattungen selten eine reguläre Gitterschale, sondern mehr ein Schwammnetzwerk bzw. eine unregelmäßige Schale ausgebildet wird, ist sie im Genus *Sphaerospyris* eine meist kugelige regelrechte Gitterschale, die entweder vom Ringe direkt oder von den dem Ring ansitzenden Stacheln aus entsteht.

Abseits von diesen fünf Gattungen steht dann das sonderbare Genus *Androspyris*. Es besitzt einen Ring mit den Urstacheln des *Plagiocarpa*-Typ. Von diesem Ring aus entsteht ein Köpfchen, und von den freien Enden der Urstacheln bzw. deren Verzweigungen aus bildet sich noch eine mehrteilige, längliche Gitterschale.

Hieraus ergibt sich folgende Übersicht über die Familie *Cyrtosemantidae*:

1. Skelett enthält einen unvollständigen Ring, dessen apikaler Teil meist fehlt. Die Skeletthülle (kugelig oder nierenförmig) entsteht hauptsächlich aus den Urstacheln oder deren Verzweigungen *Cyrtostephanus*.
2. Skelett enthält einen vollständigen Ring, durch dessen Stacheln (auch die sekundären) eine unregelmäßige Schale hervorgebracht wird, an der besonders zwei kräftigere horizontale Skelettringe und zwei horizontale Einschnürungen auftreten können, keine freien Stachelenden *Amphispyris*.
3. Skelett enthält einen vollständigen Ring, daran deutlich die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i*. Durch deren Verzweigung und auch der Verzweigung der sekundären Ringstacheln wird ein lockeres, zierliches Schwammnetzwerk hervorgebracht *Lamprospyris*.
4. Skelett mit Ring und daraus entstehendem Schwammnetzwerk von Nierenform, ohne freie Stachelenden *Nephrospyris*.
5. Skelett mit Ring, der eine meist kugelige, reguläre Gitterschale ausbildet *Sphaerospyris*.
6. Skelett mit Ring und freien Stachelenden der Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i*; der Ring produziert ein nicht biloculares oder multiloculares Köpfchen, welches von einer länglichen Schale eingehüllt wird, die von den freien Stachelenden der Urstacheln aus entsteht *Androspyris*.

In allen diesen Fällen ist nur der Sagittalring mit Stachelanhängen vorhanden, deshalb mußte die Familie ihre Stellung hinter den einfachen Ringformen, den Stephaniden, erhalten.

Genus *Cyrtostephanus* nov. gen.

Skelett bestehend aus einem unvollständigen Ringe, dessen apikaler Teil nicht deutlich entwickelt ist. Dafür sind aber die Urstacheln, aus denen der Ring entsteht, gut erkennbar. Von ihnen aus bildet sich eine kugelige Gitterschale oder ein nierenförmiges Schwammgerüst.

Cyrtostephanus globosus n. sp.

Taf. XXVIII, Fig. 5.

An einem kurzen Mittelbalken (*MB.*) sitzt der Apikalstachel, der wiederholt mit gegenständli-

gen wieder verzweigten Seitenästen besetzt ist. An seinem Ausgangspunkt am Mittelbalken stehen noch die Stacheln D , l_r , und l_l . Am andern Ende des Mittelbalkens steht der vielfach verzweigte Vertikalstachel (*Vert.*), die beiden Lateralstacheln L_r und L_l und ein vierter Stachel, der möglicherweise als Ventralstachel (V) zu deuten ist. Der Apikalstachel ist unter allen Stacheln der kräftigste, er ragt auch mit einer kleinen Spitze etwas über die Schale hinaus, während die übrigen Stacheln durch ihre Verzweigungen ein zierliches, dünnes Netzwerk von winzigen, durch dünne Balken getrennten Poren liefern. Diese Poren sind unregelmäßig rund und sind am apikalen Pol kleiner, nach dem basalen Pol nehmen sie etwas an Größe zu. Der basale Teil der Schale ist noch nicht mit Gitterwerk versehen und zeigt daher zwischen den Stacheln eine Anzahl weiter Öffnungen. Daß nur der apikale Teil des Weichkörpers von der Gitterschale, die im übrigen unregelmäßig kugelig ist, umhüllt wird, beweist, daß diese Hülle erst durch die feinen Verzweigungen der Urstacheln entsteht. Wahrscheinlich wird auch der basale Teil der Schale durch Netzwerk verschlossen, deutet doch der unfertige, gezähnte Rand an diesem Teile der Schale darauf hin.

Ma ß e : Größter Durchmesser der Schale 0,072 mm. Länge des Apikalstachels vom Mittelbalken bis zur herausragenden Spitze 0,04 mm. Durchmesser der Gitterporen bis zu 0,003 mm.

V o r k o m m e n : Südatlantischer Ozean, 8. August 1903. 50 m. Ein Exemplar.

Da hier eine geschlossene Schale vorhanden war und ein Sagittabring, so habe ich erst versucht, diese neue Art unter den Spyroideen unterzubringen, etwa bei der Gattung *Dictyospyris*. Sie würde aber dort in die Nachbarschaft von Arten gelangen, die alle deutlich eine sagittale Einschnürung am Ring und somit ein biloculares Köpfehen besitzen, was hier nicht vorhanden ist.

Das Vorhandensein der Stacheln A , D , L_r , L_l , l_r , l_l , *Vert.* und V (?) würde uns den Ring auf den *Verticillata*-Typus, der durch die Stacheln l_r , l_l vervollkommenet ist, zurückführen lassen. Die Art würde hierin eine Ausnahme bilden, denn sonst gehen die Ringe der Stephoideen fast alle auf den *Zygocircus*-Typ zurück und dieser wieder auf den *Plagiocarpa*-Typ mit den Stacheln l_r , l_l .

***Cyrtostephanus cordiformis* n. sp.**

Taf. XXVIII, Fig. 9.

Vom Ring ist der apikale Teil nicht entwickelt oder doch nur als feinste Verästelung der ringbildenden Stacheln vorhanden. An einem kurzen Mittelbalken (*MB.*) sitzt ein kräftiger Apikalstachel, der wenig gebogen, gerade und dreikantig nach dem apikalen Skeletteil zieht und sich in immer feinere Seitenäste auflöst. An demselben Ende des Mittelbalkens sitzt der Dorsalstachel als kurzer, dreikantiger Dorn und die dünneren, nicht dreikantigen, gebogenen Lateralstacheln l_r und l_l . Am andern Ende des kräftigen, dreikantigen Mittelbalkens steht der andere ringbildende Stachel *Vert.* der sich auch weit in den apikalen Skeletteil erstreckt, und die beiden Lateralstacheln L_r , L_l . Der Vertikalstachel ist wieder vielfach verzweigt und löst sich allmählich in zierliche strichdünne Seitenästchen auf. An den Stacheln L_r und L_l ist noch keine Verzweigung zu bemerken. Alle Urstacheln (mit Ausnahme von l_r und l_l) sind dreikantig. Verzweigung zeigen von ihnen die Stacheln A , l_r , l_l und *Vert.*; doch ist anzunehmen, daß wir es in unserem Falle mit einem Entwicklungsstadium zu tun haben, so daß die andern Stacheln im Verlaufe der Weiterentwicklung auch noch zur Verzweigung gelangen. Die linke Seite des Skelettes, das in seiner Gesamtheit Herzform besitzt, ist noch nicht entwickelt. Die Einkerbung liegt am Mittel-

balken. Die Gesamtheit der schwammigen Schale erinnert an ein Dicotylenblatt, in dem die Hauptadern durch die größeren Stacheln, die kleinsten Äderchen durch die letzten strichdünnen Verzweigungen gebildet werden. Das ganze Skelett scheint von den beiden Seiten flachgedrückt zu sein. Die Fig. 9 Taf. XXVIII zeigt das Tier schräg von vorn auf die Kante gesehen.

M a ß e : Da hier ein Entwicklungsstadium vorliegt, bei dem die eine Seite noch nicht völlig ausgebildet ist, so kann nur der Längsdurchmesser angegeben werden. Er beträgt 0,135 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903. 400 m. Ein jugendliches Exemplar.

Nach der äußeren Form und dem Aufbau des Netzwerkes zu urteilen, hat unsere Art einige Ähnlichkeit mit den *Nephrospyris*-Arten. Jene besitzen aber einen deutlichen, kräftigen Ring, der im Mittelpunkt des Schwammnetzwerkes liegt.

Genus *Amphispyris* HAECKEL 81, p. 444.

Amphispyris H. 1887, p. 1095.

Cyrtostephaniden, bei denen von dem Sagittalring aus durch Verzweigung der am Ringe sitzenden Stacheln eine unvollständige oder vollständige, meist durch zwei Einschnürungen dreiteilige Schale gebildet wird. An der Schale fallen besonders zwei horizontale Skelettringe auf. Äußere Stachelenden sind nicht vorhanden.

Nach HAECKEL soll das Skelett nur in dem um den Sagittalring gelegenen Teile vollständig sein, dagegen auf der dorsalen und ventralen Seite große Öffnungen tragen. Ich konnte mich davon überzeugen, daß bei vollständig entwickelten Individuen auch diese Öffnungen durch Gitterwerk verschlossen werden. Jenes von HAECKEL beschriebene Verhalten trifft also wohl nur für jugendliche Individuen zu.

Dieser Eigenschaft wegen, daß die großen Poren durch Gitterwerk geschlossen werden, müßte unsere Art in das Genus *Tricolospyris* gehören. Diese Gattung unterscheidet sich aber meines Erachtens dadurch von *Amphispyris*, daß sie ein vollständiges, auch nach oben und unten abgeschlossenes Spyroideenköpfchen besitzt, was an einem *Amphispyris*-Skelett selbst durch den seitlichen Verschluß der großen Poren auf der Vorder- und Rückseite nicht erreicht werden kann. Bei *Amphispyris* fehlt immer der obere und untere Abschluß des mittleren Schalenteiles, erst durch diesen würde das Spyroideenköpfchen entstehen, falls der mittlere Teil durch den Ring auch noch sagittal geschnürt wird. Da das bei unserer Art nicht der Fall ist, so kann sie auch nicht zu *Tricolospyris* gestellt werden.

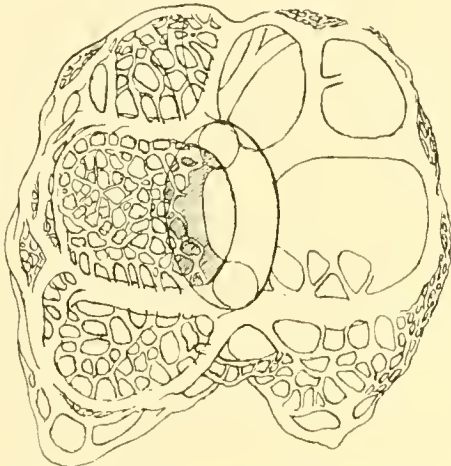
Amphispyris thorax H.

Textfig. 15, 16.

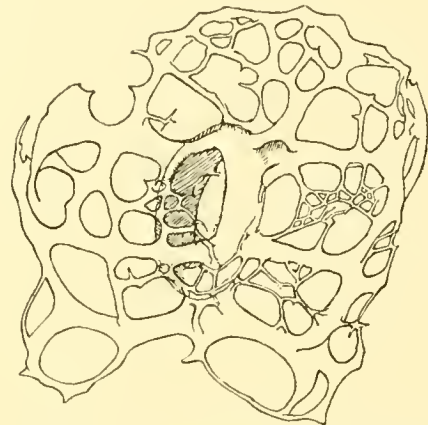
Amphispyris thorax H. 1887, p. 1096, Taf. 88, Fig. 4.

Schalengestalt thoraxartig mit einer tiefen basalen und einer flacheren apikalen Einschnürung sowie zwei leichten, kaum merkbaren, transversalen Einschnürungen, die an den Stellen liegen, wo sich die beiden horizontalen Querringe finden. Zwischen diesen beiden horizontalen Ringen (dem orbitalen und dem maxillaren) ist kein dritter zygomatischer Ring eingeschaltet. Nach HAECKEL sind bei jüngeren Exemplaren jederseits von der Ringebene drei Paare von großen, unregelmäßigen Ringlöchern von nahezu gleicher Größe vorhanden, die mittleren Löcher

fast halb so breit wie die Schale. Diese Löcher werden auch in Textfig. 15 auf der rechten Seite zum Teil noch sichtbar, weil dort das übrige Skelettwerk durch andere Organismen verdeckt war. Bei älteren, mit der Skelettbildung weiter fortgeschrittenen Tieren werden auch (wie das Textfigur 15 links und 16 zeigen) diese Löcher durch zierliches Gitterwerk abgeschlossen. Junge Individuen sollen ferner in dem schmalen Lateralgürtel nur wenige schmale, rundliche Poren besitzen. Bei



Textfigur 15. **Amphispkyris thorax H.**
Älteres mit dem Skelettbau fast vollständiges Tier mit einem senkrechten Sagittal- und zwei horizontalen Ringen und kleinen Gitterwerkmaschen. Rechts oben ein Teil des Skelettes verdeckt. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. $\times 434$.



Textfigur 16. **Amphispkyris thorax H.**
Skelett mit grobem Maschenwerk gelegentlich auch (Mitte rechts) feine Gitterbalken. Links oben Schale noch unvollständig. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. $\times 434$.

älteren Tieren nimmt von diesem Lateralgürtel aus der Schalenabschluß durch neu sich bildendes Gitterwerk nach dem Ringe hinzu. Bei manchen Tieren (Textfig. 16) werden wenige größere Skelettbalken dazu verwendet, dann bleiben die Maschen größer. Bei andern (Textfig. 15) werden kleinere Gitteräste gebildet, das Maschenwerk wird dann zierlicher. Oft treten grobe und feine Maschen und Gitterbalken an einem Tier auf (Textfig. 16, rechts). Der Ring ist in allen Fällen kräftig entwickelt und zeigt einen rundlichen Querschnitt.

M a ß e : Nach HAECKEL: Schale lang und breit 0,17 mm. Länge des Ringes 0,06 mm. Meine Exemplare sind meist kleiner: Schale lang 0,11 mm, breit 0,13 mm. Länge des Ringes 0,05 mm.

V o r k o m m e n : Zentralpazifischer Ozean, Challenger, Stat. 270. 2925 Faden tief. Indischer Ozean, Südatlantischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Drei Tiere, Textfig. 15. Exemplare wie Textfig. 16, 15. Mai 1903, 400 m; 11. September 1903, 400 m. Je ein Individuum.

Genus *Androsphyris* HAECKEL 87, p. 1092.

Cyrtostephaniden mit Ring und den freien Stachelenden der Urstacheln *A*, *D*, *L*_r, *L*_t (vielleicht auch *Vert.* oder *V*), die als Apikalhorn und drei freie oder in der Schalenwandung liegende Basalfüße erscheinen. Vom Ring aus entsteht ein einfaches, nicht bi- oder multiloculares Köpfchen; dieses wird von einer länglichen Schale eingehüllt, die von den freien Enden der Urstacheln aus entsteht.

Nach HAECKEL gehörten hierher die Androspyriden, d. h. Nassellarien mit Spyroideenköpfchen, Kuppel und Thorax sowie Apikalstachel und drei Basalfüßen. Die obige neue Definition des Genus nimmt darauf Rücksicht, daß gar kein eigentliches biloculares Spyroideenköpfchen bei den Arten dieser Gattung vorhanden ist. Dieser Grund war auch bestimmend dafür, das Genus den Stephoideen zuzuwenden und aus den Spyroideen zu entfernen.

Innerhalb der Gattung treten wieder zwei Typen auf. Der eine besitzt nur den Ring mit Anhängen und die umhüllende äußere Schale (z. B. *Androspyris anthropiscus*), der andere dagegen hat noch vom Ring aus ein Köpfchen gebildet und um dieses erst jene größere längliche äußere Schale (*Androspyris pithecus*); letzterer ist also der weiter entwickeltere und kompliziertere.

Androspyris pithecus H.

Taf. XXIX, Fig. 6.

Androspyris pithecus H. 1887, p. 1093, Taf. 95, Fig. 20.

Köpfchen im Innern der Schale kuppelförmig, im apikalen Teile der Schale gewölbt, im basalen Teile flach. Die Wandung des Köpfchens enthält den Sagittalring und ist mit der Wandung der Außenschale direkt verschmolzen. Im Köpfchen eine geringe Anzahl (auf der vorderen Bild-Hälfte 12) größerer, rundlicher Poren. Auf dem Köpfchen steht der Apikalstachel, der von dem oberen, dem Köpfchen aufsitzenden Teile der Außenschale eingehüllt wird. Dieser obere Teil ist konisch und dickwandig, oben an der Spitze abgerundet. Der Apikalstachel endet in dieser Spitze und ist rund im Querschnitt. Von der Basis des Köpfchens und des Ringes entspringen die „Basalstacheln“ *D*, *L_r*, *L_l*, vielleicht auch *V*. Der in der Fig. 6, Taf. XXIX, in der Aufsicht gesehene Stachel, welcher ziemlich horizontal von der Kopfbasis fortzieht und zwischen zwei größeren Poren mit einer kleinen Spitze in der Wandung der äußeren Schale endet, ist wahrscheinlich der Ventralstachel, während die übrigen drei Stacheln *D*, *L_r*, *L_l*, senkrecht und etwas nach außen gebogen, von der Ringbasis aus und in der Thoraxwand selbst liegend, nach unten ziehen und den nach unten verengten Thorax bilden, der mit einer kreisrunden Öffnung basal mündet. Die Wandung des Thorax nimmt auch vom Köpfchen aus nach der basalen Öffnung an Dicke allmählich ab. Kuppel und Thorax sind aber nicht getrennt voneinander, sondern bilden eine auch den Kopf überziehende, mit vielen sehr kleinen runden Poren durchsetzte Mantelhülle, die zwei schmale Einsenkungen am oberen und unteren Kopflende zeigt. Bei jüngeren Exemplaren sind nach HAECKEL die drei Füße als gegitterte Anhänge des Köpfchens mit ihren Stacheln deutlich noch voneinander getrennt, bzw. nur am Grunde erst vereinigt.

M a ß e : Nach HAECKEL: Schalenlänge (mit Horn und Füßen) 0,25 mm, Breite der Schale 0,06—0,08 mm. Meine Exemplare sind durchgängig kleiner: lang 0,14 mm, breit 0,04 mm.

V o r k o m m e n : Zentralpazifischer Ozean, Challenger, Stat. 272. 2600 Faden tief. Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m. 4 Exemplare.

Meine Tiere weichen insofern von der HAECKEL'schen Beschreibung und Abbildung ab, als sie geringer an Größe sind; sie haben ferner nicht die zwei voneinander getrennten Füße, vielmehr sind die Füße mit ihren Gitteranhängen zu einem Thorax verschmolzen. Außerdem schien als vierter Basalstachel bei meinen Skeletten noch der Ventralstachel *V* vorhanden zu sein, auch ging die kleinporige Mantelhülle über den großporigen Kopf mit hinweg, setzte nicht, wie HAECKEL

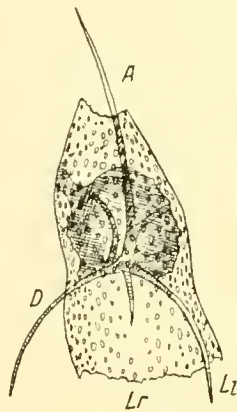
zeichnet, an demselben aus. Ferner konnte ich den Ring unterhalb der Köpfchenwandung nicht mit genügender Deutlichkeit erkennen. Es wäre immerhin denkbar, daß die im optischen Schnitte gesehene Köpfchenwand als Ring angesehen wurde. Wir haben es also hier mit einer sehr unsicheren Art zu tun, deren Stellung unter den Ringnassellarien eine zweifelhafte ist. Nähere Untersuchung dieser Art sowie der näher verwandten folgenden ist daher durchaus wünschenswert.

Androsipyris aptenodytes H.

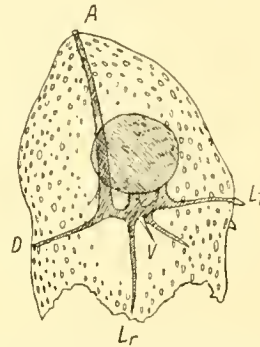
Textfig. 17, 18.

Androsipyris aptenodytes H. p. 1093.

Das kleine Köpfchen im Innern der Schale ist fast kugelig und nicht direkt mit der Wandung der äußeren Schalenhülle verbunden, sondern erst mit Hilfe von Skelettbrücken und kurzen Stacheln, so daß zwischen Köpfchen und Mantelhülle ein größerer (Textfig. 18) oder geringerer Zwischenraum



Textfigur 17. *Androsipyris aptenodytes* H. Unvollständiges Skelett, oben und unten offen, mit den Stacheln *A*, *D*, *Lr*, *Lt*. Die drei letzteren mit langen Enden außerhalb des Thorax. Schmalansicht. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. $\times 434$.



Textfigur 18. *Androsipyris aptenodytes* H. Zertrümmertes älteres Tier. Skelett oben geschlossen, vielleicht außer den Stacheln *A*, *D*, *Lr*, *Lt*, die nur wenig über die Thoraxwand hinausragen, mit dem Stachel *Vert*. Breitansicht. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. $\times 434$.

(Textfig. 17) entsteht. Auf dem runden, mit kleinen Poren versehenen Köpfchen erhebt sich ein etwas gebogener schlanker, dünner, runder Apikalstachel (*A*), der in seinem unteren Drittel von dem Köpfchen, in seinem mittleren Drittel von der Mantelhülle umgeben wird und in seinem äußeren Drittel frei über die Schale hinausragt. Nach HAECKEL soll er allerdings nur ein kleines konisches Horn bilden. Der oberhalb des Köpfchens liegende Teil der Mantelhülle (*Galea*) hat nach HAECKEL halbkugelige Form, bei meinen Tieren ist er mehr konisch und entweder oben mit einer geschlossenen konischen Spitze versehen (Textfig. 18) oder — bei jüngeren Tieren — oben offen (Textfig. 17). Von der unteren Seite des Köpfchens entspringen die drei Basalstacheln *D*, *Lr*, *Lt*, dieselben strahlen fast horizontal gegen die Wandung der Mantelhülle aus, durchsetzen dieselbe an der Stelle, wo diese eine Einschnürung, die „Collarstriktur“, besitzt und ziehen als dünne, runde, gebogene Stacheln außerhalb des Thorax abwärts (Textfig. 17). Diese lateralen Anhänge sind außerhalb des Thorax so lang, wie das Köpfchen breit ist. Im Innern des Kopfes scheinen von den basalen Teilen der Urstacheln noch Seitenäste abzugehen, die den Kopf

durchziehen und ihn an der Mantelhülle befestigen helfen. Bei einem andern auch sonst abweichenden Exemplar (Textfig. 18) strahlen die Basalstacheln ebenso aus, sind aber, wie auch das Apikalhorn, nur als kleine Dornen auf der äußeren Schalenhülle erkennbar, hier ist auch das Stachelgerüst mit seinem Mittelbalken anscheinend aus dem Köpfchen herausgerückt und dieses erst durch Stacheln mit ihm verbunden. Zwei kleinere Stacheln sind wahrscheinlich als akzesorische Gebilde zwischen den Stacheln L_r , L_l entstanden (vielleicht ein gespaltener Ventralstachel V). Vom basalen Teile des Köpfchens entspringt ein schmaler oder breiterer Thorax, der nach HAECKEL eiförmig gestaltet ist, wahrscheinlich in der Form dem Thorax der vorigen Art nahekommt und mit einer basalen runden Öffnung mündet. Alle meine Exemplare sind Entwicklungsstadien mit unvollkommen entwickeltem Thorax. Galea und Thorax sind aber nicht Stücke für sich, sondern bilden einen einheitlichen, das Köpfchen und den zentralen Teil der Urstacheln umhüllenden Mantel. Derselbe ist entweder sehr schmal (Textfig. 17) oder breiter (Textfig. 18). Er ist mit sehr kleinen runden Poren durchsetzt, die hier dieselbe Größe haben wie die Poren des eingeschlossenen Köpfchens. Teilweise kann die Schalenwand auch (Textfig. 18) ohne Poren sein und erscheint dann an solchen Stellen als glasartige, hyaline Schicht. Nach HAECKEL hatten die antarktischen Exemplare zwei leichte Quereinschnürungen, eine am oberen, die andere am unteren Ende des Kopfes. Bei meinen Tieren ist nur diese letztere einigermaßen deutlich zu sehen, die andere fehlt.

M a ß e : Nach HAECKEL: Länge der Schale 0,2 mm, Breite 0,05—0,07 mm. Die Tiere der Deutschen Südpolar-Expedition: Länge der Schale 0,09 mm (unvollständig), Breite von 0,04 (Textfig. 17) bis 0,065 mm (Textfig. 18).

V o r k o m m e n : Antarktischer Ozean, Challenger, Stat. 157, 1950 Faden tief. Indischer Ozean, Tiere wie Textfig. 17, 15. Mai 1903, 400 m, einmal; wie Textfig. 18, ebenda, dreimal.

Diese Art steht der vorhergehenden außerordentlich nahe, und man könnte versucht sein, sie zu einer Art zusammenzufassen. Den Unterschied, auf den HAECKEL das Hauptgewicht legt, nämlich daß bei der vorhergehenden Art die Stacheln terminale, bei der letzteren laterale Anhänge der Schale sind, kann ich nicht allein als trennend anerkennen. Gibt es doch unter den Cyrtoiden, wie später zu zeigen sein wird, Arten, bei denen die Stacheln frei über die Thoraxwand hinausragen, in dieser endigen, ganz in derselben liegen und innerhalb des Schalenhohlraumes auftreten. So wäre es denkbar, daß, allein nach diesem Merkmal beurteilt, hier nur zwei Ausbildungsformen derselben Art vorlägen, wo bei der einen die Stacheln mehr gekrümmt und daher terminal, bei der andern dagegen zuerst weniger gebogen und daher lateral ausstrahlen. Zu diesem kleinen Unterschiede kommen aber noch andere. *Androspyris pithecus* hat einen grobporigen Kopf, der mit der Mantelhülle verschmolzen ist, *Androspyris aptenodytes* dagegen hat ein kleinporiges Köpfchen, das erst durch Stacheln Verbindung mit der Mantelhülle bekommt.

Die von HAECKEL beschriebenen weichen von meinen Tieren auch in den Größenverhältnissen ab. Manche Exemplare (Textfig. 17) sind bedeutend schmaler, als HAECKEL angibt. Auch in der Länge würden meine Tiere, selbst wenn sie ausgewachsen wären, erheblich hinter den antarktischen Exemplaren HAECKELS zurückstehen. Es scheint das wieder ein Fall zu sein, bei dem die antarktischen Tiere der Art sich durch besondere Größe vor den Warmwasserexemplaren auszeichnen.

Genus Sphaerospyris H. 87 p. 1099.

Cyrtostephaniden mit einem Sagittalring und einer meist kugeligen Skeletthülle, die entweder von dem Ringe selbst ausgebildet wird (dann liegt der Ring in der Schalenwandung) oder erst von Stacheln, die auf dem Ringe sitzen (dann liegt der Ring innerhalb der Schale). Das Skelett nicht sagittal eingeschnürt, daher auch nicht bilocular.

Aus diesem letztgenannten Grunde wurde die Gattung *Sphaerospyris*, die bisher in der Familie der Androsyriden von HAECKEL untergebracht war, dort entfernt und den Stephoideen eingegliedert. Es wäre allerdings zu bedenken, ob die beiden *Sphaerospyris*-Arten *Sp. sphaera* H. und *Sp. quadriforis* H. nicht dort verbleiben können, da BÜTSCHLI für die erstere und HAECKEL für die letztere eine Basalplatte mit vier Basalporen beschreibt. In beiden Fällen jedoch wird von einer Einschnürung nichts erwähnt. Die vier Basalporen jedoch lassen jene beiden Arten abge sondert von den übrigen *Sphaerospyris*, d. h. von *Sphaerospyris globosa* und den beiden folgenden neuen Arten, zwanglos der Gattung *Semantrum* in der Familie der Semantiden anschließen. Es wäre dann für sie eine neue Gattung aufzustellen oder (analog mit dem hier für Cyrtostephaniden eingeschlagenen Weg) eine neue Familie einzurichten und an jener Stelle im System einzufügen. Der alte Gattungsname soll hier für die drei Arten *Sphaerospyris globosa*, *Sphaerospyris tuberosa* n. sp. und *Sphaerospyris ovata* n. sp. reserviert bleiben.

Sphaerospyris tuberosa n. sp.

Taf. XXVIII, Fig. 10.

Die unregelmäßig rundliche, kugelige Schale hat in ihrer Wandung einen Sagittalring, der auf der einen Seite (in der Taf. XXVIII, Fig. 10 nach vorn, dem Beschauer zugekehrt) deutlich entwickelt ist. Er zeigt dort einige Kanten und Furchen sowie oben und unten gegenständige Seitenäste. Auf der andern Seite scheint der Ring flacher zu sein und, allmählich undeutlich werdend, in der Schalenwandung aufzugehen. In der Mitte der vorderen Ringhälfte liegen (vielleicht zufällig) jederseits ein paar größere runde Poren neben dem Ringe. Die Schale ist von vielen unregelmäßig runden und sehr verschieden großen Poren durchsetzt. Die größeren Poren sind von einem in eine oder mehrere kleine Spitzchen ausgezogenen erhabenen Rande versehen, der nach außen gerichtet ist. Besonders gut sind diese kleinen Tuben am Rande der Schale zu sehen.

M a ß e : Mittlerer Durchmesser der kugeligen Schale 0,12 mm, Durchmesser der Poren 0,002 bis 0,013 mm.

V o r k o m m e n : Südatlantischer Ozean, 7. September 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Sphaerospyris ovata n. sp.

Taf. XXIX, Fig. 8.

Schale unregelmäßig eiförmig. Im Innern derselben, in einigem Abstand von der Wandung, liegt ein unregelmäßig eiförmiger Ring, der im Querschnitt in allen seinen Teilen dreieckig und mit erhabenen Kanten versehen ist. Von dem Ringe gehen meist gegenständige Apophysen von derselben Beschaffenheit aus wie der Ring, dieselben entspringen entweder seitlich aus dem Ring und sind dann meist länger, oder sie verlaufen in der Ringe ebene und sind dann kürzer. Alle gehen bis zur Schalenhülle, in der sie sich verzweigen. Die Schale ist von vielen größeren und kleineren, unregelmäßig rundlichen Poren durchsetzt.

M a ß e : Längsdurchmesser der eiförmigen Schale 0,104 mm; Querdurchmesser 0,072 mm. Durchmesser der Ringbalken 0,005 mm.

V o r k o m m e n : Tropisch atlantischer Ozean, 18. September 1903, 400 m. Fünf Exemplare.

Familie Semantidae HAECKEL 1887 p. 953.

Stephoideen mit Sagittal- und Basalring, mit zwei, vier oder mehr Basalporen an der Basis des ersteren.

Alle Semantidentypen (vgl. vorn Textfig. 3), nämlich der *Semantis*-, *Semantidium*-, *Semantrum*- und *Clathrocircus*-Typ, gehen, wie vorn gezeigt wurde, auf den *Archicircus*-Typ (Textfig. 2, e) zurück, der seinerseits ein modifizierter *Plagiocarpa*-Typus der Plectoideen war. Die Semantiden sind sicher daher phylogenetische Nachkommen der Stephaniden.

Für zwei neue Arten, deren Skelettgrundlage aus drei in zwei Punkten vereinigten Halbringen besteht, wurde hier die neue Gattung *Neosemantis* geschaffen. Dieselbe schließt sich an *Semantis* dicht an.

Genus Semantis H. 87, p. 956.

Semantiden mit zwei Basalporen (ohne Basalfüße?).

Semantis erescenda n. sp.

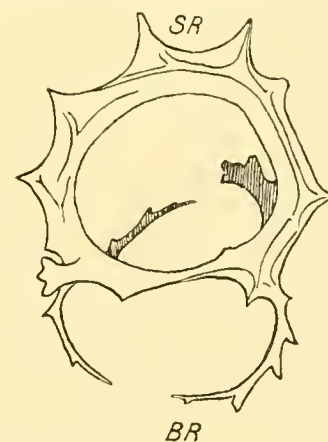
Textfig. 19.

Der Sagittalring ist flach, breiter als lang, das Ringlumen elliptisch. Sagittalring im Querschnitt dreikantig, mit stumpfen, abgerundeten Kanten. Der obere apikale Teil des Sagittalringes ist viel kräftiger als der dünne basale Teil. Auf dem oberen Bogen sitzt eine ganze Anzahl paariger und unpaariger Stacheln von dreieckiger Form. Von dem einen Ende des dünneren Basalteiles des Sagittalringes (Mittelbalken?) erheben sich von zwei gegenüberliegenden Punkten zwei gebogene Apophysen, die mit drei bis fünf nach außen gerichteten Dornen besetzt sind. Dasselbe geschieht am andern Ende des basalen Teiles des Sagittalringes, doch sind diese Apophysen in (Textfigur 19, links) noch zierlicher und dünner. Die beiden sich entgegenkrümmenden Apophysen werden sich wohl sicher zu je einem Halbringe vereinigen, so daß an dem basalen Teile des Sagittalringes ein Basalring mit zwei Basalporen entsteht. Dieser Basalring würde dann wahrscheinlich nierenförmig sein.

M a ß e : Größte Höhe des Basalringes 0,036 mm; größte Breite desselben, zugleich Breite des Basalringes 0,04 mm. Breite des Ringes 0,009 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Diese Art zeigt besonders schön, wie aus Stachelapophysen durch nur einseitige Ausbildung von Seitenästen, die sich wieder nur nach derselben Seite verzweigen, allmählich Bögen entstehen. An diesen bleiben dann die Enden der Stacheln als Dornen auf dem Ringe sichtbar, während die unteren Enden die Bögen bilden (vgl. auch vorn Textfig. 3, d).



Textfigur 19. *Semantis erescenda* n. sp. Basalring unvollständig entwickelt. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.

Semantis gracilis Pop.

Taf. XXVIII, Fig. 7. 8.

Semantis gracilis Pop. 1908. p. 268, Taf. XXX, Fig. 5.

Eine ganz kleine *Semantis*-Art, die wohl nur zufällig im Netz hängen geblieben ist, erinnert in ihrem ganzen Habitus an die von mir beschriebene *Semantis gracilis*, nur ist sie nicht einmal halb so groß wie jene antarktische Radiolarie. Der kleine Sagittalring trägt in seinem apikalen Teile den Apikalstachel (*A*) und gleichfalls in der Sagittalebene den Dorsalstachel (*D*), der Vertikalstachel geht vollständig in der Ringbildung auf und hat keine freie Endigung, die als Anhang des Ringes in die Erscheinung treten könnte. Dort, wo Apikal- und Dorsalstachel in einer Ecke des Sagittalringes zusammenstoßen, sitzen die beiden Stacheln l_r und l_l , die den einen Teil des zweiporigen Basalringes mit ihren unteren Enden bilden, mit ihren oberen Enden ragen sie über den Basalring hinaus, in Gestalt kleiner Stachelanhänge an demselben. Am gegenüberliegenden Ende des Mittelbalkens, dort, wo der Vertikalstachel aus demselben entspringt, sitzen die beiden Lateralstacheln L_r , L_l , die gleichfalls mit ihren unteren Enden zur Bildung des Basalringes beitragen und mit ihren ziemlich langen freien Enden über diesen hinausragen. Diese Lateralstacheln sind die längsten am Skelett. Alle Skeletteile sind im Querschnitt rund, die Stacheln zierlich und dünn. In der Nähe der Lateralstacheln L_r , L_l sitzen auf dem Ringe noch ein paar Sekundärstacheln auf jeder Seite des Basalringes. Der Basalring ist dort, wo er mit dem Sagittalring zusammenstößt, eingeschnürt.

M a ß e : Größter Durchmesser des Basalringes 0,018 mm, Breite des Sagittalringes 0,01 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar des Typus und eins der Varietät *triacantha*.

Diese kleinste Radiolarienform entspricht, wie schon oben erwähnt, in allen ihren Teilen und im Aufbau des Skelettes durchaus der *Semantis gracilis* Pop., sie ist jedoch noch nicht halb so groß und hat ferner keine freie Endigung des Vertikalstachels. Es liegt aber der Gedanke nahe, daß beide Arten nur verschieden groß ausgebildete Individuen einer Spezies wären. Wir hätten dann hier wieder ein Beispiel, wo die antarktische Form mehr als doppelt so groß ist als die Warmwasserform.

Bei einem etwas größeren Exemplar, das möglicherweise wegen des Fehlens der äußeren Stachelteile der Stacheln *A*, *Vert.*, l_r und l_l eine neue Art oder Varietät: *triacantha*, darstellt, waren nur die Stacheln *D*, L_r und L_l mit äußeren freien Stachelanhängen versehen, die übrigen Stacheln waren nur als kleine Höcker an den Ringen noch erkennbar, *A* und *Vert.* als Ecken am apikalen Teile des Sagittalringes und l_r als ein kleiner Dorn.

Genus Neosemantis nov. gen.

Semantiden, deren Skelett aus drei, in zwei Punkten verschmolzenen Halbringen besteht.

Beim Genus *Semantis* war der Sagittalring vorhanden, an dessen basalen Teil sich ein Basalring mit zwei Basalporen anschloß. Wird nun von dem Sagittalringe der untere basale Teil nicht ausgebildet, so entstehen Formen, wie die beiden folgenden, bei denen entweder drei Halbringe, die in zwei Punkten vereinigt sind, unter Winkeln von 120° zueinander ausstrahlen (das ist der Fall, wenn die Basalporen nicht in einer Ebene, sondern unter einem stumpfen Winkel schief zueinander liegen)

oder zwei Halbringe fallen in eine Ebene, der dritte steht senkrecht auf dieser Ebene. Dies tritt ein, wenn die Basalporen bzw. die sie bildenden Skeletteile in eine Ebene fallen.

Bei der einen hierher gehörigen Art wurde auch am Basalringe Porenbildung, eine beginnende Gitterschale beobachtet.

Neosemantis distephanus n. sp.

Taf. XXIX, Fig. 2.

Die drei Halbringe sind sämtlich dreikantig bis dreiflügelig und namentlich in den in der Abbildung nach oben gekehrten Teilen mit kräftigen, langen Stacheln bewehrt. Die dreikantigen Skelettbalken sind sämtlich so orientiert, daß sie eine Kante nach außen, zwei seitlich strecken, so daß sie mit einer breiteren Fläche nach dem Hohlraum des Skelettes zeigen. Nach dem unteren Pole zu werden die Stacheln kürzer. Auch sind die Halbringe am oberen Pole mehr gebogen als am unteren, weshalb der obere etwas eingesenkt, der untere etwas zugespitzt erscheint.

M a ß e : Wegen der Verkürzungen, hervorgebracht durch die schiefe Lage des Skelettes, können die Maße nur annähernd schätzungsweise wiedergegeben werden. Entfernung des oberen Pols von dem unteren 0,07 mm; größte Entfernung des einen Bogens vom gegenüberliegenden 0,06 mm. Größte Breite der Skelettbalken 0,006 mm. Länge der größten Stacheln bis 0,03 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Tropisch atlantischer Ozean, 21. September 1903, 400 m. Je ein Exemplar.

Ich war erst geneigt, diese Art als HAECKELS *Semantis distephanus* (H. 87, p. 957, Taf. 83, 3) anzusprechen. HAECKELS Abbildung (l. c.) stimmt auch gut mit unserer Art überein, nur scheinen dort die Bögen eine viel größere Höhe zu haben als bei der neuen Art. Was aber nicht zutrifft, ist die Beschreibung von HAECKELS *Semantis distephanus*. Er hebt besonders hervor, daß in seiner Zeichnung irrtümlicherweise der Mittelbalken zwischen den beiden Polen fortgeblieben ist. Von einem Mittelbalken war nun bei *Neosemantis distephanus* nicht die Spur zu sehen, was also einen wesentlichen Unterschied gegenüber der HAECKELSchen Art ausmacht.

Semantis distephanus könnte aber, wenn wirklich HAECKEL den Mittelbalken gesehen haben will, als phylogenetische Vorgängerin von *Neosemantis distephanus* angesehen werden. Mir will es jedoch scheinen, als wenn der Zeichner HAECKEL richtiger gesehen, als der Beschreiber HAECKEL beschrieben hat. Fehlt der Mittelbalken, so wäre unsere Art wohl mit *Semantis distephanus* identisch, doch müßte jene Art dann in unsere Gattung *Neosemantis* versetzt werden, da das Fehlen des Mittelbalkens sie abseits von den übrigen *Semantis*-Arten stehen läßt und letzteres Merkmal entschieden zur Aufstellung einer neuen Gattung berechtigt.

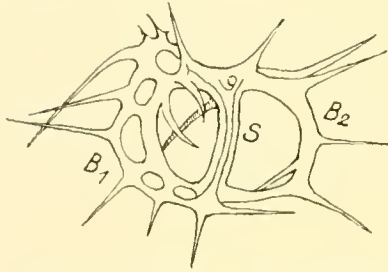
Es scheint auch, als ob die langen Stacheln Anastomosen bilden können, und ist es daher nicht unwahrscheinlich, daß Formen gefunden werden, wo zwischen den Skelettringen ein unregelmäßiges Gitterwerk ausgebildet ist.

Neosemantis porophora n. sp.

Textfig. 20.

Während bei der vorstehenden Art die drei Halbringe unter Winkeln von 120° von den zwei Vereinigungspunkten ausstrahlen, sind hier die beiden Basalringhälften (B_1 , B_2) in einer Ebene gelegen (in der Textfigur ist es die Zeichenebene), und die erhalten gebliebene Hälfte des Sagittalringes ($S.$)

(in der Textfigur 20 von oben gesehen) steht senkrecht auf dieser Ebene. Der Sagittalring ist dreikantig mit plumpen Kanten, während die Bögen des Basalringes rundlich zu sein scheinen. Der ganze Basalring ist mit 16 oder mehr paarigen (siehe Textfig. 20 oben rechts) oder unpaarigen,



Textfigur 20. *Neosemantis porophora* n. sp. Beide Basalringhälften liegen in einer Ebene (der Zeichenebene), Sagittalring von oben gesehen. Linke Basalringhälfte mit Poren, rechts ohne solche. Deutsche Südpolar-Expedition 21. September 1903, 400 m. $\times 650$.

runden, konischen Stacheln versehen; diese können auch nach dem Hohlraum des Skelettes hineinstrahlen (siehe Textfig. 20, unten rechts und oben links). Durch die unteren Enden solcher Stacheln sind nun offenbar die auf der linken Seite in einer Reihe liegenden, unregelmäßig rundlichen Poren gebildet worden. Ein besonders kräftiger Stachel zieht von dem in der Figur oben gelegenen Teil nach hinten und unten. Dort, wo der Sagittalring in den Basalring einmündet, ist eine kleine Pore zu sehen, die nach oben gekehrte Kante des Sagittalringes gabelt sich dort.

M a ß e : Durchmesser des Basalringes von links nach rechts 0,035 mm; von oben nach unten (zugleich auch Breite des Sagittalringes) 0,020 mm. Breite der Skelettbalken des Sagittalringes 0,004 mm. Höhe des Sagittalringes ist wegen der Verkürzung nicht feststellbar.

V o r k o m m e n : Tropisch atlantischer Ozean, 21. September 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Das in Textfig. 20 dargestellte Tier ist auf den Sagittalring gesehen, deshalb erblickt man den Basalring in voller Fläche.

Familie Coronidae HAECKEL 1887, p. 967.

Stephoideen mit zwei gekreuzten Vertikalringen (Sagittal- und Frontalring), die senkrecht aufeinander stehen. Meist auch der Basalring an ihrer gemeinschaftlichen Basis entwickelt.

Außer den Ringen finden sich am Coronidenskelett meist keinerlei andere Skelettelemente. Reste von Urstacheln fehlen, nur im *Tripocoronis*-Typ (Textfig. 4, *h*) sind solche wohl erhalten.

Es wurde schon vorn näher auseinandergesetzt, daß denjenigen Coroniden, die a u ß e r dem Sagittal- und Basalringe noch den Frontalring besitzen, ohne Zweifel das Semantidenskelett zugrunde liegt.

Bei den Formen, die nur den Sagittal- und Frontalring haben sollen, wurden ebendort Zweifel darüber ausgesprochen, ob der Frontalring nicht ein verkannter Basalring ist.

Ist der „Frontalring“ wirklich ein solcher, so können die zweiringigen Formen, die Sagittal- und Frontalring haben, nur so zu erklären sein, daß sie von dreiringigen, mit Basal-, Frontal- und Sagittalring versehenen Formen abstammen und den Basalring, der früher erst Anlaß zur Entstehung des Frontalringes gegeben hat, zurückgebildet haben. Dann wären also die dreiringigen Coroniden die phylogenetisch älteren, die zweiringigen mit Frontal- und Basalring die jüngeren. Immerhin hat aber die erstere Ansicht, daß der Frontalring bei vielen zweiringigen Coroniden ein verkannter Basalring ist, den Vorzug aus Gründen, die später für eine *Zyggostephanus*-Art angeführt werden sollen.

Alle Coronidenskelette wurden vorn auf den *Eucoronis*-Typ (Textfig. 4, *c*) zurückgeführt, und dieser wieder auf den *Semantidium*-Typ (Textfig. 3, *c*) der Semantidenfamilie. Somit sind die Coroniden direkte phylogenetische Abkömmlinge der Semantiden.

Genus *Zygostephanus* H. 87, 1862, p. 268.

Skelett aus zwei zueinander senkrechten (meridionalen?) Ringen bestehend. Auch Basalporen und Gitterwerk.

Zygostephanus octoformis n. sp.

Textfig. 21; Taf. XXIX, Fig. 1.

Der Sagittalring ist deutlich nach dem *Archicircus*-Typ gebaut. Er ist dreikantig, mit stumpfen Kanten und besitzt in seinem apikalen sowohl wie in seinem basalen Teil einige paarige oder unpaarige, dornartige Stacheln. In der Mitte zwischen diesen beiden Stachelgruppen erheben sich die Bögen, welche den senkrecht zum Sagittalring stehenden Ring bilden. Dieser zweite Ring ist im Durchmesser anscheinend breiter als der Sagittalring an den beiden Ursprungsstellen der Bögen. Hier erscheint er deshalb eingeschnürt und in seiner Gesamtheit dadurch violinförmig. Dieser Ring ist etwas dünner als der Sagittalring, dreikantig, mit spiralig gedrehten Kanten und hat, auf die Kante gesehen, eigentümlich schlangenartige Krümmungen, die ihm so die Form einer 8 geben. An ihm finden sich, nach außen gerichtet, eine Anzahl kurzer Dornen. Von allen Stachelanhängen sind die am Sagittalringe zuunterst sitzenden die kräftigsten.

M a ß e : Höhe des Sagittalringes 0,046 mm, Breite 0,03 ? mm. Breite des zweiten Ringes 0,075 mm. Höhe wegen der Verkürzung nicht feststellbar.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

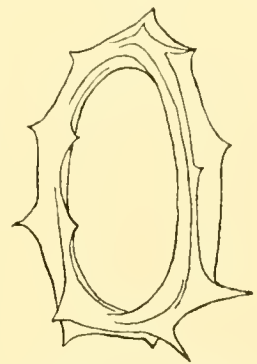
Das in Textfig. 21 dargestellte Skelett entspricht in den Größenverhältnissen und im Aufbau so genau dem Sagittalringe von *Zygostephanus octoformis*, daß ich es für ein Entwicklungsstadium dieser Art halte, das erst noch den zweiten Ring entwickeln muß.

Stellt man den Sagittalring dieses Tieres so auf, daß, wie in Textfig. 21, die eine Stachelgruppe nach oben, die andere nach unten zeigt, so entspricht, wie die Erfahrung bei den Stephaniden gelehrt hat, der mit kräftigen Stacheln versehene untere Teil dem basalen Teile des Skelettes, dem das Porenfeld des Weichkörpers anliegt. Dann kann aber der zweite Ring, wie schon oben vorausgeschickt wurde, nur horizontal, nicht vertikal gelegen sein, mit andern Worten, er kann nur ein Basalring sein, der an dem Sagittalringe gleichsam in die Höhe geglitten ist, und nicht ein Frontalring. Entscheiden kann hier allerdings nur die Weichkörperuntersuchung, die erst völlige Klarheit darüber zu geben vermag, welcher Teil des Skelettes mit Sicherheit als basal zu bezeichnen ist.

Die neue Art erinnert an HAECKELS *Zygostephanus violina* (H. 87, p. 972), hat aber keine verzweigten Stacheln, auch ist der zweite Ring weder so hoch noch so breit wie bei der genannten Art (nach HAECKEL Breite des Frontalringes 0,18 mm, Höhe 0,12 mm).

Familie Tympanidae HAECKEL 1887, p. 987.

Stephoideen mit zwei parallelen Horizontalringen, einem oberen Mitral-, einem unteren Basalringe. Beide durch vollständige oder unvollständige Vertikalringe oder parallele vertikale Columellae verbunden.



Textfigur 21. *Zygostephanus octoformis* n. sp. Mutmaßliches Entwicklungsstadium, welches nur erst den Sagittalring gebildet hat. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.

HAECKEL leitet die Familie, wie vorn als richtig bestätigt werden konnte, von den Semantiden durch Ausbildung des Mitraringes ab, sie wären also als phylogenetische Nachkommen dieser Familie anzusehen.

Eine Anzahl von Arten und Gattungen sind wahrscheinlich Silicoflagellaten: *Paratympanium*, *Lithotympanium*, *Dystympanium*, *Parastephanus*, *Lithocubus*, *Circotympanium*, *Eutympanium*.

Werden diese Gattungen ausgeschieden, so verbleibt nur noch die Unterfamilie *Protympanida* und die beiden Gattungen *Prismatium* und *Pseudocubus*. Letztere gehört ihrer Skelettbauart nach zu den Plectoideen (näheres darüber siehe vorn p. 276 und unter *Obeliscus*).

In der Gattung *Prismatium* findet sich noch eine „Erinnerung“ an das Urstachelgerüst in Gestalt der Stacheln *D*, *A*, *L_r*, *L_i*, was dem einfachen *Periplecta*-Typ entsprechen würde.

Von hierher gehörigen Radiolarien beobachtete ich nur zwei schwer zu entziffernde Skelette.

Genus *Tympanidium* HAECKEL 81, p. 447.

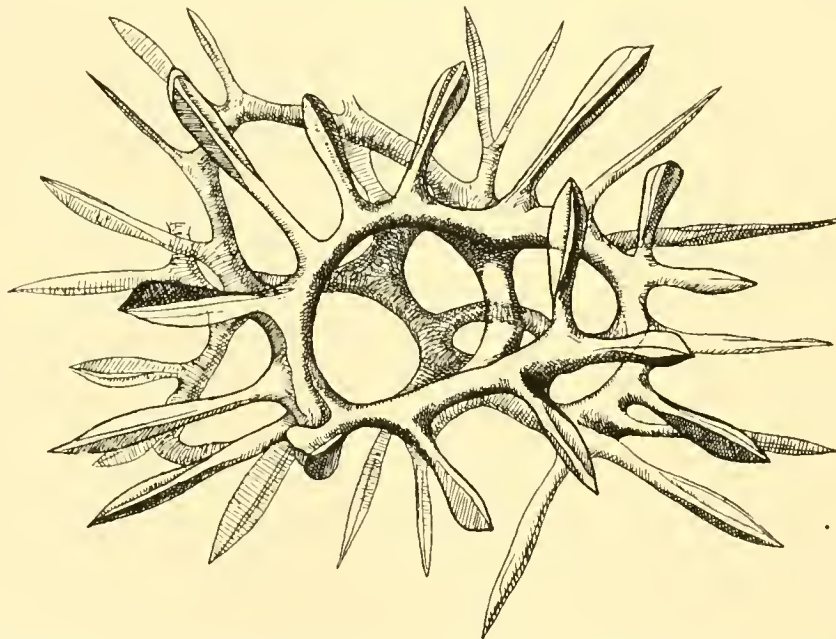
Tympaniden mit zwei „bisected“ Horizontalringen, welche durch vier vertikale Meridionalringe verbunden werden (oder durch acht Säulen).

Tympanidium foliosum H.??

Textfig. 22.

Tympanidium foliosum H. 1887, p. 1003, Taf. 94, Fig. 1.

HAECKEL beschreibt unter diesem Namen eine sehr regelmäßige Form, deren Schale mit zwölf



Textfigur 22. *Tympanidium foliosum* H. Sehr unregelmäßiges Skelett, dem auch das apikale Stachelbukett und ein gegabelter Stachel jederseits auf dem Sagittalring fehlt. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903. 400 m. \times 650.

Toren versehen ist, davon sind die vier lateralen Tore einfach, die basalen größer als die mitralen. Der Sagittalring ist oval und viel kleiner als die drei andern meridionalen Ringe. Diese sind mit zahlreichen großen, zierlichen Stacheln bewehrt, welche auf einem dünnen Fuße ein lanzettliches Blatt

mit Mittelrippe tragen. Am Sagittalring sitzt ein Busch von ähnlichen Stacheln, aber nur an der Spitze. An beiden Polen der Sagittalachse (am Äquator) soll ein gegabelter Stachel mit dornigen Ästen sitzen.

Mein Exemplar ist bei weitem unregelmäßiger, als HAECKEL beschreibt. Ein Sagittalring, der kleiner als die übrigen Meridionalringe ist, ist vorhanden, auch die Basal- und Mitralporen lassen sich aus dem Skelett noch mit einiger Mühe herauslesen, doch scheinen die übrigen Skelettbalken sehr willkürlich angeordnet zu sein, wodurch der Umriß des Skelettes außerordentlich unregelmäßig wird. Was mich vor allem bestimmt hat, in dieser unregelmäßigen Form ein *Tympanidium foliosum* zu vermuten, sind die außerordentlich charakteristischen Stacheln, denen wir nirgends wieder bei den Radiolarien begegnen. Bei meinem Exemplar fehlt das Stachelbukett auf dem apikalen Pol und der gegabelte Stachel jederseits auf dem Äquator am Sagittalring. Auch sind die Stacheln im Verhältnis länger, als HAECKEL sie zeichnet.

Wir haben hier wieder ein schönes Beispiel, wie sonst regelmäßige Formen unter unkontrollierbaren Einflüssen zu außerordentlich unregelmäßigen Skelettformen variieren, worauf später noch einmal bei den Cyртоideen zurückzukommen sein wird.

M a ß e : Nach HAECKEL Länge der Schale 0,09 mm (mit Stacheln 0,25 mm), Breite 0,15 mm. Das Exemplar der Deutschen Südpolar-Expedition hat folgende Größen: Länge der Schale 0,1 mm (mit Stacheln 0,18 mm), Breite der Schale an der breitesten Stelle 0,08 mm, an der schmalsten Stelle 0,04 mm.

V o r k o m m e n : Südpazifischer Ozean, Challenger, Stat. 300, aus 1375 Faden Tiefe. Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Genus *Parastephanus* HAECKEL 81, p. 446.

Tympaniden mit zwei horizontalen Ringen (Basal- und Mitralring), die durch zwei vertikale Säulen verbunden werden.

Parastephanus asymmetricus H. ?

Taf. XXIX, Fig. 3.

Parastephanus asymmetricus H. 87, p. 1008, Taf. 82, Fig. 10.

Die beiden Horizontalringe im Querschnitt rundlich und mit Dornen besetzt, die sich bei meinem Exemplar zu vielen unregelmäßigen Buckeln und Zacken ausgestaltet haben. Die Oberfläche der Ringe gefurcht und mit unregelmäßigen Kanten versehen. Beide Ringe gleich groß oder, wie bei meinem Skelett, der eine etwas größer als der andere, von unregelmäßiger ovaler, halbkreisförmiger oder auch kreisförmiger Gestalt. Die verbindenden Säulen ebenso gestaltet wie die Skelettbalken der beiden Ringe. Sie münden in die Ringe mit je einem verbreiterten Ende ein.

M a ß e : Nach HAECKEL Durchmesser der Ringe 0,1 mm, Länge der Säulen 0,08 mm. Bei dem mir vorliegenden Exemplar ist der eine Ring 0,1 mm, der andere 0,083 mm im Durchmesser. Die Skelettbalken sind 0,01 mm breit.

V o r k o m m e n : Zentralpazifischer Ozean, Challenger, Stat. 272, 2600 Faden tief. Tropicatlantischer Ozean, 18. September 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Das mir vorliegende Exemplar ist viel unregelmäßiger, als HAECKEL für seine Art beschreibt, die Ringe sind verschieden groß, die Dornen zu unregelmäßigen Wülsten und Höckern ausgestaltet.

HAECKEL hält die beiden Säulen, von denen in der Abbildung Taf. XXIX, Fig. 3 nur eine deutlich sichtbar wird, für den teilweise zurückgebildeten Frontalring, der Sagittalring soll dann völlig verschwunden sein.

Unterordnung Spyroideen.

Orboidea mit bilocularem Köpfchen und sagittaler Einschnürung.

Es wurde vorn gezeigt, wie sich das Spyroideenskelett mit Sicherheit auf das Semantidenskelett und damit auch auf den *Plagiocarpa*- und *Verticillata*-Typ zurückführen ließ, damit ist aber auch ein Fingerzeig für die phylogenetischen Beziehungen mit der Ringradiolarienfamilie der Semantiden gegeben.

Familie Zygospyridae HAECKEL 87, p. 1022.

Spyroideen ohne Kuppel (galea) und Thorax am Köpfchen, Schale nur aus dem bilocularen Kopfe bestehend.

Über die Entstehungsweise eines Zygospyridenskelettes gibt die Entwicklungsreihe von *Ceratospyris polygona* H. Aufschluß, welche durch die Textfiguren 23 bis 25 und Taf. XXX, Fig. 1 dargestellt ist (näheres darüber siehe bei der Artbeschreibung).

Genus *Tripospyris* HAECKEL 81, p. 441.

HAECKEL 1887, p. 1025.

Zygospyriden mit einem Apikalthorn (unserem Stachel *A*) und drei „Basalfüßen“ (den Stacheln *D*, *L_r*, *L_i*, wobei *D* der HAECKELSche „Caudalstachel“, *L_r* und *L_i* die „gepaarten pectoralen Füße“ sind).

Tripospyris diadema n. sp.

Taf. XXIX, Fig. 9.

Schale kronenförmig, am oberen Ende mit einer deutlichen Einschnürung am dreikantigen Sagittalring. Auf dem basalen Teile des Skelettes findet sich keine Einkerbung, die dort stehenden Skelettbalken entspringen unter rechtem Winkel vom Sagittalringe. Von der Basalplatte, die wahrscheinlich drei Basalporen besitzt, und zwar zwei paarige und eine unpaarige Pore, strahlen als drei „Basalfüße“ die Stacheln *D*, *L_r* und *L_i* aus. Sie sind rund im Querschnitt, leicht nach außen gebogen und doppelt so lang, wie die Schale hoch ist. In der unteren Hälfte sitzen, senkrecht zu den Stacheln stehend, zwei bis vier Nebestacheln als schlanke Gerten. Am oberen Ende des Ringes steht ein kurzes, schlankes, konisches Apikalthorn (unser Stachel *A*). Bei Blick auf den Sagittalring und die Rückseite des Skelettes (wie es Taf. XXIX, Fig. 9 zeigt) sieht man zuunterst ein paar große eiförmige Poren neben dem Sagittalringe, dann ein Paar rechteckige (mit ausgerundeten Ecken) kleinere Poren, worauf dann, schräg oben liegend, ein Paar anscheinend dreieckiger Poren folgt. Weiter ab vom Ringe folgen dann jederseits in der nächsten Reihe je drei Poren, dann zwei, so daß man bei dieser Ansicht der wenigporigen Art im ganzen 18 bis 20 Poren im Gesichtsfelde hat. Alle Gitterbalken sind im Querschnitt rundlich; auf den Ecken und auch auf den Mitten der Gitterbalken

erheben sich auf der dem Beschauer zugekehrten Seite der Schale etwa 20 dünne, konische Beistacheln.

M a ß e : Schale hoch 0,052 mm, breit 0,06 mm; Länge der Basalfüße 0,09 mm, des Apikalhornes 0,009 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Bei dem dargestellten Tiere war der Dorsalstachel sowie die Seitenstacheln an den Basalfüßen abgebrochen. Der Dorsalstachel (*D*) mußte aus der Bildebene auf den Beschauer zustreben. Die eigentümlich verzweigten Füße mit den senkrecht abstehenden Seitenstacheln sowie die sonstige Bestachelung und die Kleinheit der Schale kennzeichnen die neue Art vor den übrigen *Tripospyris*-Arten.

***Tripospyris angulata* n. sp.**

Taf. XXIX, Fig. 7.

Die Schale ist, im optischen Schnitt gesehen, fast rechteckig mit abgerundeten Ecken. Die Einschnürung ist an dem oberen Ende der Schale sehr flach, kaum merklich, ähnlich, vielleicht noch weniger, ist sie am basalen Schalenteil angedeutet. Der im Querschnitt anscheinend runde Ring trägt oben ein kurzes, konisches Apikalhorn (unser Stachel *A*) und im basalen Teile den ebenso gestalteten Dorsalstachel *D*. Wieviel Poren in der Basalplatte vorhanden sind, war nicht festzustellen. Während bei der vorigen Art die pectoralen paarigen Füße, unsere Lateralstacheln *L*₁ und *L*₂ vom äußersten Rande ausstrahlen, sitzen sie hier etwa in der Mitte der basalen Fläche als ein paar kurze, konische Stacheln. Bei der Dorsalansicht, wie sie Taf. XXIX, Fig. 7 darbietet, sieht man links und rechts vom Ringe drei Paar große, rundliche Poren, von denen die mittelsten die größten sind. Weiter nach dem Rande zu folgen dann noch jederseits auf der dem Beschauer zugekehrten Hälfte der Schale noch etwa zehn unregelmäßig angeordnete, ungleich große und rundliche Poren, die höchstens halb so groß werden als die vorher genannten, dem Ringe zunächst anliegenden Poren.

M a ß e : Schale hoch 0,052 mm, breit 0,074 mm; Länge des Apikalhornes und der Basalfüße 0,015 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Genus *Ceratospyris* EHRENBURG 1847, p. 54.

HAECKEL 1887, p. 1066.

Zygospyriden mit zahlreichen (sieben bis zwölf oder mehr) „Basalfüßen“ und zahlreichen „coryphalen“ Hörnern.

Die größere Anzahl von Hörnern auf der Oberseite und „Basalstacheln“ auf der Unterseite der Schale erklärt sich aus dem Auftreten vieler Stacheln auf den Schalenknotenpunkten. Diese akzessorischen Stacheln und Hörner haben meist nichts mit den Stacheln des Urstachelgerüsts zu tun. Die echten Hörner und Basalstacheln sitzen am Sagittalring oder stehen direkt mit diesem in Verbindung, was von den meisten *Ceratospyris*-Hörnern und Basalstacheln nicht gilt.

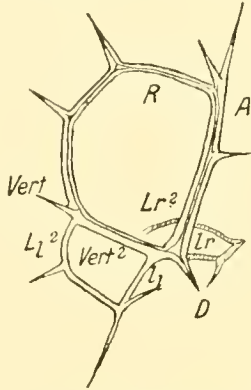
***Ceratospyris polygona* H.**

Textfig. 23—25 und Taf. XXX, Fig. 1.

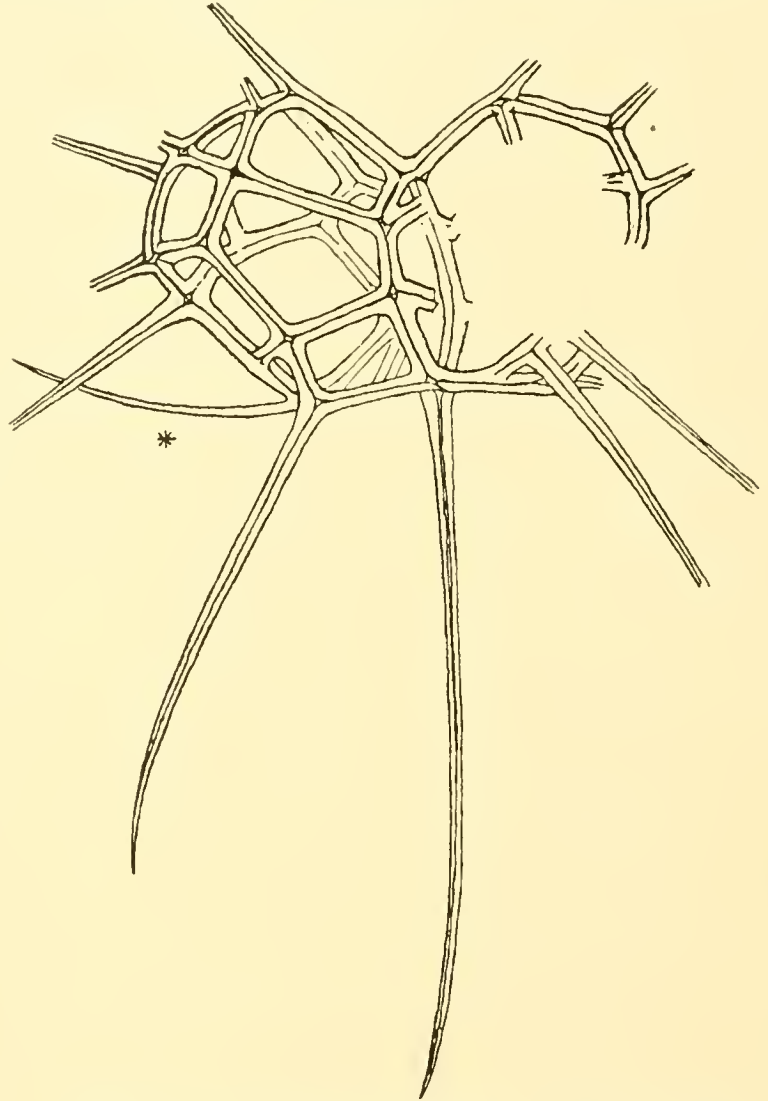
Ceratospyris polygona H. 1887, p. 1066, Taf. 86, Fig. 1.

Schale aus geraden, dreikantigen Skelettbalken zusammengesetzt und von polygonaler Form.

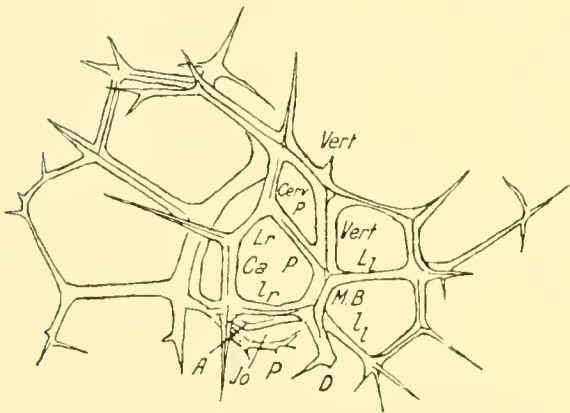
Im apikalen Teile der Schale liegt eine tiefe, sagittale Einschnürung, während dieselbe im basalen Teile kaum angedeutet ist. Basalplatte mit zwei dreieckigen Poren versehen, deren eine Kante (Textfig. 23) etwas gebogen ist. Alle Poren sind sehr groß, polygonal und durch die dreikantigen Skelettbalken, die zwei Kanten in die Schalenfläche und eine senkrecht nach außen stellen, poly-



Textfigur 23. *Ceratospyris polygona* H. Entwicklungsstadium mit Ring nach dem *Archicircus*-Typ und den ersten beiden Basalporen. 15. Mai 1903, 400 m. \times 650.



Textfigur 25. *Ceratospyris polygona* H. Fast vollständiges Skelett. Alle Skeletteile dreikantig mit Ausnahme des mit * bezeichneten, der noch jugendliche Form zeigt. 15. Mai 1903, 400 m. \times 650.



Textfigur 24. *Ceratospyris polygona* H. Weiterentwickeltes Stadium wie Textfigur 23. Schräg von unten auf die Basalplatte gesehen. Zu den Cardinalporen sind die Cervicalporen hinzugetreten. 15. Mai 1903, 400 m. \times 650.

gonal gerahmt. Diese letzten Kanten sind bei jugendlichen Tieren noch nicht vorhanden, weshalb bei diesen die Poren noch nicht polygonal gerahmt erscheinen. Bei dorsaler oder ventraler Ansicht auf den Sagittalring sieht man neben diesem ein paar große, pentagonale und etwas kleinere tetragonale Poren, die ersteren über den letzteren (Textfig. 25). Die ganze Schale ist mit 16 bis 30 schlanken, langen, geraden (in der Jugend biegsamen, Taf. XXX, Fig. 1), pyramidalen, dreikantigen Stacheln versehen; diese sind entweder nur so lang wie die Schale (siehe HAECKELS Figur l. e.) oder sie übertreffen die Schalenhöhe um das Zweieinhalbfache. Auf der apikalen Schalenseite zeigen sich vier „Hörner“, auf der basalen Seite meist sechs „Basalstacheln“.

M a ß e : Nach HAECKEL Höhe der Schale 0,08 mm, Breite 0,12 mm; Länge der Stacheln 0,06 bis 0,12 mm.

Meine größten Exemplare zeigten folgende Größenverhältnisse: Schalenhöhe 0,067 mm, Schalenbreite 0,10 mm; Länge der längsten Stacheln 0,15 mm.

V o r k o m m e n : Kosmopolitisch, im Atlantischen, Indischen und Pazifischen Ozean, an der Oberfläche, Challenger. Deutsche Südpolar-Expedition: Entwicklungsstadien wie Textfig. 23, 15. Mai 1903, 400 m, 4 Exemplare; wie Textfig. 24, 15. Mai 1903, 400 m, 3 Exemplare; 11. und 21. September 1903, 400 m, je ein Tier. Stadien wie Taf. XXX, Fig. 1, 15. Mai 1903, 400 m, 3 Exemplare; ausgebildete Tiere wie Textfig. 25, 15. Mai 1903, 400 m, 4 Exemplare.

Von dieser häufigeren Art konnte eine schöne Entwicklungsreihe aufgestellt werden, deren einzelne Stadien uns schon vorn wichtige phylogenetische Fingerzeige für die Deutung des Spyroideenskelettes lieferten.

Das jüngste Stadium in Textfig. 23 besteht nur aus dem schon dreikantigen Ringe nach dem *Archircus*-Typ mit den deutlich entwickelten Stacheln *A*, *D*, *l_r*, *l_l*, *Vert.*, *L_r*, *L_l*, dem der durch die Stacheln *l_r*, *l_l* vervollkommnete *Plagiocarpa*-Typ hier zugrunde liegt. An dem kurzen Mittelbalken (*MB.*) und Vertikalstachel entlang haben sich die beiden dreieckigen Basalporen ausgebildet, die sich später in der Basalplatte wiederfinden. Am Ringe sitzt eine Anzahl dreikantiger Stacheln, die — was in der Zeichnung nicht deutlich hervortritt — zum Teil links und rechts aus der Ringebene herausstrahlen und die ersten Anfänge zur Bildung der dem Ring anliegenden großen Poren darstellen.

Das nächstältere Stadium ist Textfig. 24. Das Tier ist so dargestellt, daß man schräg von unten auf den basalen Skeletteil, die Basalplatte, sieht. Hier erkennen wir, daß an dem kurzen Balken (*MB.*) wieder alle Stacheln des obengenannten Typus vorhanden sind (*D*, *A*, *L_r*, *L_l*, *l_r*, *l_l*, *Vert.*). Zwischen den Stacheln *L_r* und *l_r* einerseits und den Stacheln *L_l* und *l_l* andererseits sind die Cardinalporen gebildet worden (dieselben, die auch schon in Textfig. 23 vorhanden waren). Andere Poren hat HAECKEL in der Basalplatte nicht beobachtet. Ich sah jedoch auch zwischen den Stacheln *L_r* und *Vert.* einerseits und *L_l* und *Vert.* andererseits auch Cervicalporen auftreten, wobei allerdings die letzteren mit den Cardinalporen nicht in einer Ebene liegen. Bei den in Textfig. 23 und 24 dargestellten Tieren war anscheinend der Dorsalstachel gut entwickelt. In den meisten Fällen scheint er jedoch rückgebildet zu werden, wie die Tiere in Textfig. 25 beweisen. Bei dem Tier in Textfig. 24 sind aber auch außer diesen Primärporen (in der Abbildung links hinten) schon andere polygonale Poren gebildet, und an vielen Stacheln des Skelettes werden eben Skelettbrücken angelegt, um benachbarte Stacheln zu verbinden. Die mittelste Pore links läßt wieder erkennen, wie durch einseitige Verzweigung sich die entgegenwachsenden Porenbogenteile entgegenkrümmen. Der Ring, die Skelettbalken, welche die Primärporen begrenzen, und eine Reihe von Stacheln sind alle dreikantig, doch sind die jüngeren Skeletteile und Stacheln nur zweikantig oder rundlich, die nach außen gerichtete Kante wird erst später noch aufgesetzt.

Auf Taf. XXX, Fig. 1 ist nun ein Stadium dargestellt, bei dem wieder alle bei den vorher erwähnten Entwicklungsstadien vorhandenen Stacheln und Ringprimärporen angetroffen werden. Dieses Skelett hat seinen Weichkörper schon völlig eingeschlossen, alle Poren und Gitterbalken sind angelegt, die ältesten, dem Ringe benachbarten, schon dreikantig ausgebaut.

Von den Urstacheln des *Plagiocarpa*-Typus fallen hier die besonders kräftig entwickelten Dorsal- und Apikalstacheln (*D* und *A*) auf, die HAECKEL nicht beschreibt und abbildet, denn seine Darstellung zeigt keinerlei Stacheln am Ringe, die in der Sagittalebene von diesem ausstrahlen. Möglicherweise können diese fehlen, wie schon oben angedeutet wurde und ich auch für das in Textfig. 25 dargestellte Individuum wahrscheinlich machen kann. Auf den Skelettbalken erheben sich etwa 16 zarte, biegsame, schlanke und lange Stacheln, die aber noch nicht die Dreikantigkeit zeigen. Sie stellen wohl die erste Stachelanlage in Form eines runden, zugespitzten Stäbchens dar, das später durch die Auflagerung der drei Kanten versteift wird.

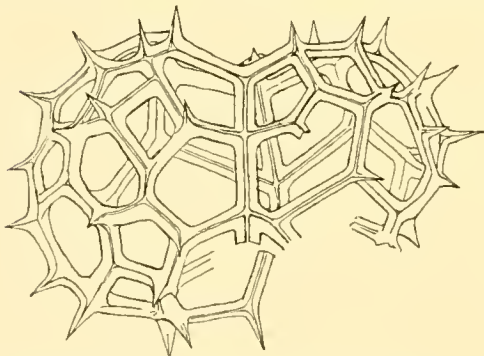
Textfig. 25 endlich, entspricht dem fast vollständigen Skelett unserer Art. Auf der rechten Seite konnte die Zeichnung nur nicht ausgeführt werden, weil sich dort andere Organismen deckend darübergelegt hatten, die nicht mehr zu entfernen waren; auch war der größte Teil der Stacheln abgebrochen. Hier sind alle Skeletteile dreikantig, sowohl Gitterraste wie Stacheln. Sie sind auch gegen das vorher beschriebene Stadium bedeutend kräftiger entwickelt. Die Stachelzahl hat wohl noch zugenommen. Ein einziger Stachel (in der Figur unten links *) hat noch seine jugendliche Form bewahrt, er ist noch nicht dreikantig geworden. Das Vorkommen eines solchen Stachels an einem sonst ausgebildeten Tiere läßt unsere Annahme richtig erscheinen, daß die Stacheln des vorigen Stadiums (Taf. XXX, Fig. 1), die nicht dreikantig waren, später noch zu solchen werden. Wir haben also in Taf. XXX, Fig. 1 nicht etwa eine andere *Ceratospyris*-Art mit rundlichen Stacheln vor uns, sondern wirklich ein Entwicklungsstadium zu *Ceratospyris polygona* H.

Ceratospyris mulderi H.?

Textfig. 26.

Ceratospyris mulderi H. 1887, p. 1067, Taf. 86, Fig. 4.

Die Schale ist polyedrisch und zeigt am apikalen wie am basalen Scheitel eine tiefe Einkerbung. Sie hat 50 bis 70 kurze, dreikantige Pyramidenstacheln, welche sich stets auf den Knotenpunkten



Textfigur 26. *Ceratospyris mulderi* H.?
Rechts teilweise zertrümmerte Schale. Die beiden langen Stacheln auf der Basalseite fehlen. 15. Mai 1903, 400 m. \times 434.

des Gitterwerkes erheben. Nach HAECKEL sollen zwei untere pectorale Stacheln ungefähr so lang wie die Schale werden. Bei meinem Tiere fehlten diese längeren Stacheln. Das Gitterwerk ist von dreikantigen Gitterbalken gebildet, die sich zu polygonalen, viereckigen, oder fünfeckigen Poren zusammenfinden. Alle Poren erscheinen durch die den Gitterbalken aufgesetzten, nach außen gerichteten dritten Kanten polygonal gerahmt und haben ausgerundete Ecken. Auf der dorsalen und ventralen Seite der Schale finden sich links und rechts am Sagittalringe je zwei Paar größere Poren; dieselben sind alle vier fünfeckig. Die Basalplatte hat nach HAECKEL zwei deutliche sechseckige Basalporen.

Auf dem apikalen Teile des Sagittalringes schien ein ganz kurzes, höckerförmiges Apikalhorn zu sitzen.

M a ß e : Nach HAECKEL: Höhe der Schale 0,07 mm, Breite derselben 0,12 mm, Länge der Stacheln 0,01 bis 0,08 mm. Meine Exemplare waren etwas größer: Schalenhöhe 0,09 mm, Schalenbreite 0,13 mm, Länge der Stacheln bis zu 0,015 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, Sunda-Straße (RABBE), Oberfläche, Challenger. Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. 4 Exemplare.

Das dargestellte Tier (Textfig. 26) war zum Teil zertrümmert, hatte eine größere Anzahl Poren als HAECKEL darstellt, auch fehlten ihm die beiden längeren Stacheln an der Basalseite. Doch ist es möglich, daß das nur zufällige Bildungen sind und bei meinen Individuen die langen Stacheln später noch nachentwickelt worden wären.

Familie Tholospyridae HAECKEL 1887, p. 1077.

Spyroideen mit einer Kuppel (galea) auf dem bilocularen, sagittal eingeschnürten Kopf; ohne Thorax.

Genus Tholospyris HAECKEL 81, p. 441.

Tholospyris H. 1887, p. 1078.

Tholospyriden mit einem Apikalhorn (unser Stachel *A*) und drei „Basalfüßen“ (den Stacheln *D*, *L_r*, *L_l*).

Außer diesen drei Stacheln wird gelegentlich auch der Stachel *Vert.*, mit freiem Ende über den Ring hinausragend, angetroffen, so z. B. bei HAECKELS *Tholospyris cupola* (87, p. 1080, Taf. 89, Fig. 4). Zur Bildung der Basalporen dienen dann noch die Stacheln *l_r*, *l_l*, die aber selten frei über den Basalplattenrand hinauswachsen. So hat also der Ring auch bei diesen Formen den *Archicircus*-Typ mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *l_r*, *l_l*, *Vert.*

Tholospyris fornicata n. sp.

Taf. XXX, Fig. 2.

Schale helmförmig, so lang wie breit, glatt, mit sehr flacher, sagittaler Einschnürung. Der Kopf allein ist kuppelförmig und ist von vielen kleinen, ungleich großen, unregelmäßig rundlichen Poren durchsetzt. Auch die Poren am Ringe sind nicht anders gestaltet. Basalplatte wahrscheinlich mit zwei großen Poren versehen. Der Ring ist nur in seinem dorsalen, basalen und apikalen Teile deutlich entwickelt. Auf der ventralen Seite war er nicht mehr deutlich sichtbar, wahrscheinlich war er, ohne irgendwelche Reste zu hinterlassen, in der Schalenwand aufgegangen. Der Ring ist dreikantig und namentlich im basalen Teile kräftig entwickelt. Von ihm aus gehen die rundlichen Spangen, die später zu den drei Basalfüßen werden. Diese sind dreikantig, kräftig, halb so lang wie die Schale und in der unteren Hälfte mit vier kürzeren oder längeren spitzen Zähnen besetzt, welche nach der Stachelspitze zeigen. Die Basalfüße sind ein klein wenig nach innen gebogen. Auf der Kuppel am aboralen Pol sitzt eine konische, kleine Kuppel, die nach vorn und hinten je eine große und eine kleine Pore zeigt. Innerhalb der Kuppel verläuft als innere Columella der Apikalstachel vom Ring aus und verlängert sich in das kräftige, unregelmäßig gestaltete Horn, das mit mehreren Furchen und runden Kanten sowie verschiedenen Höckern und Absätzen versehen ist. Das Apikalhorn ist etwas länger als die Basalfüße, also gut halb so lang wie die Schale selbst.

M a ß e : Schalendurchmesser von links nach rechts und von oben nach unten 0,14 mm. Ringdurchmesser 0,1 mm. Länge der Basalfüße 0,072 mm. Länge des Hornes, vom Ring ab gemessen, 0,09 mm.

V o r k o m m e n : Südatlantischer Ozean, 11. September 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Diese Art ist darum so interessant, weil der ventrale Teil des Ringes nicht vorhanden ist. Außerdem zeigt sie eine auffallende Mißbildung am linken unteren Schalenrande. Vom unteren Teile des Ringes gehen nach links und rechts die Lateralstacheln L_r und L_l ab. Wie aus der Taf. XXX, Figur 2 auf der rechten Seite unten ersichtlich ist, vereinigt sich eine vom Ringe gleichfalls abzweigende Rippe, die dem Gitterwerk nach unten den Abschluß gibt, in der rechten Schalenhecke mit dem Basalstachel und macht sich als Kante auf demselben bemerkbar. Dieser Spange steht nach links ihr Gegenpartner gegenüber, der aber, wahrscheinlich weil zu sehr gebogen, den linken Basalstachel nicht erreichen würde. Er hat daher sein Wachstum eingestellt und ist funktionell durch eine zweite, neu angelegte, der ersten parallel laufende Skelettspange ersetzt worden.

Mit den bisher beschriebenen *Tholospyris*-Arten kann sie nicht verwechselt werden. Doeh ist es möglich, daß die von HAECKEL als *Tholospyris tripodiscus* (p. 1079, Taf. 89, Fig. 1) beschriebene Art, die, nach dem Gitterwerk zu urteilen, einen durchaus jugendlichen Eindruck macht, sich später vielleicht zu einer ähnlichen Form wie *Tholospyris fornicata* auswachsen könnte.

Familie Phormospyridae HAECKEL 1881, p. 442.

Spyroideen mit Thorax, aber ohne Kuppel auf dem bilocularen, sagittal eingeschnürten Köpfchen.

Genus Phormospyris HAECKEL 81, p. 442.

Phormospyris H. 1887, p. 1086.

Phormospyriden mit drei (oder mehr, bis fünf) Basalfüßen und ohne Horn.

Die Diagnose HAECKELS ist hier insofern erweitert worden, daß auch Formen wie *Phormospyris macropora* hier untergebracht werden können. In dem folgenden Genus mit neun oder mehr Basalfüßen, den *Patagospyrus*, hätte sie noch schwerer Aufnahme finden können. Die Berechtigung zur Erweiterung des Genus *Phormospyris* in diesem Sinne ergibt sich aus der Grundlage des Skelettes, nämlich dem *Archicircus*-Typ mit den Stacheln A , D , $Vert$, L_r , L_l , l_r , l_l . Wenn hier die Stacheln A und $Vert$. in der Ringbildung aufgehen, die übrigen, L_r , L_l , l_r , l_l , D , über den Rand der Basalplatte hinaustreten, so ergibt sich eben eine *Phormospyris* mit fünf Basalfüßen, wie *Phormospyris macropora*. Werden von diesen fünf nur L_r , L_l , D über den Rand der Basalplatte hinausgeschickt und l_r , l_l zur Bildung der Basalporen aufgebraucht, so entstehen die gewöhnlichen *Phormospyris*-Arten, z. B. *Phormospyris tricostata* und *tridentata*.

Phormospyris macropora n. sp.

Taf. XXX, Fig. 3.

Schale flachgedrückt kugelig. Sagittaleinschnürung oben und unten nur flach markiert. Krageneinschnürung am Übergange vom Kopf zum Thorax gleichfalls flach. Neben dem runden Sagittalringe liegen auf der dorsalen und ventralen Seite je zwei Paare großer rundlicher Poren, von denen die untersten die größten sind, dreimal so groß als die oberen. Über dem Ringe, der nicht ganz bis in die apikale Schalenwand hineinreicht, liegt auf der dorsalen und ventralen Seite je eine große unpaarige Pore, wodurch der Anschein erweckt wird, als ob eine Kuppel auf dem bilocularen Köpfchen säße. Links und rechts von diesen großen paarigen Poren am Ringe finden sich dann etwa 12 bis 20 unregelmäßig rundliche kleinere Poren auf beiden Schalenhälften,

der ventralen und der dorsalen. Am Sagittalring entspringen, in unserer Figur mit zwei kräftigen Bögen nach vorn ziehend, die beiden Lateralstacheln L_r und L_l , die als kurze, dreikantige, unregelmäßige Anhänge vom Schalenrande schräg nach unten zeigen. In der Sagittalebene sieht man den ebenso gestalteten Dorsalstachel und, mit kräftigen Bögen an ihm beginnend, die Lateralstacheln l_r , l_l , von derselben Form und Größe wie die früheren Stacheln. An den Spitzen dieser fünf Basalfüße beginnt an kleinen Zähnechen ein erst in der Anlage begriffenes zierliches, strichdünnes Gitterwerk, welches sich auch am Basalringe befestigt und die Schale zwischen den Basalfüßen sowohl seitlich wie auch nach unten hin abzuschließen versucht.

M a ß e : Länge der ganzen Schale mit Thorax 0,08 mm, größte Breite derselben 0,08 mm. Länge der Basalfüße 0,015 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Da der Ring nicht bis in die obere, apikale Schalenwand hineinreicht und die kräftigen Bögen, die von ihm im apikalen Teil nach links und rechts ziehen, noch durch einen Kieselfaden verbunden werden, welcher sich über die obere sagittale Furche hinwegzieht, so könnte man in diesem Falle von einer, wenn auch sehr einfachen Kuppel sprechen, die nach der dorsalen und ventralen Seite eine große Pore und eine sehr flachgedrückte Gestalt besäße. Dann hätte *Phormospyris macropora* sowohl Kuppel als Thorax und würde demnach zur Gattung *Androspyris* in der Familie der Androspyriden gehören. Sie würde aber da in eine Gesellschaft von Arten kommen, die ihrem ganzen Äußeren viel ferner stehen als die *Phormospyris*-Arten. Ich habe diesen einen Skelettfaden und die dadurch entstehenden Apikalporen nicht als Kuppel auffassen können und die Art daher bei den Phormospyriden belassen.

Familie Androspyridae HAECKEL 1887, p. 1090.

Spyroideen mit Kuppel und Thorax, erstere an dem oberen Schalenende, letztere am basalen Schalenende.

Die Familie enthält eine Reihe verschiedener, zusammengewürfelter Typen, die wenig Einheitliches zeigen und nur durch das verhältnismäßig geringwertige äußere Merkmal der dreifachen Gliederung des Skelettes zusammengehalten werden.

Unsere frühere Erörterung über die phylogenetischen Beziehungen der Androspyriden zu andern Nassellarienfamilien haben dort folgende systematische Tatsachen gefördert: Die Gattung *Lamprospyris* und *Androspyris* gehören zu den Stephoideen, den Ringnassellarien, weil sie kein echtes Spyroideenköpfchen entwickeln und ihre Gitterschale erst weit entfernt vom Ringe hauptsächlich von sekundären Stacheln des Ringes gebildet wird. Dasselbe gilt für die Gattungen *Amphispysyris*, *Sphaerospyris* und *Nephrosyris*. Die zu diesen Gattungen gehörigen Vertreter, welche von mir in der Gaußausbeute gefunden wurden, finden sich daher unter den Stephoideen. In allen diesen Fällen kann von einem sagittal eingeschnürten, bilocularen, echten Spyroideenköpfchen nicht die Rede sein.

Ich hege die Vermutung, daß diese Arten, weil sie eine vollständige Gitterschale besitzen, nicht im HAECKELschen System zu den Ringnassellarien gestellt werden konnten. Ich habe aber schon wiederholt betont, daß das Vorhandensein einer Gitterschale sich schon unter den Plectoideen

ausnahmsweise findet und auch hier kein Grund sein kann, diese echten Ringformen so weit von ihrem phylogenetischen Ursprungsort abzurücken.

In der Familie verbleiben demnach nur noch die beiden Gattungen *Tricolospyris* und *Perispyris*, die das charakteristische biloculare Spyridenköpfchen besitzen. Vertreter dieser beiden Gattungen sind vom „Gauß“ nicht gefangen worden.

Unterordnung Botryodea.

Ringnassellarien mit einer oder mehr als einer Einschnürung des Kopfes, also einem multilocularen Kopfe mit zwei, drei bis fünf oder mehr getrennten Kopfkammern. Wenn zwei Kopfkammern nur vorhanden, so sind beide ungleich an Größe.

Die Definition für die Botryodeen wurde hier insofern erweitert, als diejenigen Arten, die zwei ungleiche Kammern im Kopfe haben, hier Aufnahme gefunden haben. In vielen Fällen sind auch bei HAECKEL'Schen Arten nur zwei als echte Kammern anzusehen, während die andern nur erweiterte Tuben sind. Nähere Einzelheiten finden sich weiter hinten unter den einzelnen Botryodeenarten.

Die Unterordnung der Botryodeen leitet sich, wie vorn gezeigt wurde, von den Stephoideen ab. Als älteste Formen, welche uns jenen Entwicklungsweg zeigen, haben jene zu gelten, die als Grundlage ihres Skelettes deutlich den einfachen Ring mit den Urstacheln *A*, *D*, *L*, *L*₁ und *Vert*. besitzen. Diese Stacheln haben zur Bildung von hohlen Tuben geführt, welche in den charakteristischen Stellungen der Stacheln stehen, auch wenn, was meist eintritt, letztere zugrunde gehen. Die eine Gruppe der Botryodeen ist nach dem *Cortina*-Typ (Textfig. 2, *a*) der Ringnassellarien und weiter nach dem *Plagiocarpa*-Typ (Textfig. 1, *l*) gebaut. Die andere Gruppe zeigt den *Stephanium*-Typ (Textfig. 2, *c*) bzw. den *Verticillata*-Typ (Textfig. 1, *m*).

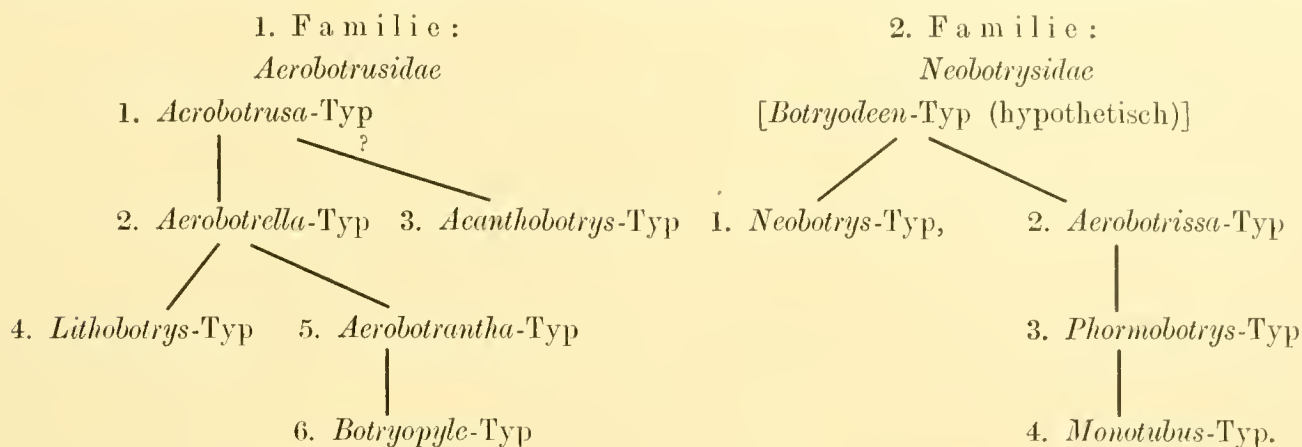
Diese beiden Grundtypen gehen durch die ganze Botryodeenunterordnung hindurch. Durch Rückbildung dieser oder jener Stacheln lassen sich alle übrigen Fälle der Skelettbildung aus jenen beiden erklären, die in den jetzigen drei Familien der Botryodeen vorkommen. Die jetzige Einteilung in Familien geschieht nach dem Vorhandensein von Kopf, Thorax und Abdomen in folgender Weise:

Einteilung der Botryodeen nach HAECKEL:

1. Schale, nur aus dem Kopfe bestehend: *Cannobytryidae*.
2. Schale, aus Kopf und Thorax bestehend: *Lithobotryidae*.
3. Schale, aus Kopf, Thorax und Abdomen bestehend: *Pylobotryidae*.

Würde man der Einteilung der Familien, wie oben angedeutet wurde, jene phylogenetisch wichtigere Trennung in die beiden Gruppen nach dem Stachelgerüst zugrunde legen, so erhält man nur zwei Familien. Die erste enthält alle Arten, die auf den *Plagiocarpa*-Typ zurückführbar sind, die andere diejenigen, welche den *Verticillata*-Typus haben bzw. aus diesem abstammen. Unter den Botryodeen wird der erstere durch die Art *Acrobotrys pentasolenia* H. und den von uns als *Aerobotrusa*-Typ, der zweite durch *Neobotrys quadritubulosa*, bei uns als *Neobotrys*-Typ bezeichnet, dargestellt. Daher kann man die erste Familie als *Acrobotrusidae*, die zweite Familie als *Neobotry-*

sidae bezeichnen. Aus der tabellarischen Übersicht in Tabelle 1 und dem vorn über die Botryodeen Gesagten ordnen sich die wichtigsten elf Typen in folgender Weise den beiden Familien ein:



Entsprechend diesen 11 Typen, die alle Botryodeen einschließen, würde man in der Familie *Neobotrysidae* vier Genera unterscheiden, wobei als Einteilungsprinzip in Gattungen das phylogenetisch wieder wichtige Verschwinden dieser oder jener Tuben bzw. Stacheln benutzt wird.

Durch diese Einteilung wird: 1. die unsichere Einteilung nach dem Vorhandensein von Kopf, Thorax und Abdomen, wodurch, wie mir scheint, dieselbe Art in verschiedenen Entwicklungsstadien a) nur mit Kopf, b) mit Kopf und Thorax, c) mit Kopf, Thorax und Abdomen, wiederholt beschrieben wird, ausgeschaltet und dafür werden deutlich erkennbare und phylogenetisch wichtige Merkmale angewendet.

Da hier nur wenig Arten, und zwar neue, beschrieben werden, so gebe ich hier eine Übersicht, wie die bisher bekannten 56 alten und 7 neuen Arten sich den obigen 10 Typen, deren Namen als Gattungsnamen gleich Verwendung finden können, einordnen. Es ergibt sich dabei gleich eine klare Übersicht über das Botryodeensystem. In die Tabelle 10 wurden die alten, also HAECKELschen, Artnamen eingetragen und die Diagnosen der Gattungen ganz kurz angegeben.

Die neuen Gattungsnamen sind mit Ausnahme der drei neuen Gattungen *Acanthobotrys*, *Neobotrys* und *Monotubus* dem HAECKELschen System entnommen. Es sind zum Teil Namen, die er vorschlug, um seine mit Tuben versehenen Genera in Subgenera einzuteilen, dann aber nicht angewendet hat. Die in den einzelnen Rubriken aufgeführten Arten würden dann den im Kopfe der Rubrik angegebenen Gattungsnamen künftig führen müssen. Die Tabelle zeigt uns, daß die tubenlosen Arten im Genus *Botryopyle* (im neuen Sinne) mit 25 bei weitem am zahlreichsten sind. Die geringste Zahl von Arten findet sich im neuen Genus *Acanthobotrys* und *Monotubus*, wobei allerdings berücksichtigt werden muß, daß diese winzigen Botryodeen wohl meist dem Netz entgehen und auch leicht zu übersehen sind.

Wir haben in der Unterordnung *Botryodea* ein schönes Beispiel, wie unsere vorn wiedergegebenen phylogenetischen Betrachtungen sich mit gutem Erfolg auf die natürliche Systematik einer Unterordnung praktisch verwerten lassen.

Tabelle 10. Unterordnung

Familie <i>Acrobotrusidae</i> : <i>Stephanium</i> -Typ im Skelett				
1. Genus <i>Acrobotrusa</i> Freie Stacheln resp. Tuben A , D , L_r , L_l und V vorhanden.	2. Genus <i>Acanthobotrys</i> Mehr Stacheln als die fünf Urstacheln A , D , L_r , L_l A vorhanden.	3. Genus <i>Acrobotrella</i> Stacheln resp. Tuben A und V vorhanden.	4. Genus <i>Lithobotrys</i> Nur der Tubus V vorhanden.	5. Genus <i>Acrobotrantha</i> Nur der Tubus A vorhanden.
<i>Cannobotrys pentacanna</i> H. <i>Acrobotrys pentasolenia</i> H. <i>Lithobotrys orchidea</i> H. <i>Pylobotrys cerebralis</i> H. <i>Phormobotrys polythalamia</i> H.	<i>Acanthobotrys multi-</i> <i>spina</i> n. sp.	<i>Cannobotrys dicanna</i> H. <i>Acrobotrys disolenia</i> H. ,, <i>aquaria</i> H. ,, <i>acuminata</i> H. <i>Lithobotrys sphaero-</i> <i>thorax</i> H. <i>Lithobotrys mascula</i> H. <i>Pylobotrys fontinalis</i> H.	<i>Lithobotrys nasuta</i> E. <i>Pylobotrys putealis</i> H. <i>Lithobotrys homunculus</i> n. sp.	<i>Cannobotrys monocanna</i> H. <i>Acrobotrys monosolenia</i> H. <i>Lithobotrys geminata</i> E. <i>Lithobotrys lithocory-</i> <i>thium</i> H. <i>Phormobotrys trithala-</i> <i>lamia</i> H. <i>Phormobotrys pentatha-</i> <i>lamia</i> H. <i>Phormobotrys hexatha-</i> <i>lamia</i> H.

Familie *Acrobotrusidae* n. fam.

Botryodeen, deren Stacheln oder Tuben als Grundlage den *Stephanium*(*Verticillata*-)Typ (Textfig. 2), d. h. ein Stachelgerüst mit Mittelbalken und den Stacheln A , D , L_r , L_l , V , *Vert.* und Ring haben. Von diesen Tuben können einer, mehrere oder alle rückgebildet werden.

Einen Überblick über die Familie gibt Tabelle 10, linke Seite.

Genus *Acanthobotrys* nov. gen.

Acrobotrusidae mit zwei- (?) oder mehrfach geteiltem Kopf und vielen Stacheln. Außer den Urstacheln, von denen wahrscheinlich A , D , L_r , L_l , V vorhanden sind und frei ausstrahlen, sind auf der äußeren Schale noch sekundäre Stacheln angebracht.

Über das Stachelgerüst ist bei der winzigen Größe des Skelettes schwer ins klare zu kommen. Es scheint, als wenn es im Innern von einem Ringe beginnt, an dem noch sekundäre Maschen und

Botryodea

Fam. <i>Neobotryidae</i> : <i>Cortina</i> -Typ im Skelett				
6. Genus <i>Botryopyle</i> Keine Tuben und Stacheln vorhanden.	1. Genus <i>Neobotrys</i> Stacheln und Tuben <i>A, L_r, L_b, D</i> vorhanden.	2. Genus <i>Acrobotryssa</i> Tuben oder Stacheln <i>A, D, Vert.</i> vorhanden.	3. Genus <i>Phormobotrys</i> Tuben <i>A</i> und <i>Vert.</i> vorhanden.	4. Genus <i>Monotubus</i> Tubus <i>Vert.</i> vorhanden.
<i>Botryopera cyrtoloba</i> H.	<i>Cannobotrys cortina</i> H.	<i>Cannobotrys triacanna</i>	<i>Lithobotrys ornata</i> E.	<i>Monotubus microporus</i>
„ <i>triloba</i> H.	„ <i>tetracanna</i> H.	H.	<i>Phormobotrys cannothalia</i> H.	n. sp.
„ <i>quadriloba</i> H.	<i>Acrobotrys tetrasolenia</i>	<i>Cannobotrys sagittalis</i> H.		
„ <i>quinqueloba</i> H.	H.	<i>Acrobotrys auriculata</i> H.		
„ <i>multiloba</i> H.	<i>Neobotrys quadritubulosa</i> n. sp.	„ <i>trisolenia</i> H.		
<i>Botryopyle sethocorys</i> H.				
„ <i>cribrosa</i> E.				
„ <i>cephalodes</i> E.				
„ <i>dictyocephalus</i> H.				
„ <i>inclusa</i> H.				
<i>Botrycella nucula</i> E.				
„ <i>borealis</i> E.				
„ <i>tricellaris</i> H.				
„ <i>quadricellaris</i> H.				
„ <i>quadrigemina</i> H.				
„ <i>multicellaris</i> H.				
<i>Botryocyrtis serpentis</i> E.				
„ <i>theocampe</i> H.				
„ <i>cerebellum</i> H.				
„ <i>quinaria</i> E.				
<i>Botryocampe inflata</i> E.				
„ <i>theocapsa</i> H.				
„ <i>galea</i> E.				
„ <i>rotalia</i> H.				
„ <i>camerata</i> H.				
<i>Botryopyle hexapora</i>				
n. sp.				
<i>Botryopyle erinaceus</i>				
n. sp.				

Ringe gebildet sind. Das Köpfchen bestand aus zwei (Taf. XXIX, Fig. 10, 11) oder drei Kammern (Taf. XXX, Fig. 5). Bei dem letzteren Exemplar war die dritte, vorn liegende Kammer durch Gitterbögen zwischen den Stacheln erst angelegt. Dort, wo sie an die beiden schon vorhandenen Kammern Anschluß erhält, finden sich in der Wandung derselben mehrere große, unverschlossene Wandstellen. Durch diese Wandstellen oder großen Poren wird wohl der Weichkörperinhalt (Zentralkapsel), dem der Raum in den beiden Kammern zu klein geworden ist, nach außen fließen und dann jene dritte Kopfkammer um sich abscheiden. Diese unfertige dritte Kopfkammer bestärkt mich in der oben vertretenen Annahme, daß die Köpfchenkammern sukzessive, je nach dem Bedürfnis des Weichkörpers, gebaut werden, und in dem Aufbau des Botryoidenköpfchens daher wenig Regelmäßigkeit zu finden sein wird. Daß der Vorgang bei dem in Taf. XXIX, Fig. 10, 11 dargestellten Individuum, welches nur zwei Kopfkammern besitzt, ähnlich verlaufen sein muß, zeigen die großen Verbindungsporen, welche zwischen dem ersten (größeren von beiden) und dem zweiten Teil des Kopfes in ähnlicher Weise vorhanden sind, wie bei dem andern Exemplar (Taf. XXX, Fig. 5), zwischen

erster und zweiter, sowie zweiter und dritter Kammer. Bei dem Exemplar Taf. XXIX, Fig. 10, 11 kommt dann das seitliche Kopfwachstum eher zum Stillstand, bei dem andern später, so daß jenes Tier nur zwei ungleiche Kopfkammern, dieses dagegen drei bekommt. Nach der Kopfausbildung, die hauptsächlich zum Schutze der Zentralkapsel geschieht, beginnt dann, wenigstens bei dem Individuum auf Taf. XXX, Fig. 5, die Thoraxbildung zum Schutze des übrigen Weichkörpers, d. h. Skelettwachstum in basaler Richtung (vorher in lateraler Richtung).

***Acanthobotrys multispina* n. sp.**

Taf. XXIX, Fig. 10, 11, Taf. XXX, Fig. 5.

Die kleine Form ist entweder zweikammerig (Taf. XXIX, Fig. 10, 11) oder dreikammerig im Kopfe (Taf. XXX, Fig. 5). Die erste ursprüngliche Kopfkammer ist die größte, die zweite etwas kleiner. Diese beiden sind kugelig und mit vielen winzig kleinen, runden Poren versehen, die in die Schale eingesenkt oder auch hexagonal bis polygonal gerahmt sind, wodurch, da die zusammenstoßenden Rahmenkanten etwas zipflig in die Höhe gezogen sind, diese beiden Kopfkammern von den vielen winzigen Dörnchen ein rauhes Aussehen erhalten. Erste und zweite Kopfkammer stehen (Taf. XXIX, Fig. 11) durch mehrere große, runde Poren in Verbindung. Die dritte Kopfkammer war flach kuppelförmig und etwas unregelmäßig, auch schien sie mit größeren Poren durchsetzt als die ersten beiden. Doch ist das vielleicht darauf zurückzuführen, daß sie erst neu angelegt wurde (Taf. XXX, Fig. 5) und die Poren später enger werden. Zwischen den Kammern 1 und 2 sowie 2 und 3 stellen mehrere große Poren die Verbindung her. Zur Grundlage dieser drei Kammern dient ein kompliziertes Stachelgerüst: wahrscheinlich entspringen die Stacheln an einem Ringe bzw. an Maschen, die sekundär an dem Ringe gebildet werden. Die Zahl der Stacheln kann bis zu 20 steigen. Entweder sind sie alle annähernd gleichgroß — mit Ausnahme der sekundären Stacheln, die auf der Schale entspringen —, dann sind auch meist mehr Stacheln vorhanden (Taf. XXX, Fig. 5), oder (Taf. XXIX, Fig. 10) ein Apikalstachel ist besonders kräftig entwickelt, dann sind die andern Stacheln kleiner und weniger an Zahl vorhanden. Der Apikalstachel zeigt im einen Fall einen kräftigen, dornförmigen Anhang (Taf. XXX, Fig. 5) in halber Höhe, oder er war wie in Taf. XXIX, Fig. 10 im unteren Drittel zierlich bedornt. Von den basal ausstrahlenden Urstacheln und akzessorischen Stacheln aus, die sich auf der Basalseite des Köpfchens bilden, entstehen die ersten Ansätze zu einem Thorax. Bei dem einen Tiere (Taf. XXIX, Fig. 10) konnte man deutlich die neu entstandenen Skelettbrücken zwischen den Stacheln erkennen, mit denen die Thoraxbildung beginnt.

M a ß e : Durchmesser der größten Kopfkammer 0,035 mm, der nächstgrößeren 0,019 mm. Länge des Apikalstachels 0,04 bis 0,072 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, beide in Taf. XXIX, Fig. 10, 11 und Taf. XXX, Fig. 5 dargestellten Tiere stammen aus dem Fang vom 15. Mai 1903, 400 m.

Man könnte versucht sein, die beiden Individuen als Vertreter zweier verschiedener Arten aufzufassen, doch halte ich die Unterschiede bezüglich der Bestachelung, in Analogie mit Befunden bei andern Stachelradiolarien, nicht für so wichtig, daß eine Trennung stattfinden müßte. Auffälliger ist dagegen, daß das eine Tier nur zwei Kopfkammern, das andere dagegen drei besitzt. Hier wäre es, wenn streng nach der HAECKELschen Systematik beurteilt, unmöglich, die zweikammerige Form neben die dreikammerige zu stellen (zu der sie offenbar auf den ersten Blick gehört),

weil die zweikammerige in die Spyroideen eingereiht werden müßte. Nun sind an der zweikammerigen Form am Grunde des Apikalstachels zwei große, sonst unmotivierte Poren vorhanden (Taf. XXIX, Fig. 10, 11), die dieselbe Form haben wie die Verbindungsporen zwischen der ersten und zweiten Kammer. Es liegt daher nahe, anzunehmen, daß, wenn ein Bedürfnis dafür eintritt, nach dieser Richtung der Kammerinhalt herausquellen wird, um noch nachträglich eine dritte Kopfkammer zu bilden. Diese zweikammerige Form ist daher als ein Entwicklungsstadium jüngeren Datums aufzufassen. Möglicherweise unterbleibt aber auch aus irgendwelchen Gründen — Nahrungsmangel z. B. — das Wachstum des Weichkörpers, damit das Herausquellen desselben und die Bildung der dritten Kammer, dann hätten wir es bei dem zweikammerigen Tiere mit einer Hemmungsform zu tun.

Genus *Lithobotrys* H. 87, p. 1119 sens. emend.

Acrobotrusidae, bei denen nur der Ventraltubus (*V*) entwickelt ist. Alle übrigen sind rückgebildet.

HAECKEL verstand unter den *Lithobotrys* Botryodeen mit zweiteiliger Schale, Kopf und Thorax, mit Tuben an dem Kopf und geschlossenem Thorax. Der Sinn und Umfang der Gattung wurde also in dem neuen System der Botryodeen erheblich geändert. Als Typus der Gattung im neuen Sinne kann *Lithobotrys nasuta* E. gelten.

Lithobotrys homunculus n. sp.

Taf. XXXI, Fig. 5, 6.

Der Kopf ist anscheinend dreikammerig. Die zwei etwa gleichgroßen oberen Kammern haben im Innern einen eigentümlichen Doppelring, der an die Basalringe der Semantiden in der Form erinnert. Der Mittelbalken trennt die beiden Kopfkammern. Ob dieser Mittelbalken etwa ein Ring (der Sagittalring?) war, ließ sich bei dem ziemlich undurchsichtigen Skelett nicht feststellen. Die anschließende dritte Kammer war die größte. Von ihr geht auch der kurze, schornsteinähnliche, nach unten gerichtete glatte Ventraltubus aus. Auf diese dritte Kopfkammer folgt ein kurzer, aber breiter Thorax, der gegen den Kopf und das Abdomen mit einer Linie deutlich abgesetzt ist. Das sich anschließende Abdomen ist unregelmäßig begrenzt und ziemlich lang. Es verengt sich allmählich konisch bis zu der kreisrunden, engen, basalen Mündung. Kopf und Thorax, sowie der obere Teil des Abdomens, sind mit ziemlich großen, unregelmäßig rundlichen Poren besetzt, die von polygonalen Rahmen umgeben sind. An den zusammenstoßenden Kanten sind die Rahmen zu ziemlich langen, dünnen Dornen ausgezogen, von denen mindestens drei jede Pore umgeben. Dadurch wird die ganze obere Hälfte der Schale in einen dichten Stachelwald gehüllt. Dort, wo das Abdomen sich zu verengen beginnt, nehmen auch die Poren allmählich an Größe ab und die polygonale Rahmung wird niedriger, um schließlich ganz zu verschwinden. Die Poren sind im unteren Drittel des Abdomens so winzig, daß sie nur als kleine Punkte erscheinen, der untere Teil desselben ist sogar ganz porenfrei und bildet eine hyaline, durchsichtige Kieselwand.

M a ß e : Länge der ganzen Schale 0,14 mm; größte Breite derselben 0,06 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Die Art ist charakteristisch durch den eigentümlichen Doppelring im Kopfe, der von mir nur

noch bei *Botryopyle erinaceus* n. sp. (Textfig. 28) wiederholt beobachtet wurde, ferner durch die Form der Schale, den dichten Dornenwald der oberen Schalenhälfte sowie den hyalinen unteren Teil des Abdomens.

Genus *Botryopyle* H. 1881, p. 444.

Botryocyrtis EHRENBERG 1860, p. 829.

Botryocampe EHRENBERG 1860, p. 829.

Botryocella H. 1881, p. 440.

Botryocella H. 1887, p. 1116.

Botryopera H. 1887, p. 1108.

Botryopera H. 1887, p. 1113.

Botryocyrtis H. 1887, p. 1120.

Botryocampe H. 1887, p. 1120.

Botryodeen bzw. *Acrobotrusidae* ohne Tuben und Stacheln. Diese sind sämtlich zurückgebildet.

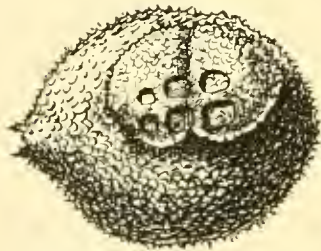
Wie aus der Literaturübersicht ersichtlich ist, sind hier alle Genera, die keine Tuben oder Stacheln besitzen, zu einem Genus vereinigt, gleichgültig, ob nur Kopf oder auch Thorax und Abdomen entwickelt, ob die Schale basal offen oder geschlossen ist. Hierdurch wird es unmöglich, zwei Entwicklungstadien, die ihr Skelett noch durch Thorax und Abdomen vergrößern oder verschließen wollen, in zwei verschiedene Genera zu stellen.

Gerade in diesem Genus gilt das vorn schon Gesagte, daß sich wahrscheinlich manche Krüppelformen von Cyrtoideen hier eingeschlichen haben und als besondere Arten beschrieben worden sind.

Botryopyle hexapora n. sp.

Textfigur 27.

Kopf nur zweikammerig, beide Kammern aber ungleich groß und deutlich, auch äußerlich durch eine Kerbe getrennt. Köpfchen und Thorax durch sechs große Collarporen, die paarig an einem Mittelbalken liegen, miteinander verbunden. Kopf und Thorax (beide in der Zeichnung Textfig. 27 von oben gesehen,) mit vielen kleinen, rundlichen Poren, die polygonal gerahmt sind. An der einen schmalen Seite, des im Querschnitt elliptischen Thorax, der sich nach unten zu verengt und weniger Poren besitzt, befindet sich eine kleine, kraterartige Öffnung. An den Ecken der Rahmen stehen wieder winzige Dornen, mit denen die ganze Schale übersät ist.



Textfigur 27. *Botryopyle hexapora* n. sp. Schale von oben gesehen, mit zweikammrigem Kopf; sechs Verbindungsporen zwischen Kopf und Thorax 15. Mai 1903, 400 m. \times 650.

M a ß e : Größte Breite des Köpfchens 0,035 mm, Durchmesser der Sagittalachse 0,024 mm. Größter Durchmesser des Thorax 0,06 mm. Durchmesser in Richtung der Sagittalachse 0,05 mm. Länge der Schale wegen der Lage nicht feststellbar.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Die charakteristische Verbindung zwischen Kopf und Thorax findet sich auch bei der von HAECKEL beschriebenen *Botryocampe rotalia*. Doch besitzt diese außer dem Thorax noch ein Abdomen und statt des zweiteiligen einen fünfteiligen Kopf, auch ist dort die Schale glatt und bei unserer Art bedornt. Immerhin ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß beide nur eine Art mit verschiedenen Variationen darstellen.

Botryopyle erinaceus n. sp.

Textfigur 28, 28 a.

Kopf nur zweikammerig, die beiden Kammern aber ungleich groß und nicht wie bei Spyroideen in gleicher Höhe und regelmäßig zu dem Thorax gelagert. Die beiden Kopfkammern werden durch einen eigentümlichen Doppelring begrenzt, den ich häufiger bei dieser Form beobachtete, und voneinander getrennt. Kopf und Thorax gehen allmählich ineinander über und sind nicht deutlich voneinander abgesetzt. Beide sind von vielen ungleich großen Poren durchbohrt, die aber ziemlich großen Durchmesser haben. Alle Poren sind polygonal gerahmt. Die umrahmenden Kanten sind an den Ecken in kleine Dornen und Stacheln ausgezogen (Textfig. 28, a). Dadurch erscheint die Schalenoberfläche vollständig rauh, im apikalen Teile des Kopfes sogar mit kleinen Stacheln besetzt.

M a ß e : Länge der unvollständigen Schale 0,09 mm, größte Breite derselben 0,06 mm. Durchmesser der Poren 0,002 bis 0,01 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Zehn Exemplare.

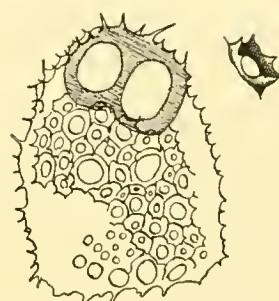
Diese Botryopyle-Art ist wieder durch den eigentümlichen Doppelring im Kopfe charakterisiert. Dieser fand sich schon bei *Lithobotrys homunculus*. Auch hier gelang es mir nicht, darüber klar zu werden, ob die beiden Ringhälften in einer Ebene liegen und von einem geraden Mittelbalken getrennt werden, oder ob der Mittelbalken nur ein in der Projektion gesehener Ring ist, der zu dem in der Zeichenebene liegenden Ringe senkrecht stünde. Ist dies letztere der Fall, so könnte man an das Vorhandensein von Sagittalring und Frontalring denken, wie er in der Familie der Coroniden unter den Stephoideen angetroffen wird. Immerhin ist die Art an diesem Kennzeichen sicher zu bestimmen.

Unsere Art wie auch die vorhergehende und die meisten der hier als neu beschriebenen Botryodeen liefern schöne Beispiele dafür, daß auch die Tiere mit zweikammerigen Köpfen echte Botryodeen sein können, was sich durch die Ungleichheit der beiden Kammern und die unregelmäßige Anordnung derselben auf dem Thorax kennzeichnet. Aus diesem Grunde wurde ja die Diagnose der Botryodeen in diesem Sinn erweitert. Sonst müßten solche offenbaren Botryodeen zwangsweise in die Unterordnung der Spyroideen eingereiht werden.

Familie Neobotrysidæ nov. fam.

Botryodeen mit dem *Cortina*-Typus (Textfig. 1, a) als Grundlage, d. h. ein Skelett mit den Stacheln bzw. Tuben *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *Vert.* und dem Ringe. Von diesen Tuben können einzelne oder mehrere bis auf eine zurückgebildet werden.

Am wichtigsten für diese Familie sowie für die ganze Unterordnung war der Fund von *Neobotrys quadritubulosa* n. sp., welche ein deutliches Stachelgerüst nach dem *Cortina*-Typus zeigte. Vorher war nur bekannt, daß die Tuben wohl in derselben Stellung stehen wie die an andern Nassellarien beobachteten Urstacheln. Hier sehen wir 1. deutlich den Ring und 2. innerhalb der Tuben die Stacheln, von denen aus — wie kein Zweifel sein kann — sie entstehen; auch ist der innige Zusammenhang zwischen Stephoideen und Botryodeen, der bis dahin nur vermutet werden konnte,



Textfigur 28, 28a. **Botryopyle erinaceus** n. sp. Kopf zweikammerig mit eigentümlichem Doppelring. Poren polygonal gerahmt (28a) 15. Mai 1903, 400 m. $\times 434$.

zur größtmöglichen Wahrscheinlichkeit geworden. Wenn nun die meisten rezenten Botryodeen keine Stacheln mehr im Innern der Tuben und keinen Ring im Köpfchen mehr besitzen, so ist das ohne Zweifel auf Rückbildung dieser Urelemente zurückzuführen, die überflüssig wurden, nachdem die Tiere allmählich „lernten“, das Skelett ohne das ererbte Gerüst zu bauen.

Demnach hat auch die neue Gattung *Neobotrys* am Anfang der Familie zu stehen, da sie offenbar die phylogenetisch ältesten Botryodeen enthält.

Dieses Skelett der *Neobotrys* genügt, um die andern Formen der Familie einwandfrei durch Rückbildung einzelner Tuben abzuleiten. Besser eignet sich dazu jedoch noch eine hypothetische Form, die vorn als Botryodeentyp bezeichnet wurde (Textfig. 7, *b*). Dieser ist deshalb geeigneter, weil er noch einen Tubus in der Stellung des Vertikalstachels besitzen würde und durch Rückbildung aus ihm sich dann die mit Vertikaltuben versehenen Gattungen *Acrobotrissa*, *Phormobotrys* und *Monotubus* besser herleiten lassen. Dieser Vertikalstachel unterliegt am Ringskelett auch meist leicht der Rückbildung, wenigstens in seinem freien Ende, welches über den Ring hinausragt. Es braucht uns daher nicht wundernehmen, wenn bei der uns erhalten gebliebenen ältesten Form der Familie *Neobotryidae* der Vertikalstachel scheinbar fehlt, er ist dort vorhanden, wenigstens in seinem unteren basalen Teil und geht nur in der Ringbildung auf. Würde er über den Ring hinausragen, so würde er wohl zur Bildung eines Vertikaltubus geführt haben und dann das ganze Skelett den obenerwähnten Botryodeentyp ergeben, von dem die übrigen Gattungen der Familie sich dann leicht ableiten lassen.

Eine Übersicht über die Familie zeigt Tabelle 10, rechts.

Genus *Neobotrys* nov. gen.

Neobotryidae mit einem inneren Stachelgerüst, welches aus einem Sagittalring und den anhängenden Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i* besteht. Die Stacheln sind von Tuben eingehüllt.

Man könnte hier wieder im Zweifel sein, ob die im folgenden beschriebene Art zwei oder drei Kammern im Köpfchen besitzt. Letzterenfalls würde sie nach HAECKEL ja zu den Spyroideen gestellt werden müssen. Im Lichte der obigen, für *Acanthobotrys multispina* n. sp. durchgeführten Betrachtungen ist das aber für die Einordnung unter die Botryodeen unwesentlich. Das Spyroideenköpfchen ist stets bilateral symmetrisch, sowohl in bezug auf die Sagittalebene, wie auch auf die dazu senkrechte Ebene. Wenn unsere Form wirklich nur zwei Kammern besäße, so drückt sich doch in der Ungleichheit der beiden stets ein deutliches Botryodeenmerkmal aus. Die Diagnose der Botryodeen ist daher so zu erweitern, daß auch Formen mit z w e i Kammern und e i n e r sagittalen Einschnürung Aufnahme finden können, wenn die beiden Kammern sehr verschieden an Größe sind und eine bilaterale Symmetrie nur in der zur Sagittalebene senkrechten Ebene und nicht in dieser selbst vorhanden ist.

Neobotrys quadritubulosa nov. gen. n. sp.

Taf. XXX, Fig. 4.

Die Grundlage des Skeletts bildet ein Stachelgerüst mit Ring nach dem *Cortina*-Typus (Textfigur 7, *a*), d. h. ein Sagittalring, an dem die freien Enden der Urstacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i* entwickelt

sind. Alle Stacheln und Ringteile scheinen drehrund zu sein; sie sind zierlich und dünn. Der Saggittalring zerschnürt den Kopf (deutlich am apikalen Teile desselben zu sehen, Taf. XXX, Fig. 4) in eine größere, unregelmäßige, im apikalen Teil etwas zugespitzte, daher erdbeerförmige Kammer und eine kleinere, unregelmäßig runde, zweite Kammer. Dazu kann man noch den basalen Teil des Apikaltubus und vielleicht noch den basalen Teil des einen Lateraltubus L_r als Kopfkammer zählen. Doch betrachte ich dieselben nicht als „echte“ Kopfkammern. Die Stacheln liegen in der Wandung von hohlen Tuben, die wahrscheinlich von ihnen aus entstanden sind. Nur der Apikalstachel ragt am freien Ende des Apikaltubus in Gestalt eines kleinen Dornes über den äußeren Tubenrand hinaus. Alle übrigen Stacheln sind so lang, als der Tubus selbst ist. Den größten Durchmesser hat der Apikaltubus, der schräg aufwärts gerichtet ist. Die andern drei Tuben D , L_r , L_l sind etwa gleich breit und am Grunde etwas verbreitert. Mit diesem verbreiterten Teile liegen sie dem Thorax auf. Die Tuben D und L_l ziehen basal abwärts, dagegen scheint der Tubus L_r ein wenig schräg aufwärts zu zeigen. Alle vier Tuben sind fast gleich lang. An das Köpfchen schließt sich ein ungefähr gleich breit bleibender Thorax an, der etwa zweimal so lang als breit ist und zylindrische Form besitzt. Alle Teile des Skeletts, Kopf, Thorax und Tuben sind von vielen sehr kleinen, dicht gedrängt stehenden Poren durchsetzt, die kreisförmig sind. Die Zentralkapsel hing mit mehreren Lappen aus dem Köpfchen in den Thorax hinein, wie das bei Cyrtoiden mit innerem Stachelgerüst schon länger bekannt ist.

Ma ß e : Köpfchen breit, über die beiden „Primärkammern“ gemessen 0,026 mm. Höhe der größten Kammer 0,025 mm. Länge des Thorax 0,056 mm, Breite desselben am basalen Ende 0,033 mm. Länge der Tuben bis 0,046 mm; Breite derselben 0,005 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Der untere Rand des Thorax deutet darauf hin, daß derselbe seine endgültige Länge wahrscheinlich noch nicht erreicht hat.

Der Lateralstachel L_r könnte in der Fig. 4, Taf. XXX etwas befremden, weil er nicht, wie das sonst der Fall ist und auch der andere Lateralstachel zeigt, nach unten gerichtet ist, sondern ein wenig schräg nach oben zeigt. Der Ansatz dieses Stachels am Ringe zeigt aber, daß es in der Tat der Lateralstachel ist und nicht, wie man aus der Stellung vermuten könnte, der Vertikalstachel. Diese Abweichung von der normalen Richtung erklärt sich wohl auch aus den im Botryodeenskelett anzutreffenden übrigen Unregelmäßigkeiten im Skelettbau.

Genus *Acrobotrissa* nov. gen.

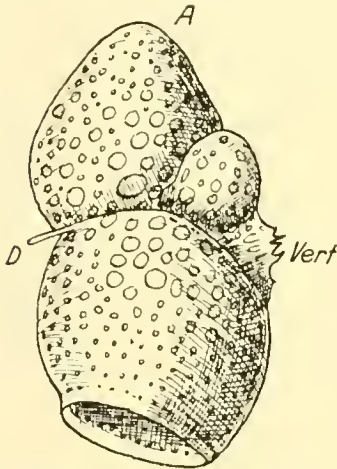
Neobotrysidae mit den Tuben bzw. Stacheln A , D und *Vert.*, die andern Stacheln oder Tuben des Botryodeentyps (Textfig. 7, *b*) sind zurückgebildet.

Das neue Genus hat seinen Namen nach einem von HAECKEL als Subgenusnamen vorgeschlagenen, aber nicht benutzten, erhalten. Er wollte darunter die im Genus *Acrobotriss* vorhandenen Arten zusammenfassen die die drei Tuben A , D und *Vert.* besaßen. Eine solche beschrieb er z. B. in *Acrobotriss auriculata*.

Acrobotrissa cribosa nov. gen. n. sp.

Textfigur 29.

Der verhältnismäßig große Kopf besteht aus zwei „echten“ Kammern, von denen die größere, erdbeerförmige etwa dreimal so groß ist wie die kleinere, ihr dicht anliegende zweite Kammer. An diese schließt sich noch eine „unechte“ dritte Kammer an, als welche man den erweiterten basalen Teil des kurzen Vertikaltubus bezeichnen kann. An diese drei Kammern, die den kuppelförmig abgewölbten apikalen Teil des Thorax zur Basis haben, schließt sich ein bauchigerweiterter Thorax an, dessen Mündung zusammengezogen ist. In der Nackeneinschnürung zeigt sich der Dorsalstachel (*D*) klein und dornenförmig; ihm gegenüber, ebendort, steht der kurze, kraterartige Vertikalstachel (*Vert.*), dessen oberer Rand in einige kurze, spitze Dörnchen ausgezogen ist. Auf dem Köpfchen findet sich ein kleines, konisches Apikalhorn (in der Textfig. 29 durch die Schale verdeckt). Die ganze Schale ist von vielen ungleich großen Poren durchsetzt. Am Gipfel der beiden Kopfkammern liegen kleinere, rundliche Poren, in der Nähe der Nackenfureche größere und mehr unregelmäßig gestaltete, die im unteren Teile des Thorax immer kleiner werden und schließlich, reihenweise angeordnet, am unteren Rande als kleine Punkte erscheinen.



Textfigur 29. **Acrobotrissa cribosa** n. sp. mit Dorsal- (*D*) und Apikalstachel (*A*), letzterer nicht sichtbar und Vertikaltubus, Stacheln und Tuben an einem Tier. 11. September 1903, $\times 650$.

M a ß e : Gesamtlänge der Schale 0,087 mm. Größte Breite derselben 0,05 mm.

V o r k o m m e n : Südatlantischer Ozean, 11. September 1903. Ein Exemplar.

Diese interessante Form besitzt sowohl Tuben als Stacheln, zeigt also durch die Konservierung der Stacheln, die sonst zu Tuben umgestaltet und dann rückgebildet werden, ein sehr ursprüngliches Verhalten.

Genus Monotubus nov. gen.

Neobotrysidæ, bei denen nur ein Tubus, und zwar der Vertikaltubus ausgebildet ist, die andern Tuben des Botryodeentyps sind sämtlich rückgebildet.

Dieses neue Genus stellt innerhalb der *Neobotrysidæ* eine Parallelentwicklung zum Genus *Lithobotryx* innerhalb der *Acrobotrysidæ* dar. Beide Genera haben von dem ursprünglichen Stachelgerüst bzw. dessen Derivaten nur einen Tubus behalten, und zwar unterscheiden sich beide durch die Stellung desselben. Im Genus *Lithobotryx* ist der Ventraltubus basal schräg nach unten gerichtet, im Genus *Monotubus*, der Vertikaltubus als Derivat des Vertikalstachels schräg aufwärts gestellt.

Monotubus microporus n. sp.

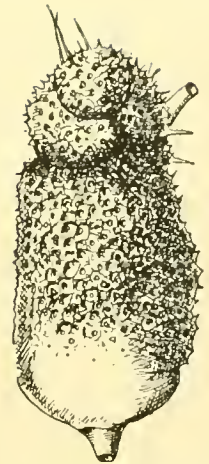
Textfigur 30.

Der Kopf der kleinen Form ist dreiteilig, aus der kleinsten Kammer erhebt sich ein kurzer, röhrenförmiger Vertikaltubus mit glatter Wand und glattem Rande, der schräg aufwärts gerichtet ist. An den dreiteiligen Kopf setzt sich ein unregelmäßig begrenzter, mit wulstigen Hervorwölbun-

gen verschener Thorax an. Am unteren Ende wird er plötzlich zu einer kleinen, röhrenförmigen Mündung verengt, die etwa dieselbe Länge und Form hat wie der Vertikaltubus. Die ganze Schale ist von winzigen Poren besetzt, die in die Wandung eingesenkt sind und daher von erhabenen Kanten umgeben zu sein scheinen; diese Kanten sind an den Knotenpunkten mit winzigen Dornen versehen, die der Schale ein rauhes Aussehen geben. Am Kopf und am oberen Teile des Thorax sind diese Dornen zu kleinen Stacheln ausgezogen. Das untere Drittel des Thorax hat keine Poren und bildet eine glasartig durchsichtige hyaline Wand.

Maße: Länge der ganzen Schale 0,085 mm, größte Breite derselben 0,037 mm.

Vorkommen: Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Drei Exemplare.



Textfigur 30. *Monotubus microporus* n. sp. mit Vertikaltubus (l'ert). 15. Mai 1903, 400 m. \times 650.

3. Ordnung Cyртоidea.

Schon HAECKEL (87, p. 1126) schrieb über die Mannigfaltigkeit der Cyртоiden-Arten: „This astonishing variety however, is not effected by development of a large number of different types, but by an extraordinary variability within restricted boundaries, similar to what is seen among insects and birds.“ Er legt (87) das Hauptgewicht der Einteilung in Familien auf die Anzahl der Schalenstücke und hält die Einteilung in *Monocyrtida*, *Dicyrtida*, *Tricyrtida* und *Stichocyrtida*, entsprechend seinen früheren Systemvorschlägen, für ausreichend. Nur aus praktischen Gründen teilt er diese vier Gruppen, zu denen er die genannten Familien erennt, in 12 Familien und 24 Subfamilien. Als Einteilungsprinzipien werden von ihm 1. die Anzahl der Schalenstücke, 2. die Anzahl der Radialapophysen, 3. offener oder geschlossener Schalenmund benutzt. Dabei betont er selbst (87, p. 1128), daß bis zu jener Zeit jeder Versuch einer Klassifikation dieser großen Gruppe mehr oder weniger künstlich sein muß, da die Beziehungen der zahlreichen kleineren und größeren Gruppen außerordentlich verwickelte sind.

Was zunächst die Anzahl der Schalenstücke anbetrifft, so ist gerade dieser Führer in der Systematik außerordentlich schwer zu benutzen, da naturgemäß die älteren mehrschaligen Individuen aus solchen mit einer geringeren Anzahl Schalenstücke ontogenetisch hervorgegangen sein müssen. Ich habe wiederholt darauf hingewiesen und wird das auch im Verlaufe des Folgenden häufiger geschehen, daß dieselbe Cyртоidenart von HAECKEL mehrfach, also unter verschiedenen Artnamen, beschrieben worden ist, weil die verschiedene Anzahl der Schalenstücke ihn dazu zwang und vermittelnde Zwischenstadien noch nicht bekannt waren. Gerade auf solche habe ich mein Hauptaugenmerk gerichtet und versucht, möglichst lückenlose Entwicklungsfolgen, wenigstens der häufigeren Arten, zu beschreiben und abzubilden.

An zweiter Stelle betont HAECKEL (87, p. 1129) die Wichtigkeit der Radialapophysen am Cyртоideenskelett und meint danach, die Ordnung in drei Sektionen teilen zu können: 1. *Pilocyrtida* mit drei Radialapophysen, 2. *Astrocyrtida* mit zahlreichen Radialapophysen (vier bis neun oder mehr), 3. *Corocyrtida* ohne äußere Radialapophysen. Er weist schon darauf hin, daß die drei Radialapophysen wahrscheinlich den Primärfüßen der Plectoideen und den Cortinarfüßen von *Cortina* entsprechen. Die *Corocyrtida* leitet er von den *Pilocyrtida* und den *Astrocyrtida* durch

Verlust der Radialapophysen ab. Es ist das Verdienst HAECKELS, auf diese wichtigen Zusammenhänge hingewiesen zu haben.

Es sei hier gleich erwähnt, daß die vergleichende Untersuchung vieler Arten mit basal geschlossener Schale es als unmöglich herausgestellt hat, die offene oder basal geschlossene Schale als Einteilungsprinzip zu benutzen. Erstens bieten die vielen Entwicklungsstadien, die naturgemäß zuerst eine offene Schale besitzen (wie viele später zu erwähnende Beispiele zeigen) große Schwierigkeiten, und zweitens glaube ich mit Bestimmtheit annehmen zu müssen, daß dieselbe Art, je nachdem die schalenbildenden Skelettbalken mehr oder weniger der Skelettachse zugekrümmt sind oder nicht, sowohl mit basal offener als auch mit geschlossener Schale auftreten kann.

Im Lichte der dem systematischen Teil vorausgeschickten phylogenetischen Studie gewinnt der HAECKELSCHE Vorschlag, die Radialapophysen oder, wie wir umfassender sagen können, das innere Skelettgerüst eine hervorragende Bedeutung. Allerdings kann der HAECKELSCHE Vorschlag nur in erheblich modifizierter Weise angewendet werden.

In den vorn wiedergegebenen Erörterungen über die Phylogenie der Cyртоideen fanden wir, daß alle vorkommenden Cyртоideen ihr Skelett auf vier wichtige Typenkreise zurückführen lassen:

1. *Plagoniscus*-Typ i. w. S. und Variationen desselben;
2. *Periplecta*-Typ i. w. S. und Variationen desselben;
3. *Campylacantha*-Typ i. w. S. (jüngerer und älterer);
4. *Plagiocarpa*-Typ i. w. S. (*Plagiocarpa*- und *Verticillata*-Typ).

Unberücksichtigt sind zunächst hierbei alle Cyртоideen ohne Andeutung eines inneren und äußeren Teiles des Stachelgerüsts, im wesentlichen also jene, die auch von HAECKEL'S Begriff der *Corocyrtida* gedeckt werden.

Textfig. 9 stellte übersichtlich die wichtigsten bisher beobachteten Stachelgerüsttypen der Cyртоideen dar, und Tabelle 4, p. 265 zeigte die Verteilung dieser Einzeltypen, welche durch je eine herausgegriffene Art charakterisiert wurden, auf die vier obengenannten Typenkreise. Diese Verteilung würde sich tabellarisch etwa folgendermaßen ausnehmen:

Tabelle 11.

Cyртоideen-Typen vom <i>Plagoniscus</i> -Typenkreis	Cyртоideen-Typen vom <i>Periplecta</i> -Typenkreis	Cyртоideen-Typen vom <i>Campylacantha</i> -Typenkreis	Cyртоideen-Typen vom <i>Plagiocarpa</i> -Typenkreis
<i>Clathrocyclas coscinodiscus</i> -T.? <i>Archibursa</i> -T.	<i>Pteropiliium stratiotes</i> -T. <i>Pterocanium orcinum</i> -T. <i>Pterocorys columba</i> -T. <i>Phormocyrtis longicornis</i> -T. <i>Theocorys dianae</i> -T. ? <i>Lithocampe octola</i> -T. ?	<i>Helotholus histicosa</i> -T. <i>Clathrocyclas coscinodiscus</i> -T. <i>Coracalypta krügeri</i> -T. <i>Thcophormis</i> -T. <i>Selophormis rotula</i> -T.	<i>Lithomelissa brevispicula</i> -T. <i>Archipera cortiniscus</i> -T. <i>Phormocampe eucalyptus</i> -T. <i>Pterocoris bicornis</i> -T.

Die wichtigsten Typen des Stachelgerüsts ordnen sich also restlos in die obigen vier Typenkreise ein. Der *Plagoniscus*-Typenkreis unterscheidet sich nun von dem *Periplecta*-Typenkreis nur durch das Fehlen eines Mittelbalkens; beim ersteren strahlen die vier Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i* alle von einem Punkte, bei letzterem von den Enden eines kurzen Mittelbalkens aus, bekanntlich *A*, *D* am einen (dorsalen), *L_r*, *L_i* am andern (ventralen) Ende. Bei den übrigen Monopyleen läßt sich

der Mittelbalken gut erkennen, bei den Cyrtoideen jedoch ist es im allgemeinen schwer, oft unmöglich, das Vorhandensein oder Fehlen desselben festzustellen. Für die systematische Praxis ergibt sich daraus, lieber auf eine Trennung dieser Typenkreise voneinander zu verzichten und sie in einen zusammenzufassen. Dieser erste Typenkreis würde sich also dann folgendermaßen charakterisieren:

1. Cyrtoideen, welche als Grundlage des Skelettes ein inneres Stachelgerüst besitzen, welches aus drei basalen (den Stacheln D , L_r , L_l) und einem apikalen Stachel (A) besteht, entweder mit oder meist ohne Mittelbalken. Durch Rückbildung des Stachelgerüsts innerhalb oder außerhalb der Schale entstehen abgeleitete Typen, die schließlich zu Formen ohne jede Andeutung des Skelettgerüsts führen können. Der erste Cyrtoideenkreis hat demnach den *Plagoniscus*-Typ der Plectoideen als Grundlage.

Der zweite Plectoideentypenkreis umfaßt alle Formen, welche sich auf den älteren oder jüngeren *Campylacantha*-Typus, der dritte solche, denen im Stachelgerüstbau der *Plagiocarpa*- bzw. *Verticillata*-Typ zugrunde liegt. Sie würden sich wie folgt kennzeichnen

2. Cyrtoideen, deren inneres Stachelgerüst außer den Stacheln A , D , L_r , L_l noch den Stachel V besitzt. Wie bei dem ersten Typenkreis können durch Rückbildungen der äußeren bzw. der inneren Stachelgerüstteile wieder einfachere abgewandelte Typen entstehen.

3. Cyrtoideen, deren inneres Stachelgerüst außer den Stacheln A , D , L_r , L_l oder A , D , L_r , L_l V noch den Stachel *Vert.* besitzt. Auch hier können durch Rückbildungen wieder einfachere Typen resultieren, deren Zugehörigkeit zum Typenkreis aber meist immer eindeutig bestimmt werden kann.

Kurz zusammengestellt lassen sich also die Cyrtoideen in drei Unterordnungen teilen:

1. Unterordnung *Plagoniscus*-Cyrtoideen mit Vierstrahler.
2. Unterordnung *Campylacantha*-Cyrtoideen mit Vierstrahler und nur dem Ventralstachel.
3. Unterordnung *Plagiocarpa*-Cyrtoideen mit Vierstrahler und Vertikalstachel (eventuell auch Ventralstachel).

Hierbei sind, wie schon oben betont, diejenigen Cyrtoideen noch nicht berücksichtigt worden, die durch Rückbildung jede äußere und innere Andeutung eines Stachelgerüsts verloren haben. Wobei aber auch hier wieder darauf hingewiesen sei, daß solche Formen wahrscheinlich nicht existieren, daß bei diesen nur das Collarseptum mit den meist vier Balken und Poren im Innern der Schale nur übersehen wurde.

Ohne Zweifel ist jede der drei ersten Unterordnungen imstande, solche Formen zu liefern, doch scheint es mir, als wenn besonders die erste Unterordnung an der Herausbildung solcher Arten Anteil hat. Da die Einordnung in eine der ersten Unterordnungen unmöglich ist, so ergibt sich zweckmäßig die Aufstellung einer vierten Unterordnung, die durch den Mangel jedes Stachelgerüsts, auch äußerer oder innerer Reste derselben, ausgezeichnet ist.

Diese Unterordnung würde mit dem HAECKELschen Begriff der *Corocyrtidae* zusammenfallen und soll sie auch im folgenden diesen Namen weiter tragen. Blicken wir überhaupt einmal zurück auf die oben wiedergegebene HAECKELsche Einteilung, so zeigt sich, daß unsere erste Unterordnung der *Plagoniscus*-Cyrtoideen annähernd HAECKELs *Pilocyrtidae* umfaßt, wobei aber von HAECKEL diejenigen noch nicht hinzugerechnet wurden, welche nur innerlich und nicht äußerlich ihr Stachelgerüst entwickelt haben. Trotzdem möchte ich den Namen HAECKELs übernehmen und unsere erste

Unterordnung als *Pilocyrtidae* bezeichnen. HAECKELS zweite Sektion, die *Astrocyrtidae*, sind hier aufgeteilt in die *Campylacantha-Cyrtoideen* und *Plagiocarpa-Cyrtoideen*. Die endgültige Übersicht über die Einteilung der Ordnung gestaltet sich nun folgendermaßen:

1. Unterordnung *Pilocyrtidae*. Vierstrahler mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_t* als Grundlage. Durch Rückbildung einfachere Typen.
2. Unterordnung *Campylacantha-Cyrtoidea*. Vierstrahler, außerdem Ventralstachel, ohne Vertikalstachel.
3. Unterordnung *Plagiocarpa-Cyrtoidea*. Vierstrahler, außerdem Vertikalstachel, mit oder ohne Ventralstachel.
4. Unterordnung *Corocyrtidae*. Ohne äußere oder innere Teile des Stachelgerüsts. Höchstens mit dem Apikalstachel versehen.

Von den 73 von der Expedition gefangenen Cyrtoideenarten würden 34 auf die erste, 13 auf die zweite, 16 auf die dritte und 10 auf die vierte Unterordnung entfallen. Würden auch die bekannten HAECKELschen Cyrtoideen berücksichtigt, so würde das Verhältnis der drei ersten zueinander ein ähnliches sein, dagegen die letzte Unterordnung an Arten im Verhältnis beträchtlich gewinnen.

So selbstverständlich und klar sich diese Einteilung der Cyrtoideen nach meinen neuen Untersuchungen ergibt, so vielen Schwierigkeiten begegnet sie, wenn man versucht, wie ich es beabsichtigte, sie in die Praxis umzusetzen. Es ist bedauerlich, daß HAECKEL (87, l. c) es nur bei dem Vorschlag bewenden ließ, die Cyrtoideen nach der Zahl der Stachelanhänge zu gruppieren. Wäre dies geschehen, und nicht nur in Worten, so wäre die Revision dieser Radiolarienordnung nach den vorstehenden Gesichtspunkten bedeutend vereinfacht worden. Die Schwierigkeiten, die sich bei der Anwendung der von mir vorgeschlagenen Einteilung in Unterordnungen (oder wenn man will, Familien) herausstellen, sind derartige, daß ich nach verschiedenen vergeblichen Versuchen auf die Durchführung vorläufig verzichtet habe. Es wurde nämlich dadurch die Aufspaltung fast aller HAECKELschen Familien, Genera und sogar Arten notwendig, was dazu geführt hätte, daß bei der großen Zahl der hierher gehörigen Radiolarien eine große Verwirrung angerichtet würde, wenn die Revision nicht eine durchgreifende wäre, welche sich auf alle bekannten Arten bezieht. Aus diesem Grunde ist auch der von mir beabsichtigte Plan fallen gelassen worden, wenigstens die von mir genauer untersuchten Cyrtoideen der Deutschen Südpolar-Expedition nach diesen neuen Prinzipien zu ordnen. Es würde in diesem Falle die neue Einteilung mit der älteren schwer zu vereinigen sein und Mißstände zur Folge haben. Ein Versuch für die von der Deutschen Südpolar-Expedition gefangenen Cyrtoideen findet sich in der Tabelle 5. In der Ordnung I, den *Plagoniscoideae*, sind die unter Nr. 3—36 aufgeführten und in der Ordnung III, den *Plagiocarpoideae*, sind die unter 35—50 angegebenen Radiolariennamen auf Cyrtoideen bezüglich. In der Ordnung II und IV stehen nur Cyrtoideen.

Ich betrachte diese Untersuchungen und Vorschläge daher als Fingerzeige für spätere Arbeiten und finde vielleicht selbst einmal Gelegenheit, die hier geäußerten Gesichtspunkte bei einer durchgreifenden Revision zu verwenden.

Aus diesen Gründen folge ich, obwohl ich mir — wie schon HAECKEL — der Unzulänglichkeiten des älteren Cyrtoideensystems durchaus bewußt bin, größtenteils im nachstehenden der HAECKELschen Systematik.

Sektion I. Monocyrtida.

Monopyleen mit einfachem Köpfchen ohne Ring und sagittale Einschnürung.

Familie Tripocalpidae H. 87, p. 1133.

Cyrtoideen mit einfacher, nicht weiter gegliederter Schale, welche also nur aus einem Kopfe mit drei (oder mehr) radiären Apophysen besteht.

Genus *Peridium* H. 1881, p. 429.

Peridium, HAECKEL 1887, p. 1153.

Peridium, JÖRGENSEN 1905, p. 135.

Tripocalpiden mit geschlossener, nur aus dem Köpfchen bestehender Schale, diese ist ohne innere Columella, hat drei oder vier radiale Apophysen, die von einem gemeinsamen Mittelbalken ausgehen, und ein Apikalhorn. Es sind die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und meist auch *V* vorhanden.

JÖRGENSEN hat bei seinen dem Genus zugerechneten nordischen Arten stets den Ventralstachel *V* gefunden und meint er, dies auf die ganze Gattung *Peridium* als Charakteristikum übertragen zu können. HAECKEL schon und ich fanden dagegen auch *Peridium*-Arten, die nur die Stacheln *A*, *D*, *L_r* und *L_l* besaßen.

Hier sei gleich erwähnt, daß ich (1908, p. 272, Taf. XXX, Fig. 10) unter dem Namen *Peridium minutum* POP. ein antarktisches *Peridium* beschrieb. Ich hatte übersehen, daß JÖRGENSEN diesen Namen schon an eine nordische Art vergeben hatte, welche mit der antarktischen nichts gemein hat. Ich möchte daher der JÖRGENSENSENschen älteren Art den Namen lassen und die fälschlich von mir als *Peridium minutum* bezeichnete nunmehr *Peridium antarcticum* nennen.

In die mir vorliegenden *Peridium*-Arten war nur sehr schwer Ordnung zu bringen. Die häufigen Formen, die auch in ziemlich großer Anzahl zur Beobachtung kamen, konnte ich schließlich in drei Gruppen sondern. Die erste Gruppe besitzt die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, die zweite die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *V*, würde also den nordischen *Peridium*-Arten nahekommen, die dritte hat außer diesen Stacheln noch den Stachel *Vert*. Da dieser häufig als zweites Kopfhorn (im HAECKELschen Sinne) über die Schale hinausragt, so entsprechen diese eher der Gattung *Archipera*, welche Arten mit *Peridium*-Struktur, aber zwei Kopfhörnern, nach HAECKEL umfaßt. Ich will sie daher, trotz der sonst genau *Peridium*-ähnlich konstruierten Schale in jene Gattung stellen.

Wir begegnen also hier am einfachen Köpfchen schon allen wichtigen Urstacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und den phylogenetisch später erworbenen *V* und *Vert*.

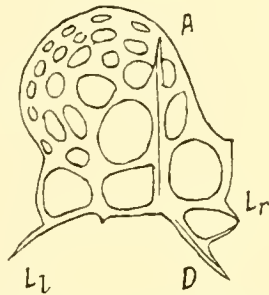
Peridium spinipes H.

Textfig. 31—34.

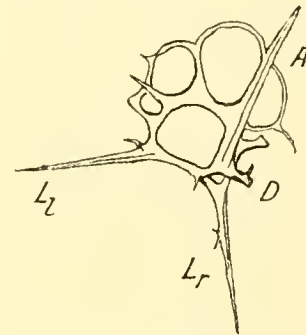
Peridium spinipes, HAECKEL 1887, p. 1154, Taf. 53, Fig. 9.

Die Schale ist entweder eiförmig oder mehr kugelig; da die unregelmäßig rundlichen Poren etwas eingesenkt sind, so erscheint sie namentlich bei älteren Tieren etwas rauh. Die Basalplatte soll nach HAECKEL vier Poren enthalten, zwei größere Cardinal- und zwei kleinere Jugularporen,

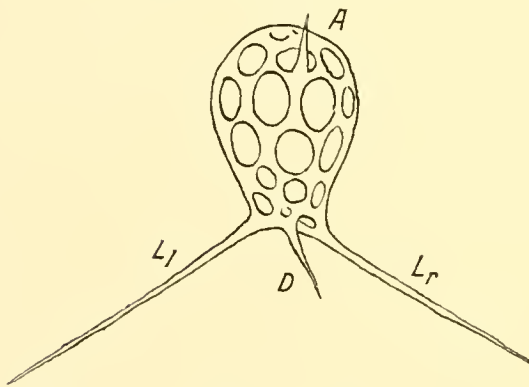
doch schien es mir, als wenn die Zahl der Poren nicht immer konstant ist. An der geschlossenen Schale sitzen unten die Stacheln D , L_r und L_l . In der Außenwand der Schale steigt der Apikalstachel etwa bis zu halber Schalenhöhe mit einer erhabenen Kante empor, um von hier als schiefes, pyramidales Kopfhorn ins Freie auszustrahlen. Dieses freie Ende ist kürzer oder höchstens ebenso lang, wie die halbe Schalenhöhe. Die drei Stacheln D , L_r , L_l erstrecken sich fast horizontal; sie sind nach HAECKEL pyramidal und mit Dornen versehen. Bei meinen typischen Exemplaren waren die Dornen schon zu Gitterräten geworden, welche von den Stacheln zur Gitterschale runde



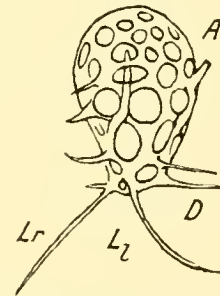
Textfigur 31. *Peridium spinipes* II. Form mit breiterer Schale. Die von den Stacheln zum Kopf verlaufenden Bögen verdecken die Eiform des Köpfchens. Stacheln pyramidal. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.



Textfigur 32. *Peridium spinipes* II. Entwicklungsstadium zu Textfigur 31. Stachel D ist abgebrochen 15. Mai 1903, $\times 650$.



Textfigur 33. *Peridium spinipes* II. Schlanke Form mit langen konischen Stacheln, ohne Beistacheln. 15. Mai 1903, $\times 650$.



Textfigur 34. *Peridium spinipes* II. Schlanke Form mit kurzen, konischen Stacheln und einigen Beistacheln im basalen Teil des Köpfchens. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.

Bögen bildeten (Textfig. 31) und so die eiförmige Gestalt des ursprünglichen Köpfchens in eine breitere, mehr halbkugelige verwandelten.

Maße: Nach HAECKEL Schale lang 0,08 mm, breit 0,06 mm; Länge des Hornes 0,04, der Basalstacheln 0,06—0,09 mm. Meine atlantischen Tiere waren in ihren Größenverhältnissen durchweg kleiner. Schale lang 0,04 mm, breit 0,035 mm.

Vorkommen: Pazifischer Ozean, Challenger, Station 266, 2750 Faden tief. Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. 4 typische und 16 schlankere Exemplare. Atlantischer Ozean, 18. September 1903, 400 m (1).

Obwohl die Maße beträchtlich geringer sind als bei HAECKEL, stehe ich doch nicht an, meine

Exemplare der charakteristischen Art zuzuzählen. Textfig. 32 stellt offenbar ein junges Entwicklungsstadium unserer Art dar; entwickelt sind die vier Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und die ersten, charakteristischen, paarigen, großen Poren, welche den in der Schalenwand liegenden Apikalstachel begleiten.

Als schlankere Varietät dieser Art möchte ich die in Textfig. 33 und 34 zur Darstellung gebrachten *Peridium*-Formen betrachten. Sie unterscheiden sich von dem oben in der Diagnose und durch die Textfiguren 31, 32 wiedergegebenen Typus durch die schlankere Schale, die nicht pyramidalen, sondern konischen Stacheln, die beträchtlich länger sind, und ferner dadurch, daß der Apikalstachel nicht in der Wandung der Schale, sondern etwas innerhalb liegt und sich deshalb auch keine erhabene Kante auf der Schale markiert. Auch hier können die Stacheln verhältnismäßig kurz und biegsam werden (Textfig. 34) und gelegentlich einige kurze Beistacheln auf der unteren Schalenhälfte entstehen (Textfig. 34).

Genus *Archipera* H. 87, p. 1155.

Archipera, HAECKEL 1881, p. 429.

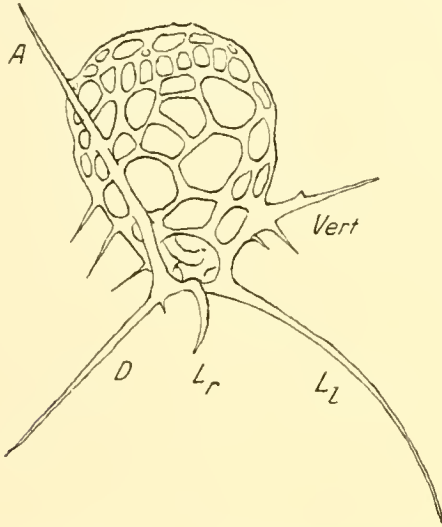
Tripocalpiden mit geschlossener, nur aus dem Köpfchen bestehender Schale mit zwei (oder mehr) „Kopfhörnern“, ohne innere Columella und mit drei radialen, von einem Punkt oder Mittelbalken im Innern ausgehenden Apophysen. Am Urstachelgerüst finden sich die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *Vert.* Die Stacheln *A* und *Vert.* bilden zwei von den Kopfhörnern, HAECKELS Apikal- und Frontalhorn.

Archipera hexacantha n. sp.

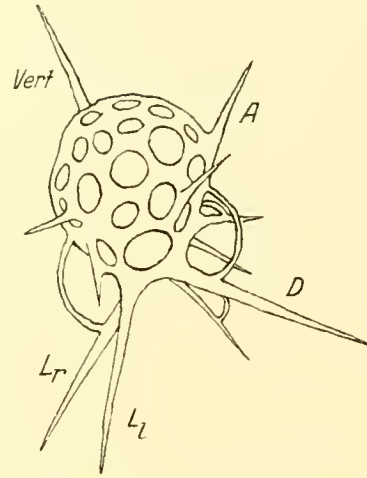
Textfig. 35—39.

Das birnen- bis eiförmige Köpfchen ist in der oberen Hälfte breiter, in der unteren Hälfte zugespitzt und verschmälert. Je nach der Größe besitzt es mehr (Textfig. 35) oder weniger (Textfig. 36) Poren, die entweder kreisförmig, unregelmäßig rundlich oder polygonal und von sehr verschiedener Größe sind. Die Poren am basalen Teil der Schale sind meist größer, nach der Spitze zu nehmen sie an Größe ab. Die Anzahl der Basalporen (Textfig. 37) beträgt gelegentlich sechs, meist vier. In der Schalenwandung liegen die vom basalen Schalenteil aufwärts steigenden Stacheln *A* und *Vert.* Auf halber Höhe der Schale (Textfig. 35) streckt sich der Vertikalstachel (*Vert.*) schräg aufwärts ins Freie; er kann aber auch höher als der Apikalstachel von der Schale abstrahlen (Textfig. 36) und mit ihm in gleicher Höhe (Textfig. 38) abzweigen. Zwischen beiden Stacheln *A* und *Vert.* liegt das Köpfchen. Der Stachel *A* steht auch seitlich, an dem breitesten Teil der Schale, nicht auf der Spitze derselben. Am basalen Schalenteil entspringen die Stacheln *D*, *L_r*, *L_l*. Gelegentlich kam es mir so vor, als ob auch der Ventralstachel *V* auftreten könnte, und desgleichen die Lateralstacheln *l_r*, *l_l*, die am Vereinigungspunkte von Apikal- und Dorsalstachel zu entspringen pflegen (Textfig. 37). Doch schien die Form mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *Vert.* der häufigste Typus zu sein, und gehören Formen mit den Stacheln *l_r*, *l_l* und wie Textfig. 39 möglicherweise gar nicht zu unserer Art. Auf dem unteren Teile der Schale fanden sich gelegentlich auch kurze, dornige Beistacheln (Textfig. 35) in geringer Anzahl, die meist schräg nach unten gerichtet sind. Diese werden später, indem sie auf die Basalstacheln zuwachsen und sich mit entgegenkommenden Seiten-

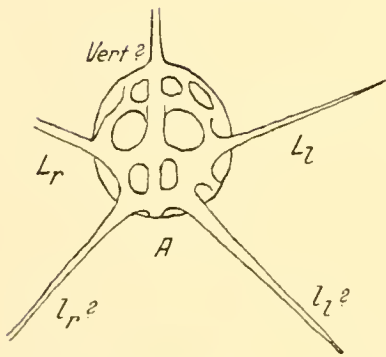
ästen derselben vereinigen, zu eigentümlichen Bögen, die sich von den Basalstacheln nach dem Köpfchen spannen (Textfig. 36). Die Basalstacheln sind meist etwas länger als die Schale, die Kopfhörner höchstens ebenso lang, wie die Schale breit ist.



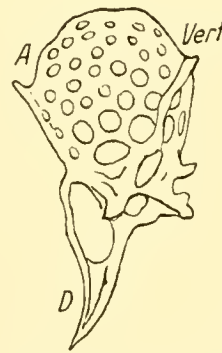
Textfigur 35. *Archipera hexacantha* n. sp. Vielporige Form. Vertikalstachel strahlt tiefer aus dem Kopf aus als der Apikalstachel. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.



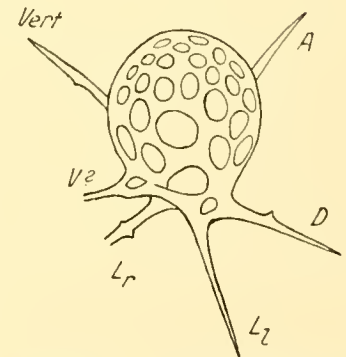
Textfigur 36. *Archipera hexacantha* n. sp. Form mit wenig Poren. Vertikalstachel hier höher als der Apikalstachel vom Kopf abstrahlend. Mit Bögen, von den Stacheln nach dem Kopf verlaufend. 15. Mai 1903, 400 m $\times 650$.



Textfigur 37. *Archipera hexacantha* n. sp. von der Basalseite. Sechs Basalporen. Mit Ventralstachel (?) und den Lateralstacheln l_r , l_l . 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.



Textfigur 38. *Archipera hexacantha* n. sp. bei dem durch Mißbildung die äußeren Stachelenden zurückgebildet sind, mit Ausnahme des Dorsalstachels. 18. September 1903, 400. m $\times 650$.



Textfigur 39. *Archipera hexacantha* n. sp. Individuum mit den Stacheln A , D , L_r , L_l , $Vert.$ und außerdem dem Stachel V . Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.

Ma ß e : Länge der Schale 0,04—0,054 mm, Breite derselben 0,035—0,042 mm. Länge der Stacheln bis 0,065 mm.

V o r k o m m e n : Häufigere Form. Indischer und Atlantischer Ozean. 15. Mai 1903, 400 m (viele Exemplare); 11. August 1903, 200 m (2); 7. und 18. September, 400 m (je 1 Expl.), 13. Oktober 1903, 200 m (1).

Diese Form erinnert lebhaft an JÖRGENSENS (05, p. 135, Taf. XV, Fig. 75—79) *Peridium longispinum*, diese besitzt aber statt des Vertikalstachels den Ventralstachel, außerdem sind die Beistacheln nur in der unteren Schalenhälfte entwickelt, was JÖRGENSEN bei *Peridium minutum* (05, p. 135) für charakteristisch hält; aber auch bei dieser ist der Ventralstachel vorhanden, der bei unserer Art durch den Vertikalstachel ersetzt wird. Letzterer tritt, wie gelegentlich beobachtet wurde, auch an dem Skelett von *Archipera hexacantha* mit dem Ventralstachel zusammen auf. Der Vertikalstachel ist also ein sicheres Unterscheidungsmerkmal der neuen Art von dem *Peridium longispinum* J. und *Peridium minutum* J.

Einmal wurde auch eine eigentümliche Krüppel- oder Rückbildung beobachtet (Textfig. 38). Dieses Tier, das in Größenverhältnissen und im sonstigen Schalenbau völlig mit den *Archipera hexacantha*-Formen des Typus übereinstimmte, besaß auch den Vertikal- und Apikalstachel, beide in der Schalenwandung liegend. Die äußeren freien Enden dieser beiden Stacheln waren aber, ebenso wie die der Stacheln L_r und L_l , vollständig rückgebildet oder nur als kleine Stummel erhalten. Kräftig ausgebildet war dagegen der Dorsalstachel, der durch einen sekundären Skelettbogen mit dem Apikalstachel in Verbindung gesetzt war; dadurch entstand am oberen Ende des Dorsalstachels eine Art Schwertgriff. Waren schon die äußeren Stachelenden der meisten Urstacheln verschwunden, so zeigte dieses Exemplar auch keinerlei dornige Nebenstacheln in der unteren Hälfte der Schale. Diese war kleinporiger als bei allen übrigen Artgenossen.

Familie Phaenocalpidae H. 87, p. 1157.

Cyrtoideen mit einfacher, nicht aus mehreren Stücken bestehender Schale einem einfachen Köpfchen ähnlich, mit zahlreichen (?) Radialapophysen (vier bis neun und mehr).

Viele der mit zahlreichen Radialapophysen scheinbar ausgestatteten Phaenocalpiden stellen sich bei näherer Untersuchung als solche heraus, welche nur drei oder vier in der Spitze des Köpfchens zusammenstoßende echte Radialapophysen besitzen, d. h. solche, welche Urstacheln sind. Die größere Anzahl der Apophysen kommt stets entweder durch Verzweigung der Urstachelapophysen oder durch Interpolation von sekundären Rippen zwischen jenen zustande. Von den Urstacheln werden meistens D , L_r , L_l , seltener V , A und *Vert.* angetroffen.

Genus Litharachnium H. 60, p. 835.

Phaenocalpiden mit flach konischer, zeltförmiger, fast scheibenförmiger Schale und zahlreichen einfachen Radialstäben in ihrer Wandung.

Litharachnium tentorium H.

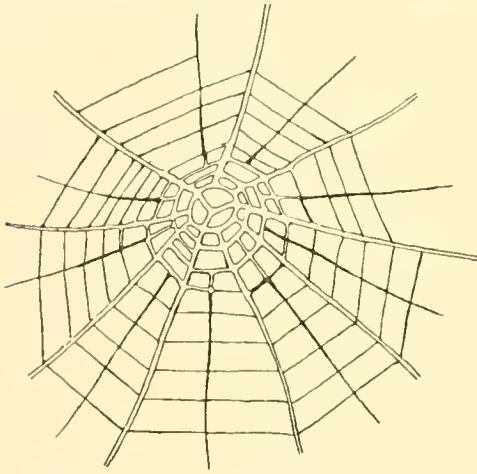
Textfigur 40.

Litharachnium tentorium, HAECKEL 1862, p. 281, Taf. IV, Fig. 7—10.

Litharachnium tentorium, HAECKEL 1887, p. 1163.

Schale flach konisch oder zeltförmig, mit konkaver, seitlicher Begrenzungslinie. Manchmal konnte ich auch einen hutkrempeartig aufgewölbten Rand beobachten, wie er auch bei *Litharachnium epeira* H. vorkommen soll. Spitze der Schale mit drei gleichgroßen Poren, die durch die Stacheln D , L_r , L_l getrennt werden. Nicht weit von der Spitze verläuft, die drei Urstacheln ver-

bindend, ein Ring, von dem bei meinen Exemplaren (Textfig. 40) zwischen je zwei Urstacheln zwei etwas schwächer ausgebildete Sekundärrippen ausgehen, so daß im ganzen 9 stärkere Rippen vorhanden sind; zwischen diesen beginnen dann eine Sprosse tiefer auf den leiterartigen Verbindungsbalken tertiäre Radialrippen, auch diese sind noch etwas stärker als die quaternären, deren Zahl, je weiter weg vom Schalengipfel und je mehr die Schalenbreite zunimmt, um so mehr wächst. HAECKEL beschreibt 20 Radialrippen in ungefähr gleichen Abständen und zwischen diesen sehr zahlreiche sekundäre Rippen, die von mehr als 100 konzentrischen Ringen gekreuzt werden. Diese etwa 20 stärkeren Rippen kommen aber, wie eben auseinandergesetzt, zustande: 3 Urstacheln + 6 interpolierten Sekundärrippen + 9 stärkeren tertiären Rippen = 18 stärkere Radialrippen. Die Poren sind trapezartig oder fast rechteckig.



Textfigur 40. *Litharachnium tentorium* H. Drei Urstacheln *D*, *L_r*, *L_l*, dazwischen sechs sekundäre und neun tertiäre Radialrippen, insgesamt achtzehn. (Nach HAECKEL zwanzig). Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. × 650.

Maße: Schale lang, bis 0,35 mm, breit 0,42—0,8 mm.
Vorkommen: HAECKEL, Mittelmeer, Messina. Von der Deutschen Südpolar-Expedition häufiger im Indischen und Atlantischen Ozean angetroffen: 15. Mai 1903, 400 m (9), 11. August 1903, 400 m (1), 18. September 1903, 400 m (5), 21. September 1903, 400 m (1), 1. Oktober 1903, 200 m (1).

Die vielen Radiärapophysen sind, wie dieses Beispiel schön zeigt, nicht sämtlich Urstacheln, sondern nur drei davon, die Stacheln *D*, *L_r*, *L_l*. Da diese Details in den HAECKELschen Abbildungen nicht hervortreten, wurden sie durch Textfig. 40 festgehalten.

Familie Cyrtocalpidae H. 87, p. 1178.

Cyrtoideen mit einfacher, nicht weiter gegliederter Schale, ein einfaches Köpfchen darstellend, ohne radiale Anhänge oder Reste von solchen.

Genus *Cornutella* EURENBERG 1838, p. 128.

H. 1887, p. 1181.

Cyrtocalpiden mit konischer, allmählich sich erweiternder Schale, mit weitem Schalenmund. Spitze mit einem Horn.

Cornutella sethoconus H.

Textfigur 41.

Cornutella sethoconus, HAECKEL 1887, p. 1180, Taf. 54, Fig. 10.

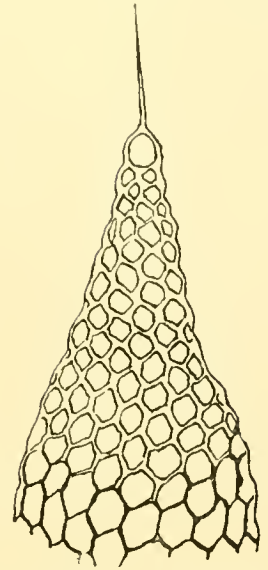
Cornutella hexagona, HAECKEL 1887, p. 1180, Taf. 54, Fig. 9.

Schlanke, konische Schale mit glatter oder welliger Außenlinie. Die Poren sind unregelmäßig, hexagonal und nehmen an Größe gegen den Schalenmund hin zu, im oberen Ende sind sie klein und teilweise kreisrund. Die Poren stehen je nach der Breite und Länge der Schale, also dem jeweiligen Entwicklungszustand, in 10 bis 18 Längsreihen (Textfig. 41). Auf der Schalenspitze sitzt ein schlankes, nadelförmiges, konisches Horn.

M a ß e : Nach HAECKEL Schale lang, 0,1—0,16 mm, breit 0,04—0,08 mm. Meine indoatlantischen Exemplare der Deutschen Südpolar-Expedition maßen im Durchschnitt: Schale lang 0,086 mm, breit 0,05 mm; Länge des Hornes 0,034 mm.

V o r k o m m e n : Südatlantischer Ozean, Challenger: Stat. 332, 2200 Faden tief; Pazifischer Ozean, Stat. 265—274, Oberfläche und in verschiedener Tiefe. Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. 5 Exemplare.

Ich habe hier die beiden HAECKELschen Arten *Cornutella hexagona* und *Cornutella sethoconus* unter dem letzteren Namen vereinigt, da sich keine wesentlichen Unterschiede feststellen lassen. Die von mir beobachteten 5 Exemplare zeigten fast sämtlich die Eigenschaften beider Arten. *Cornutella sethoconus* ist von beiden Arten die längere und breitere, hat mehr Porenreihen, ein kürzeres Horn und eine wellige Seitenbegrenzung der Schale. Das von mir in Textfig. 41 wiedergegebene Skelett ist noch kleiner, als HAECKEL für *Cornutella hexagona* angibt (nur 0,08 mm lang) und hat doch etwa 18 Porenreihen und die wellige Begrenzungslinie wie *Cornutella sethoconus*. Wäre dieses Skelett aber etwa eine kleine *Cornutella sethoconus*, so würde sie ein kleines Kopfhorn besitzen müssen, gerade das Umgekehrte ist aber der Fall. Es scheint mir also keinem Zweifel zu unterliegen, daß die beiden Arten zu einer zusammenzufassen sind.



Textfigur 41. *Cornutella sethoconus* H. Mittelform zwischen *Cornutella hexagona* H. und *Cornutella sethoconus* H. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.

Außerdem scheint mir erwägenswert, ob *Cornutella sethoconus* nicht ein *Eueyrtidium lagena* (H. 62, p. 325, Taf. IV, Fig. 1) darstellt, bei dem die drei Einschnürungen unterbleiben, welche die vier Schalenstücke voneinander trennen. Abgesehen von den undeutlich markierten Strikturen stimmen sie in Größe und Schalenform vollständig überein.

Sektion II. Dicyrtida.

Cyrtoideen mit zwei Schalenstücken, Kopf und Thorax.

Familie Tripocyrtidae H. 87, p. 1193.

Dicyrtiden mit Kopf, Thorax und drei Radialapophysen.

Genus *Dictyophimus* EURENBERG 1847, p. 53.

Tripocyrtiden mit offener, zweiteiliger Schale und drei vollständigen Thoraxrippen, welche am Schalenmund in drei solide, divergierende Füße verlängert sind. Kopf mit Horn.

Dictyophimus tetracanthus n. sp.

Schale glatt, schwach glockenförmig gewölbt. Kopf mit einer leichten Einsenkung gegen den Thorax abgesetzt, oft auch direkt in letzteren übergehend. Kopf einhalbmal breiter als lang, mit vielen kleinen, rundlichen Poren, die nach dem basalen Schalenende hin allmählich an Größe zu-

nehmen. Auf dem Kopfe ein schlankes, langes, konisches Horn, welches doppelt so lang wie die Schalenlänge ist und ebenso lang wie die konischen, leicht einander zugebogenen drei Stacheln *D*, *L_r*, *L_l*. Diese drei Stacheln verlaufen mit ihrem proximalen Ende innerhalb der Thoraxwand, um im Innern der Schale (am Ende des Kopfes) in den gemeinsamen Mittelbalken überzugehen.

Ein vierter Stachel, der Ventralstachel (*V*) entspringt an dem Mittelbalken, durchbohrt die Schalenwand in der Nackenfurche und tritt mit einem kurzen, freien Ende von derselben Länge, als die Kopfhöhe beträgt, ins Freie. Der Schalenmund ist unfertig und deutet auf weiteres Wachstum des Thorax zwischen den Stacheln *D*, *L_r*, *L_l* hin.

M a ß e : Länge der unvollständigen Schale 0,05 mm; größte Breite derselben 0,055 mm. Länge des Kopfhornes 0,086 mm. Länge der Basalstacheln, von der Nackenfurche aus gemessen, bis zu 0,15 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m; 7 Exemplare. Südatlantischer Ozean, 11. August 1903, 400 m (1 Exemplar).

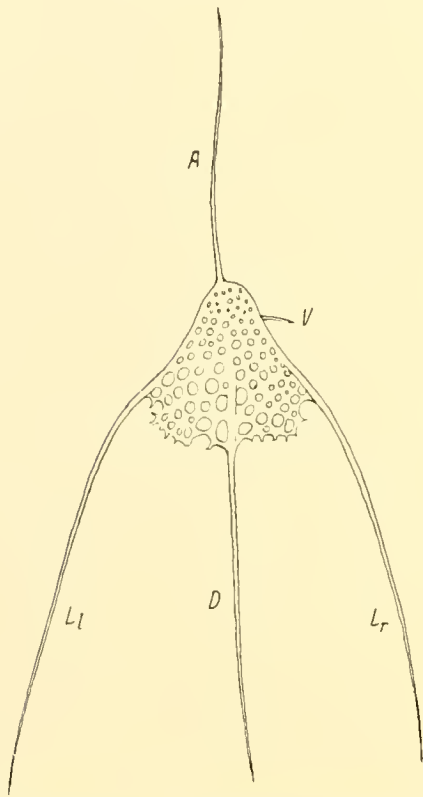
Ich habe erst versucht, diese Art mit *Dictyophimus gracilipes* BAILEY zu identifizieren, sie besitzt aber konische Stacheln und ein ebensolches Kopfhorn, während jener prismatische Stacheln hat. In der äußeren Form erinnert sie an *Dictyophimus brandti* und *Dictyophimus platycephalus*. Letztere hat aber eine zu platte Form und doppelt konturierte Poren, ersterer dagegen wieder prismatische Stacheln. Von allen bekannten beistachellosen *Dictyophimus*-Arten unterscheidet sich unsere neue Art auf den ersten Blick durch den freien vierten Basal- oder Ventralstachel, den außer ihr nur noch *Dictyophimus gracilipes* BAILEY besitzt, wie ich in einer früheren Arbeit (08, p. 274) nachweisen konnte.

Ein Exemplar unserer Art schien die Gitterung des Kopfes aufgegeben zu haben, derselbe zeigte eine auffällig dicke, hyaline Wandung, ohne von Poren durchbrochen zu sein, während der Thorax die normalen rundlichen Poren besaß. Ich lasse dahingestellt sein, ob diese Beschreibung des Kopfes aus bestimmten Gründen — vielleicht, um, mit dem schwereren Ende nach unten gerichtet, in größere Tiefen hinabzusinken und dort zur Schwärmerbildung überzugehen — von dem Tier „beabsichtigt“ oder diese Erscheinung nur eine zufällige Monströsität darstellt.

Genus *Lithomelissa* EHRENBERG 1847, p. 54.

HAECKEL 1887, p. 1203.

Tripocyrten mit offener Schale und drei freien, seitlichen Flügeln oder soliden Stacheln, welche sich von den Seiten des Thorax erheben. Keine Terminalfüße. Kopf mit einem oder mehreren Hörnern.



Textfigur 42. *Dictyophimus tetracanthus* n. sp. Mit Ventralstachel *V*. Junger *Campylacantha*-Typus des Urstachelgerüsts 11. August 1903, 400 m. $\times 434$.

Lithomelissa monoceras n. sp.

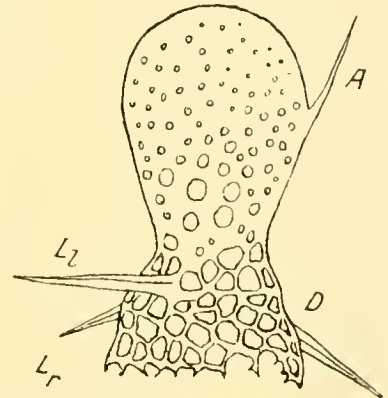
Taf. XXXII, Fig. 7, Textfig. 43.

Schale zweiteilig, mit langgestrecktem, eiförmigem Kopfe, der gegen den stumpfförmigen, zylindrischen Thorax mit einer tiefen Einsenkung deutlich abgesetzt ist. Der Kopf ist im oberen Teil fast hyalin, mit nur wenigen winzigen runden Poren; nach der Nackenfurche hin nimmt die Zahl der Poren und auch deren Größe ständig zu. In oder dicht unter der Nackenfurche stehen die Poren sehr dicht und sind nur von dünnen Gitterästen getrennt. Ihre Form ist hier ausgerundet polygonal, ihre Größe verschieden. Im oberen Teil des Thorax, dicht unter der Nackenfurche, erheben sich die drei Radialapophysen in Gestalt der Stacheln *D*, *L_r*, *L_l*. Sie sind kräftig, dreikantig und pyramidal zugespitzt, entweder gerade und dabei horizontal ausstrahlend oder ganz leicht gebogen. Am Kopfe sitzt seitlich ein zierliches nadelförmiges, konisches Horn, dessen unterer Teil in der Köpfechenwand fast bis zu den radialen Apophysen zu verfolgen ist; die äußere Hälfte des Hornes steht seitlich schief am Kopfe und strahlt an dem weitesten Teile des Kopfes ins Freie. Der untere Rand des Thorax war noch mit kleinen Gitterzähnen besetzt, welche ohne Zweifel noch weitere Poren erzeugen, so daß also das Wachstum in den beobachteten Fällen noch nicht völlig abgeschlossen war.

M a ß e: Länge des Köpfechens 0,05 mm, Breite desselben 0,035 mm. Länge der Stacheln bis 0,045 mm. Länge des Kopfhornes 0,03 mm.

V o r k o m m e n: Indischer und Atlantischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m, 10 Exemplare; 7. September 1903, 400 m, 1 Exemplar; 21. September 1903, 400 m, 3 Tiere.

Diese Art erinnert auffällig an *Psilomelissa phalacra* H., ist nur um wenig schlanker, hat aber ein Kopfhorn. Unter den *Lithomelissa*-Arten kommt sie dem Aussehen nach *Lithomelissa thovacites* H. am nächsten, von der HAECKEL eine ausgiebige Variabilität beschrieb. Sie hat aber pyramidale, dreikantige Thoraxstacheln statt konischer, stielrunder, wie jene, außerdem ist nur ein Kopfhorn vorhanden, dort zwei. Von den übrigen *Lithomelissa*-Arten mit einem Kopfhorn unterscheidet sie sich dadurch, daß letzteres seitlich am Kopfe sitzt und nicht apikal, sowie daß dasselbe rund und nicht pyramidal dreikantig ist. Die beiden Figuren stellen zwei Tiere in nur geringem Entwicklungsabstand voneinander dar. Die Textfig. 43 ist das jüngere Stadium mit kürzerem Thorax, dünnen Gitterästen und weiteren Maschen. Die Tafelfig. (Taf. XXXII, Fig. 7) hat einen längeren Thorax, die Gitteräste sind dicker und die Poren kleiner. Man sieht also, wie mit dem zunehmenden Alter die Größe des Porenlumens abnimmt. Vielleicht ist hierin ein Grund mehr zu suchen für das weitere Ansetzen von Schalenstücken, Abdomen usw., denn das geringere Porenlumen läßt nur geringere Protoplasmamassen als Pseudopodien austreten, was das Tier durch Anlage neuer größerer Poren, also neuer Schalenstücke zu kompensieren sucht.



Textfigur 43. **Lithomelissa monoceras** n. sp. Jüngeres Stadium mit kurzem Thorax und dünnen Gitterästen 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.

Lithomelissa nana n. sp.

Taf. XXXI, Fig. 7.

Außerordentlich kleine Form, wohl die kleinste bisher beobachtete Radiolarie. Ein kleines, etwas mehr als halbkugeliges Köpfchen ist dem kurzen, annähernd zylindrischen Thorax schief aufgesetzt. Die Nackenfurche zwischen Kopf und Thorax ist deutlich sichtbar. Kopf und Thorax sind dicht mit kleinen, verschieden großen, ründlichen Poren bedeckt. Im Innern des kleinen Skelettes, etwas tiefer als die Nackenfurche, liegt ein gemeinsamer, kurzer, aber deutlich erkennbarer Mittelbalken; dorsal von ihm, etwas nach unten, strahlt der Stachel *D*, dorsal schräg aufwärts der Stachel *A* aus, der schon in der Nackenfurche die Skelettwand durchsetzt und als kleines, konisches, seitliches Kopfhorn erscheint. Vom andern Ende des Mittelbalkens entspringen die vorwärts und ein wenig abwärts gerichteten Lateralstacheln *L_r*, *L_l*, von denen man in der Figur nur den letzteren mit einem kurzen Dörnchen auf der Thoraxwand ins Freie ragend erblickt. Der zwischen den beiden Lateralstacheln *L_r*, *L_l* entspringende, aufwärts und vorwärts gerichtete, ein wenig gebogene Stachel ist der Vertikalstachel (*Vert.*), der in halber Höhe des Kopfes seitlich an demselben als ein kleines, konisches Kopfhorn außerhalb der Köpfchenwandung erscheint. Der untere Rand des Thorax war noch unregelmäßig stachlig begrenzt, was auf ein weiteres Wachsen des Skelettes am basalen Pol hindentet.

M a ß e : Länge des Kopfes 0,015 mm, Breite desselben 0,02 mm. Länge des Thorax 0,015 mm, Breite desselben 0,026 mm.

V o r k o m m e n : Tropisch atlantischer Ozean, 21. September 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Diese winzige Form, deren ganze Skelettlänge kaum 0,04 mm beträgt, ist dadurch bemerkenswert, daß sie ein deutliches Urstachelgerüst nach dem *Plagiocarpa*-Typus mit den fünf Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *Vert.* besitzt. Sie gehört der zwei Kopfhörner wegen in das Subgenus *Micromelissa* (H. 87, p. 1205) in die Nähe von *Lithomelissa bicornis* EARENBERG. Ihre Kleinheit und das Urstachelgerüst trennen sie von den bekannten *Lithomelissa*-Arten.

Auffällig ist ferner hier, daß, durch die schiefe Lagerung des Urstachelgerüsts innerhalb der Schale, oder besser die nachträgliche schiefe Ablagerung der Gitterschale durch die Urstacheln, der Apikalstachel (*A*) schon in der Nackenfurche ins Freie tritt, während er in den meisten Fällen sonst auf dem Gipfel des Kopfes die Schale durchsetzt. Durch diese Lagerung der Skeletteile zueinander erreicht der Vertikalstachel, der bei andern Formen meist in der Nackenfurche oder wenigstens dicht darüber zum Vorschein kommt, einen viel höheren Austrittspunkt auf dem Köpfchen, fast bricht er dort hervor, wo wir meistens den Apikalstachel zu erwarten haben. Da der Apikalstachel sonst das Apikalthorn, der Vertikalstachel das Frontalthorn bildet, so sind die Rollen in diesem Falle fast vertauscht. Ich glaube allerdings nicht, daß der dargestellte Fall die Norm bildet; es wird vielmehr eine Variabilität in der Lagerung von Skeletthülle zum Skelettgerüst vorhanden sein, die ich auch bei andern Nassellarien beobachten konnte.

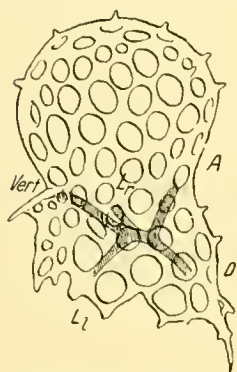
Daß überhaupt so winzige Radiolarien hier durch einen Zufall — das Tier war in der Gallerte anderer Radiolarien hängen geblieben — zur Beobachtung gelangen, läßt den Schluß zu, daß noch mehr solcher kleinen Arten existieren, die den Netzen bisher entgangen sind. Vielleicht geben Zentrifugfanguntersuchungen, wie sie z. B. von Professor LOHMANN an Bord der „Deutschland“ ausgeführt wurden, eine weitere Bereicherung unserer Radiolarienkenntnisse.

Lithomelissa thoracites H.

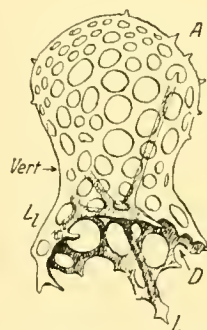
Textfiguren 44—47.

Lithomelissa thoracites, HAECKEL 1862, p. 301, Taf. VI, Fig. 2—8.*Lithomelissa thoracites*, HERTWIG 1879, p. 76, Taf. VIII, Fig. 1.

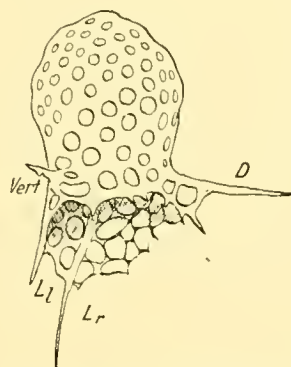
Schale glatt, manchmal auch von mir mit kleinen kurzen Dornen (Textfig. 44, 45) in geringer Anzahl bedeckt gefunden; mit tiefer Nackeneinsenkung. Kopf nach HAECKEL eiförmig (siehe auch Textfig. 45, 46); manchmal fand ich auch ein fast kugeliges Köpfchen (Textfig. 44). Auf dem Kopfe sitzen zwei divergente, schlanke konische Hörner, die halb so lang sein können wie der Kopf; bei meinen indoatlantischen Exemplaren waren die Kopfhörner kaum auf der Schalenoberfläche als Dornen zu erkennen (Textfig. 45) oder endeten gar in dieser (Textfig. 44, 46), ohne sich über die Schalenoberfläche zu erheben. Das größere, schiefe, hintere Horn entspricht unserem Apikalstachel (*A*). Er erhebt sich auf dem Köpfchen in halber Höhe desselben. Das kleinere, fast hori-



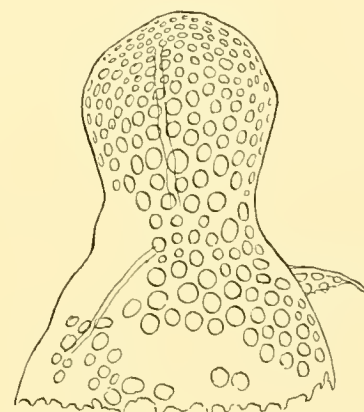
Textfigur 44. **Lithomelissa thoracites** H. Kurzbedornte, breittköpfige Form ohne äußere Stachelenden. Urstachelgerüst mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *Vert.* *Plagiocarpa*-Typus 15. Mai 1903, 400 m. \times 434.



Textfigur 45. **Lithomelissa thoracites** H. mit eiförmigem Kopf, Kopfhörner als Dornen erkennbar, mit großen Poren, wie Textfigur 44. 15. Mai 1903, 400 m. \times 434.



Textfigur 46. **Lithomelissa thoracites** H. Schlankköpfige, kleinporige Form ohne äußere Andeutung der Kopfhörner 2. Juni 1903. \times 434.



Textfigur 47. **Lithomelissa thoracites** H. Kleinporige Form mit gegitterten Thoraxstacheln und lang ausgebildetem Thorax 20. August 1903, 400 m. \times 434.

zontale Horn, dicht über der Collarstriktur auf der vorderen Seite, ist unser Vertikalstachel (*Vert.*). Ich sah ihn sowohl in der von HAECKEL beschriebenen Stellung (Textfig. 46) fast horizontal, aber auch gelegentlich ein wenig nach unten gebogen (Textfig. 44), so daß man ihn fälschlich für einen Ventralstachel halten könnte, wenn nicht sein proximales Ende deutlich im Innern die Stellung des Vertikalstachels hätte. Daß diese beiden Hörner diesen genannten Stacheln (*A* und *Vert.*) entsprechen, wird durch die Art und Weise ihres Ursprungs an einem gemeinsamen, inneren Mittelbalken bestätigt, der von HAECKEL und HERTWIG nicht beschrieben wurde. An diesem kurzen Mittelbalken entspringen außerdem noch die beiden Lateralstacheln *L_r*, *L_l* und der Dorsalstachel *D*. Diese drei liefern die radialen Thoraxstacheln, welche normalerweise in (Textfig. 46) oder dicht unter der Collarstriktur als drei schlanke, konische, divergierende Stacheln austreten. Ihre Länge kommt entweder der Länge des Köpfchens gleich (Textfig. 46, Stachel *D*) oder sie sind bedeutend kürzer (Textfig. 44, Stachel *Vert.*) und dann häufig gegittert (Textfig. 44, 47). Auch können sie teilweise in der Thoraxwand verlaufen (Textfig. 46, *L_r*, *L_l*; 45, *L_r*). Der Thorax ist bei älteren Tieren

(Textfig. 47) so lang wie der Kopf, abgestumpft, eiförmig (nach HAECKEL), zylindrisch oder auch wenig konisch von mir beobachtet worden (Textfig. 44, 47). Der Schalenmund zeigt Gitterzähne und ist nicht zusammengezogen. Die Gitterzähne deuten auf weiteres Thoraxwachstum.

M a ß e : Die Maße meiner Individuen stimmen fast vollständig mit den von HAECKEL angegebenen überein. Kopf lang 0,05—0,06 mm; breit 0,04—0,05 mm; Thorax 0,03—0,05 mm lang; 0,05—0,07—0,1 mm breit. Letztere Zahl bezieht sich auf die von mir beobachteten Formen mit konischem Thorax.

V o r k o m m e n : Nach HAECKEL und Challenger-Expedition kosmopolitisch: Mittelmeer, Atlantischer, Indischer und Pazifischer Ozean, Oberfläche. Deutsche Südpolar-Expedition, Indischer Ozean, großporige Formen Textfig. 44, 45, 15. Mai 1903, 400 m (6 Exemplare); kleinporige Formen Textfig. 46, 47, 2. Juni 1903 (1 Exemplar), Südatlantischer Ozean, 20. August 1903, 400 m (1 Exemplar).

Bemerkenswert ist hier wieder das zweifellose Auftreten eines inneren Stachelgerüstes nach dem *Plagiocarpa*-Typus mit den fünf Urstacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i*, *Vert*.

Die zahlreichen Varietäten, die schon HAECKEL 1862 im Mittelmeer antraf, sind hier noch vermehrt worden, indem auf das Vorhandensein von Dornen, konischem Thorax, kurzen äußeren Enden der Thoraxstacheln und Hörner, Klein- und Großporigkeit der Schale sowie das wichtige Stachelgerüst im Innern und die Gitterung der Thoraxstacheln aufmerksam gemacht werden konnte.

Die HAECKELschen Varietäten der Art mit den langen Stachelanhängen waren sämtlich aus dem Mittelmeer von ihm beschrieben und abgebildet worden. Übereinstimmend mit ihm hat später HERTWIG (79, l. c.) die Form gleichfalls nach Mittelmeer-Exemplaren abgebildet und beschrieben. Es ist möglich, daß indoatlantische oder südatlantische Exemplare die Stacheln aus inneren oder äußeren Gründen stets kürzer gestalten, da Individuen mit derartig langen Stacheln und Hörnern wie HAECKELs Mittelmeer-Exemplare von mir nie angetroffen wurden. Bei seinen im Material der Challenger-Expedition gewonnenen Tieren unserer Art hebt allerdings HAECKEL diese Unterschiede selbst nicht hervor.

***Lithomelissa cylindrica* n. sp.**

Taf. XXXV, Fig. 1.

Schale glatt, Kopf und Thorax sind nur undeutlich voneinander abgesetzt. Kopf mit vielen unregelmäßig polygonalen, verschieden großen Poren versehen, die durch sehr dünne Gitterbalken voneinander getrennt werden. Auf dem Kopfe, etwas exzentrisch, sitzt ein sehr kräftiges, pyramidales, dreikantiges Horn, dessen Kanten mit winzigen Dornen besetzt sind. Dies Horn ist zweimal so lang wie der Kopf; in seinem basalen, dem Kopfe aufsitzenden Ende liegen einige Poren. Während das große Horn annähernd senkrecht aufwärts zeigt, weist ein zweites, ebenso gestaltetes, schief aufwärts nach vorn; seine Kanten sind aber nicht gezähnt und seine Länge beträgt nur die Hälfte des ersteren. Durch das Gitterwerk des Kopfes verläuft ein feiner, in der Aufsicht gerader Skelettfaden vom Apikalhorn nach dem Grunde des einen Thoraxstachels. Der Thorax ist im oberen Teil dreiseitig-pyramidal, im unteren Teil, unterhalb der Thoraxstacheln, annähernd zylindrisch mit einem allmählich wenig erweiterten Peristom. Etwas oberhalb der Mitte des Thorax erheben sich auf der dort zipfelig in die Höhe gezogenen Schale die am Grunde etwas gegitterten, dann aber

massiven, dreikantigen, weit abstehenden, langen und etwas mit der Spitze nach oben gebogenen Thoraxstacheln, deren Länge etwa drei Viertel der Thoraxlänge erreicht. Der Thorax besteht aus sehr zartem, strichdünnem Gitterwerk mit meist hexagonalen Maschen.

M a ß e : Länge des Kopfes 0,02 mm. Länge des Thorax 0,08 mm; Breite desselben 0,063 mm. Länge der Thoraxstacheln 0,06 mm, des Kopfhornes 0,05 mm.

V o r k o m m e n : Südatlantischer Ozean, 11. September 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Die an dem Skelett vorhandenen fünf Stacheln, welche anscheinend ihre innerhalb der Schale liegenden Enden, also das innere Stachelgerüst rückgebildet hatten, entsprechen den fünf beim *Plagiocarpa*-Typus anzutreffenden Stacheln *A*, *Vert.*, *D*, *L_r*, *L_v*. Das Apikalthorn entspricht dem Apikalstachel (*A*), das Frontalthorn dem Vertikalstachel (*Vert.*). Der in der Mitte des Thorax in der Fig. 1 auf Taf. XXXV dem Beschauer entgegenstrebende Stachel ist der Dorsalstachel (*D*), der, wie oben erwähnt, mit dem Grunde des Apikalstachels durch eine Skelettrippe in Verbindung steht. Die Stacheln links und rechts am Thorax sind die Lateralstacheln *L_r* und *L_v*.

Genus *Psilomelissa* H. 81, p. 431.

Psilomelissa, HAECKEL 1887, p. 1209.

Tripocyrtiden mit offener Schale und drei freien Flügeln oder soliden Stacheln, welche sich von den Seiten des Thorax erheben. Keine Terminalfüße. Kopf glatt, ohne Hörner.

Die Genera *Lithomelissa* und *Psilomelissa* werden sich außerordentlich schwer voneinander trennen lassen. Der einzige Unterschied liegt in dem Vorhandensein von Kopfhörnern bei *Lithomelissa*. Die gleich zu erwähnende *Psilomelissa phalacra* ist nun ein Zwischending, bei dem zwar der untere Teil des Apikalstachels (Textfig. 48) in der Wandung des Kopfes entwickelt ist, aber der frei endende Teil, der das Kopfhorn bildet, fehlt. Da wir die Länge der Stacheln und Kopfhörner schon wiederholt als außerordentlich variables Merkmal kennen lernten und, wie diese ganze Arbeit lehrt, das Hauptgewicht auf die Stacheln an sich, weniger auf deren freie Enden zu legen ist, so wären *Psilomelissa*-Arten, z. B. *Psilomelissa phalacra*, als *Lithomelissa* anzusehen, bei denen die Länge des äußeren Teiles des Kopfhornes variabel ist, ähnlich wie bei der später zu erwähnenden *Arachnocorys variabilis*.

Psilomelissa phalacra H.

Textfigur 48.

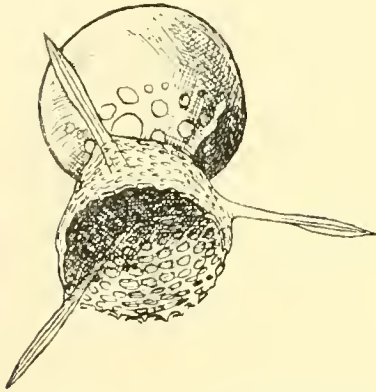
Psilomelissa phalacra, HAECKEL 1887, p. 1208.

Psilomelissa phalacra, POP. 1908, p. 283, Taf. XXXIV, Fig. 4.

Diese leicht erkennbare Art wurde von mir schon im antarktischen Gebiete festgestellt. Den Diagnosen von HAECKEL (l. c.) und mir (l. c.) habe ich weiter nichts hinzuzufügen, als daß bei den Warmwasserformen die Poren des Thorax größer waren und ferner die schon von HAECKEL erwähnte keulenförmig verdickte Gestalt der Thoraxstachelenden deutlicher in die Erscheinung trat. Weiter ist wichtig, daß in der Kopfwand (siehe Textfig. 48) der Apikalstachel als deutlich erhabene Kante sichtbar wurde. Ein eigentlicher Kopfstachel setzte sich aber daran nicht an.

M a ß e : Kopf lang 0,046—0,05 mm; breit 0,04—0,043 mm. Thorax (unvollständig) lang 0,04—0,06 mm; breit 0,04 mm. Die indoatlantischen Exemplare wichen in den Maßen nicht weiter von jenen Zahlen ab.

Vorkommen: Nordpazifischer Ozean, Challenger, Station 244, 2900 Faden tief. Deutsche Südpolar-Expedition, Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m (4 Exemplare); Winterstation, 22. Juli 1902, 0—385 m.



Textfigur 48. *Psilomelissa phalacra* H. Bemerkenswert der in der Kopfwandung als erhabene Kante sichtbare Apikalstachel. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.

Wir haben hier also eine weitere Radiolarienart, die sowohl im Warmwassergebiet des Pazifischen Ozeans als auch im südlichen Kaltwassergebiet anzutreffen ist. Diese Tatsache ist um so sicherer, als wir es hier nicht mit einer leicht zu verwechselnden oder variablen, sondern mit einer äußerst charakteristischen, leicht erkennbaren Art zu tun haben.

Die auffallende Ähnlichkeit in der Größe und der Form zwischen *Psilomelissa phalacra* und *Peromelissa phalacra* (H. 87, p. 1236, Taf. 57, Fig. 11), auf die schon HAECKEL aufmerksam macht, läßt die Vermutung naheliegend erscheinen, daß die *Psilomelissa phalacra*, deren sämtliche bisher beobachteten Individuen mit unfertigen, weiterwachsenden Thoraxrändern angetroffen wurden, später ihre Schale schließen und dann zu *Peromelissa phalacra* werden (vgl. dazu den Entwicklungsgang, wie ich ihn aus Einzelstadien für *Micromelissa apis* H. in Textfig. 67—70 herauskonstruieren konnte).

Genus *Bisphaerocephalus* Pop. 08. p. 284.

Tripocyrtriden mit unten offener Schale und drei seitlichen freien Flügeln oder Stacheln, welche sich von der Thoraxwand erheben. Kopf deutlich durch eine sagittale Einschnürung in zwei gleichgroße Kammern geteilt, die aber miteinander in Verbindung stehen. Kopf mit oder ohne Hörner.

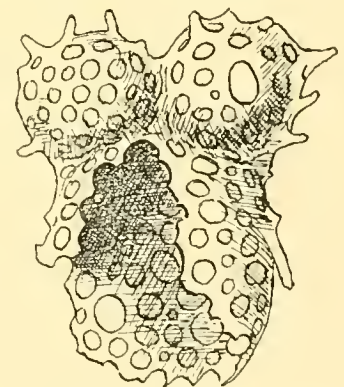
Bisphaerocephalus biceps n. sp.

Textfigur 49.

Kopf und Thorax deutlich durch eine Nackenfurche voneinander abgesetzt. Kopf sowohl wie Thorax mit großen, unregelmäßig rundlichen, verschieden großen Poren bedeckt. Der Kopf wird durch eine tiefe Furche in zwei fast gleichgroße kugelige Kammern zerlegt, die aber im unteren Teil miteinander in Verbindung stehen. Auf dem Kopfe steht eine Anzahl — bis zu zwanzig — kurzer, abgestumpfter Stacheln. Außerdem sind zwischen den eingesenkten Poren auf dem Kopf und Thorax noch kleine Dörnchen vorhanden, wodurch die Schale etwas rauh aussieht. Unter der Nackenfurche treten die drei konischen, abwärts zeigenden Thoraxstacheln ins Freie. Sie sind kurz und abgestumpft.

Maße: Längs- und Querdurchmesser jeder Kopfkammer bis 0,03 mm. Länge des unvollständigen Thorax 0,05 mm, Breite desselben 0,05 mm.

Vorkommen: Tropisch atlantischer Ozean, 18. September 1903, 400 m. Ein Exemplar.



Textfigur 49. *Bisphaerocephalus biceps* n. sp., mit zweikammrigem Kopf. 18. September 1903, 400 m. $\times 650$.

Das in Textfig. 49 dargestellte einzige Individuum war etwas zertrümmert und auch wahrscheinlich mit der Thoraxbildung noch nicht fertig. Aus dem erstgenannten Grunde sah man auch nur einen von den drei Thoraxstacheln (D , L_r , L_l). Ob ein inneres Stachelgerüst vorhanden war, ließ sich nicht feststellen.

Erwähnt sei noch, daß ich erst der Anschauung zuneigte, die Form als eine zweiköpfige Mißbildung der sehr variablen *Acanthocorys variabilis* n. sp. (Textfig. 71—81) zu betrachten, doch hat mich die analoge Erscheinung bei *Bisphaerocephalus minutus* POP. zu der Ansicht gebracht, die Zweiköpfigkeit nicht als eine zufällige Mißbildung zu betrachten.

Genus *Clathrocanium* EHRENBURG 1860, p. 829.

Clathrocanium, HAECKEL 1887, p. 1210.

Tripocyrten mit unten offener Schale, mit drei hervorragenden seitlichen Rippen auf dem Thorax, die mit drei großen Löchern in der Thoraxwand abwechseln. Kopf mit einem Horn.

Clathrocanium coarctatum EHRENBURG.

Textfigur 50.

Lychnocanium fenestratum, EHRENBURG 1860, p. 767.

Clathrocanium coarctatum, EHRENBURG 1872, p. 287, Taf. VII, Fig. 6.

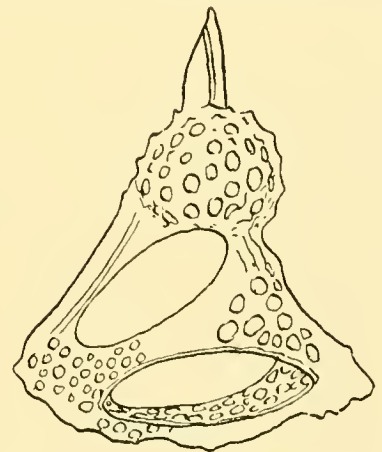
Clathrocanium coarctatum, HAECKEL 1887, p. 1211.

Kopf kugelig oder am unteren Ende etwas abgeplattet, rauh von kleinen Dornen, mit regelmäßigen, etwa gleichgroßen Poren und einem breiten, kräftigen, dreikantig-pyramidalen Horn von derselben Länge wie der Kopf. Längenverhältnis der beiden Schalenstücke zueinander = 2 : 3, Breite = 2 : 5. Thorax mit drei einfachen, selten mit wenigen Poren versehenen, prismatischen, hervorragenden Rippen, die durch drei große, elliptische oder eiförmige Löcher (die eineinhalb- bis zweimal so lang wie der Kopf) getrennt sind. Sie werden an ihrem mehr oder weniger (bei meinem Exemplar gar nicht) hervorragenden distalen Ende durch einen schmalen Ring von kleinporigem, zartem Netzwerk verbunden. Die basale Schalenöffnung ist durch einen, das Peristom umlaufenden Ring geglättet und etwas schmaler als der Thorax.

Maße : Köpfchen lang 0,025—0,03 mm; breit 0,03—0,04 mm. Thorax lang 0,04—0,06 mm; breit 0,074—0,1 mm. Die geringeren Maße gelten für das von mir beobachtete indische Exemplar, die größeren Zahlen für das pazifische von EHRENBURG.

Vorkommen : EHRENBURG, westlicher tropisch-pazifischer Ozean, 3300 Faden tief. Deutsche Südpolar-Expedition, Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Die Diagnose HAECKELS nach EHRENBURGS Abbildung konnte hier wesentlich vervollständigt werden. Das indische Exemplar war kleiner als das pazifische, seine Thoraxstacheln traten nicht mit ihrer Spitze ins Freie, auch war das Kopfhorn kräftiger.



Textfigur 50. *Clathrocanium coarctatum* EHRENBURG. Thoraxstacheln hier nicht hervorragend, Kopfhorn kräftiger ausgebildet als sonst. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.

Clathrocanium diadema H.

Taf. XXXII, Fig. 4.

Clathrocorona diadema, HAECKEL 1881, p. 431.*Clathrocanium diadema*, HAECKEL 1887, p. 1212, Taf. 64, Fig. 2.

Kopf halbkuglig (HAECKEL) bis kuglig, dornig, mit unregelmäßig rundlichen oder polygonalen Poren und einem breiten, prismatischen Horn, welches so lang wie der Kopf (siehe Taf. XXXII, Fig. 4) oder bis zweimal so lang sein kann (HAECKEL). Die drei Kanten des Hornes sind fein gezähnt und gegittert. Jeder Flügel trägt eine oder zwei Reihen viereckiger und dreieckiger Poren. Längenverhältnis der Schalenstücke zueinander = 1 : 3, Breitenverhältnis = 2 : 4. Thorax dornig, mit rauher Oberfläche und drei breiten, gegitterten, divergierenden Rippen, welche von drei großen, nach HAECKEL eiförmigen, bei meinem Exemplar fast kreisförmigen, großen Thoraxlöchern abwechseln; der Längsdurchmesser der letzteren ist bis zu zweimal so lang wie der Kopf. Die mehr oder weniger hervorragenden distalen Enden der Thoraxstacheln sind unten durch einen breiten, kreisförmigen Gitterwerkring miteinander verbunden. Dieser Ring hat unregelmäßig runde und polygonale Maschen. Basale Schalenöffnung weit, zweidrittel so breit wie die größte Thoraxbreite. Nach HAECKEL fand sich bei seinem pazifischen Exemplar am Peristom noch ein Kranz von kleinen, viereckigen Poren und abwechselnden, hervorragenden, kleinen Zähnechen. Bei meinem indischen Exemplar fehlten diese Merkmale.

Ma ß e : Kopf lang 0,03 mm, breit 0,035—0,04 mm. Thorax lang 0,057—0,07 mm, breit 0,087—0,09 mm. Die geringeren Maße gelten für das indische, die größeren für das pazifische Exemplar HAECKELS.

V o r k o m m e n : Challenger-Station 271, 2425 Faden tief. Deutsche Südpolar-Expedition, Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Die Diagnose der Art konnte hier wiederum wesentlich vervollständigt werden. Ein Vergleich zwischen dem pazifischen und meinem indischen Exemplar zeigt wieder, wie bei der vorigen Art, daß letzteres in seinen Abmessungen das kleinere ist, daß ferner die freien Enden der Thoraxstacheln kaum sichtbar sind, das Horn wesentlich kürzer ist und der Porenkranz von viereckigen Poren an der Schalenmündung fehlt. Diese beiden letzten Mängel des indischen Exemplars mögen, vielleicht im Laufe der weiteren ontogenetischen Entwicklung, noch nachgeholt werden. Die beiden ersten Unterschiede sind aber bleibende, und es ist auffällig, daß sie auch zwischen den indischen und pazifischen Individuen der vorher erwähnten Art *Clathrocanium coarctatum* EHBR. schon aufgefunden werden konnten.

Clathrocanium coronatum n. sp.

Taf. XXXIII, Fig. 1.

Kopf halbkuglig, mit flacher Basis, breiter als lang, Längenverhältnis von Kopf zu Thorax = 1 : 1 ½, Breitenverhältnis = 1 : 2. Kopfwandung rauh, Poren unregelmäßig polygonal bis rundlich und etwas in die Schale eingesenkt. Auf den Gitterästen des Kopfes stehen zahlreiche kleine, nadelförmige Beistacheln, die fast so lang sind, wie die halbe Kopfbreite beträgt. Auf dem Gipfel des Kopfes steht ein kräftiges pyramidales, dreikantiges Horn, welches fast doppelt so lang ist wie der Kopf. In seinem mittleren Teile gibt es drei kräftige, in gleicher Höhe entspringende Seitenstacheln ab, die sich als zierliche Bögen basal auf den Kopf zurückbiegen und in halber Höhe des

Kopfes auf demselben endigen. Zwischen dem Apikalhorn und dem oberen Ende der Bögen entwickelt sich noch ein zierliches Maschenwerk. Vom unteren Ende des Kopfes strahlen die drei kräftigen Thoraxstacheln aus, dieselben sind deutlich dreikantig und tragen nur an ihrem proximalen und distalen Ende einige Gitterporen, ihr mittlerer Teil ist ungegittert. Zwischen je zwei Thoraxstacheln bleibt eine weite Öffnung ungegittert frei. Die distalen Enden der Thoraxstacheln werden durch einen schmalen, basalen Ring untereinander verbunden, dessen unterer Rand etwas eingezogen ist. Das Peristom ist glatt. Der Ring trägt zwei Reihen unregelmäßig rundlicher Poren und verbreitert sich nur etwas an den Thoraxstacheln. Die freien Enden derselben ragen nur sehr wenig über die Thoraxwand hinaus.

M a ß e : Kopf lang, 0,025 mm; Kopf breit 0,032 mm. Thorax lang 0,04 mm; größte Breite desselben 0,066 mm. Länge des Apikalhornes 0,046 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. 5 Exemplare.

Clathrocanium triomma H. könnte möglicherweise als Entwicklungsstadium zu unserer Art aufgefaßt werden. Dort ist die Schale rauh — diese Rauigkeiten könnten im Laufe der Entwicklung zu den Beistacheln werden — und das Horn in HAECKELS Abbildung (H. 87, Taf. 64, Fig. 3) mit drei freien, zurückgebogenen, aber nur kurzen Seitenhaken versehen, die möglicherweise sich später zu den drei charakteristischen Bögen auswachsen können. Diese Vervollkommnung von *Clathrocanium triomma* wirklich vorausgesetzt, so sind doch die Größenverhältnisse zu verschieden, um eine Identifizierung jener Art mit unserer durchzuführen. *Clathrocanium triomma* kann daher als phylogenetischer Vorfahr unserer Art gelten.

Clathrocanium ornatum n. sp.

Taf. XXXIII, Fig. 2.

Kopf halbkuglig, wie bei der vorhergehenden Form, nach unten zu durch den zentralen Teil des Stachelgerüsts abgeschlossen. Hier werden durch die Stacheln D , L_r , L_l eine Anzahl größerer Basalporen gebildet. Kopf rauh, mit eingesenkten kleinen, rundlichen Poren und einer großen Anzahl zierlicher, nadelförmiger Beistacheln bedeckt. Auf dem apikalen Teile des Kopfes steht ein zentrisches, gerades, kräftig dreikantiges, pyramidales Horn, das in seiner oberen Hälfte eine Anzahl Seitenstacheln abgibt, welche nach den nächsten Beistacheln ziehen und mit kleinen Seitenästen derselben verschmelzen. Von allen Beistacheln entspringen in etwa gleicher Höhe derartige strichdünne Skelettfäden, die von benachbarten Stacheln in Verbindung treten und dadurch über dem Kopf eine zierliche, unregelmäßige, zweite Hülle bilden. Vom unteren Ende des Kopfes strahlen die kräftigen, dreikantigen Thoraxstacheln aus, die nur an ihrem distalen Ende einige Gitterporen tragen. Dieses distale Ende ragt nur wenig über den Thoraxrand hinaus. Zwischen den Thoraxstacheln bleiben im Thorax große ovale, ungegitterte Löcher frei. Die distalen Enden der Thoraxstacheln sind durch einen ziemlich breiten Ring miteinander verbunden, in diesem Ringe liegen zwei bis drei Reihen meist unregelmäßig viereckiger Poren, die teilweise durch aderartig hervortretende Gitteräste getrennt werden.

M a ß e : Kopf lang 0,025 mm; breit 0,034 mm. Thorax lang 0,04 mm; breit 0,07 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Diese Art gleicht in den Grundzügen des Skelettbaues und in den Maßen genau dem vorher

genannten *Clathrocanium coronatum*. Sie unterscheidet sich von ihr durch den Mangel der drei charakteristischen Apikalstachelbögen und durch das Vorhandensein der zweiten Gitterhülle um den Kopf. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß die erstgenannte Art nur ein Entwicklungsstadium oder ein durch Wachstumshemmung mit der Skelettbildung stehengebliebenes Individuum von *Clathrocanium ornatum* ist.

Im Genus *Clathrolychnus* (H. 87, p. 1240) begegnet man solchen *Clathrocanium*-Formen mit sekundärem Gitterwerk (vgl. HAECKELS *Clathrolychnus araneosus* 87, p. 1240, Taf. 64, Fig. 5), doch sind jene durch einen basal geschlossenen Thorax vor unseren Arten ausgezeichnet.

Genus *Lamprodiscus* EHRENBERG 1869, p. 831.

HAECKEL 1887, p. 1212.

Tripocyrtiden mit unten offener Schale, mit drei divergierenden, seitlichen Rippen in der Wandung, des flachen konischen, scheibenförmigen oder pyramidenförmigen Thorax. Kopf mit einem Horn. Peristom glatt, ohne einen Kranz von Stacheln.

Lamprodiscus pyramidalis n. sp.

Textfigur 51.

Kopf fast kuglig mit eingesenkten winzigen, kreisrunden Poren, welche hexagonal oder polygonal gerahmt sind. Auf dem Kopfe ein kräftiges, schief aufsitzendes, etwas gebogenes, pyramidales, dreikantiges Horn, welches fast dreimal so lang ist wie der Kopf; dieser ist deutlich mit einer tiefen Nackeneinsenkung gegen den konischen Thorax abgesetzt. Die Seitenlinien des Thorax sind ein wenig konvex gebogen. Die drei Thoraxstacheln verlaufen ihrer ganzen Länge nach von der Nackenfurche bis zum Peristom in der Schalenwandung; sie sind als gerade Stäbe erkennbar. Die Poren des Thorax sind unregelmäßig rundlich, polygonal, gelegentlich schienen sie auch regelmäßiger und sechseckig zu sein. Der Schalenmund war noch unfertig, weshalb auch der Thorax noch nicht seine endgültige Länge und Breite erreicht hat.

M a ß e : Durchmesser des Kopfes 0,02 mm. Größte Breite des Thorax 0,075 mm. Länge des Hornes bis zu 0,06 mm.

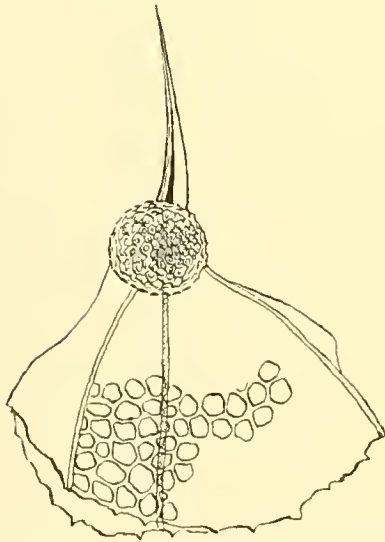
V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. 3 Exemplare.

Das pyramidale dreikantige Horn unterscheidet am leichtesten diese neue Art von den bisher bekannten *Lamprodiscus*-Arten, die sämtlich ein konisches, rundes Horn besitzen.

Lamprodiscus spinulosus n. sp.

Taf. XXXI, Fig. 3 u. 4.

Kopf halbkuglig, im apikalen Teil aber zugespitzt und allmählich in das außerordentlich lange, zierliche Horn übergehend. Dieses ist konisch, gertenartig, dünn und durchzieht als eine Columella, welche nach der Kopfwand zu seitliche Zweige abgibt, die Mitte des Köpchens. Es ist sieben- bis



Textfigur 51. *Lamprodiscus pyramidalis* n. sp. Unvollständiges Skelett. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.

achtmal so lang wie der Kopf und seitlich mit zahlreichen kleinen Dornen besetzt. In der Köpfchenwand liegen, durch zierliche dünne Gitteräste getrennt, zahlreiche unregelmäßig rundliche Poren. Der Thorax ist deutlich vom Kopf abgesetzt und weit glockenförmig gebaut. In seiner Wandung verlaufen die bereits in der Nackenfurche aus dem Köpfchen austretenden drei Thoraxstacheln als zierliche dünne Leisten. Der ganze Thorax wird von einem außerordentlich zarten Netzwerk gebildet, welches größtenteils aus regelmäßigen Sechsecken besteht. Am Schalenmunde fanden sich noch kleine Zähnnchen, welche neue Poren bilden konnten. Die Thoraxstacheln *D*, *L_r*, *L_l* ragen über den unteren Schalenrand nicht hinaus und treten innerhalb des Köpfchens an einen gemeinsamen Mittelbalken heran, an dem auch der die Columella oder innere Spindel bildende Apikalstachel (*A*) endigt. Es schien auch (rechts in Taf. XXXI, Fig. 3 und 4) der Vertikalstachel vorhanden zu sein; dieser tritt aber nicht als zweites Kopfhorn außerhalb der Schale in die Erscheinung, sondern endigt an der Kopfwandung.

M a ß e : Kopf lang 0,023 mm; breit 0,03 mm. Thorax lang 0,12 mm (unvollständig); breit 0,15 mm. Länge des Kopfhornes 0,177 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Die neue Art wird charakterisiert durch das zierliche Kopfhorn und durch das deutliche Urstachelgerüst innerhalb der Schale, welches nach dem *Plagiocarpa*-Typus gebaut ist, also die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *Vert.* an einem kurzen Mittelbalken trägt.

Genus *Lampromitra* H. 1881, p. 431.

HAECKEL 1887, p. 1214.

Tricyrtiden mit basal offener Schale, mit drei divergierenden Lateralrippen in der Wand des flachen, konischen oder pyramidalen Thorax. Kopf gewöhnlich mit einem Horn. Schalenrand mit einem Kranz von Stacheln.

Das Genus *Lampromitra* unterscheidet sich von den vorhergehenden *Lamprodiscus* durch den Kranz von Stacheln am Peristom. Dieser Unterschied ist schwer aufrecht zu erhalten, da alle *Lamprodiscus*-Arten, die noch kein völlig ausgebildetes Skelett besitzen, naturgemäß am unteren Schalenrande noch viele kleine Zähnnchen besitzen müssen, die die neuen Poren zwischen sich zu bilden haben. Solche *Lamprodiscus*-Arten würden mit diesen Entwicklungszuständen dem Genus *Lampromitra* zufallen müssen. Ich glaube aber HAECKELS Diagnose dahin zu verstehen, daß außer diesen Zähnnchen noch besondere Stacheln, welche später nicht in die Thoraxwand übergehen, vorhanden sein müssen, damit die Art zum Genus *Lampromitra* gehört.

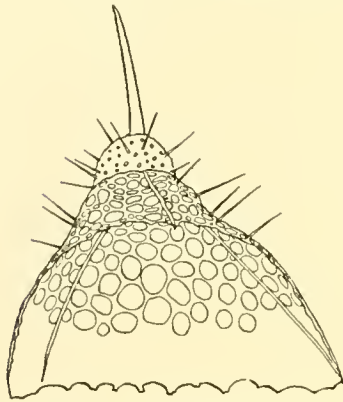
***Lampromitra erosa* CLEVE?**

Textfigur 52.

Lampromitra erosa, CLEVE 1900, Taf. IV, Fig. 2—3.

Ich bin nicht sicher, ob die durch Textfig. 52 dargestellte Radiolarie mit CLEVES Spezies übereinstimmt. Der Kopf ist halbkuglig, die Poren auf demselben groß und unregelmäßig rundlich oder wie bei meinem Exemplar kleiner und dann etwas eingesenkt. Auf dem Kopfe findet sich ein kräftiges, konisches Apikalhorn, das zwei- bis zweieinhalbmal so lang ist wie der Kopf. Nach CLEVE strahlen von der Nackenfurche vier Radialapophysen aus, die als gerade Striche und erhabene

Kanten auf dem Thorax zu erkennen sind; sie liegen in der Wandung des weiten, flachen, konischen, bis wenig glockenförmigen Thorax, der mit großen, unregelmäßig rundlichen Poren ausgestaltet ist.



Textfigur 52. *Lampromitra erosa* CLEVE? Exemplar mit unvollständigem Thorax, vielen Beistacheln und langem Horn. Deutsche Südpolar-Expedition 1. September 1903, 400 m., St. Helena $\times 434$.

Der untere Rand des Thorax ist in unregelmäßig verteilte, dreieckige Doppelzähne ausgezogen, wobei die beiden Zähne teilweise übereinander stehen. Diese Zähne habe ich an meinem Exemplar, das offenbar ein Entwicklungsstadium mit unvollständigem Thorax darstellt, nicht beobachten können. CLEVE deutet ferner auf dem Thorax und in der Nackenfurche je einen strichdünnen Beistachel an. Ich fand die ganze Schale von einer Anzahl — etwa 20 bis 30 — dünner, biegsamer, dornartiger Beistacheln bedeckt, die etwa halb so lang waren wie das Kopfhorn. Letzteres war auch bei meinem Exemplar größer als CLEVE zeichnet.

M a ß e : Kopf lang 0,015—0,02; breit 0,025—0,03 mm. Thorax lang 0,06 mm; breit 0,11 bis 0,16 mm. Länge des Kopfhorns bis 0,04 mm. Die kleineren Maße gelten für das bei St. Helena gefangene Tier, die größeren, mit Ausnahme des Kopfhornes, für CLEVES Exemplar.

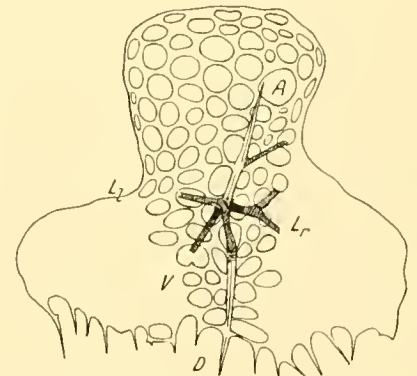
V o r k o m m e n : Nach CLEVE sehr selten im Atlantischen Ozean 45° N. 49° W. Januar 1899, bei 12° Wasserwärme und 35,54 Salzgehalt. Deutsche Südpolar-Expedition, 1. September 1903, 45 m. St. Helena. Ein Exemplar.

Ich glaube die wenigen Beistacheln in CLEVES Figur als die Reste der vielen sonst vorhandenen Beistacheln ansehen zu müssen, die vielleicht mit dem äußeren Weichkörper fortgeschwemmt wurden.

Lampromitra circumtexta n. sp.

Taf. XXXII, Fig. 1, Textfig. 53.

Kopf eigentümlich trapezoidförmig im Querschnitt; Basis des Trapezes ist der nur wenig gewölbte apikale Kopfteil und der basale Teil des Kopfes, letztere ist die kleinere Basis, die seitlichen Kopfbegrenzungslinien liefern die gleichen Schenkel des Trapezes. Der Kopf ist fast rechtwinklig gegen den sehr breiten Thorax abgesetzt. Die Form des Thorax entspricht im Querschnitt einer sehr langgestreckten Ellipse, deren Hauptachse quer zu der Längsachse des Skelettes steht. Das Peristom ist kräftig eingeschnürt und mit vielen dornartigen, häufig nach der Stachelachse zu gerichteten Zähnen besetzt, von denen sicher nur ein geringer Teil noch weitere Gittermaschen bilden wird. Etwas unterhalb der Nackenfurche treten, von einem gemeinsamen Punkt oder einem gemeinsamen kurzen Mittelbalken ausgehend, vier Stacheln auf die Thoraxoberfläche. Drei von ihnen verlaufen in der Thoraxwand bis zum Peristom der Schale. Sie werden als Kanten auf der Wandung erkennbar. Das innere Stachelgerüst besitzt die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *V*. Vom Apikalstachel, der



Textfigur 53. *Lampromitra circumtexta* n. sp. Zeigt das Innenskelett mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *V* des auf Taf. XXXII Fig. 1 dargestellten Tieres. Deutsche Südpolar-Expedition 21. September 1903, 400 m. $\times 434$.

dreikantig ist und schon in der unteren Hälfte des Kopfes als ein kleines, dreikantiges, seitlich stehendes Kopfhorn außerhalb der Schale in die Erscheinung tritt, zweigt sich ein Seitenast, schräg aufwärts gerichtet, ab, er verläuft bis zur Schalenwand. Der Lateralstachel L_r gabelt sich nicht weit von seiner Ursprungsstelle am Mittelbalken. Der Thorax ist ferner dort, wo die Stacheln D , L_r , L_l in der Wandung liegen, deutlich lurchenartig eingesenkt. Der Stachel V dagegen schien mir weder außerhalb der Schale noch in der Wandung derselben sichtbar zu werden. Er wird wahrscheinlich nur bis zur Schale selbst ziehen. Näheres über seinen Verbleib konnte ich trotz aller Bemühungen nicht ausfindig machen. Kopf und Thorax sind von ungleich großen, unregelmäßig rundlichen Poren durchbohrt, die von sehr dünnen Gitterbalken getrennt werden. Außerdem ist die ganze Schale von vielen dünnen, zierlichen, konischen Beistacheln ziemlich dicht besetzt, die eindrittel so lang werden können als die größte Kopfbreite beträgt.

M a ß e : Größte Breite des Kopfes 0,063 mm; Breite in der Nackenfurche 0,52 mm. Größte Breite des Thorax 0,12 mm; größte Länge desselben 0,052 mm. Länge der Beistacheln 0,025 mm.

V o r k o m m e n : Tropisch atlantischer Ozean, 21. September 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Diese Art hat mir große Schwierigkeiten in der Entzifferung des Innenskelettes und durch ihre Unterbringung im System bereitet. Da ich mit Sicherheit nur einen Radialstachel in der Thoraxwand feststellen konnte, die Beteiligung der drei übrigen aber am Aufbau des Thorax wegen der unglücklichen Lage des Skelettes in Kanadabalsam nicht genauer untersuchen konnte, so bleibt es zweifelhaft, ob die neue Art, welche durch ihre charakteristische Form sofort in die Augen fällt, im Genus *Lampromitra* richtig am Platze ist. Es ist sehr wohl möglich, daß die in der Abbildung (Taf. XXXII, Fig. 1) wiedergegebene Furche, in der der Dorsalstachel und der Apikalstachel liegen, die einzige ist und sich nicht an den entsprechenden Stellen auf dem Skelett wiederholt. Die Richtung der andern Stacheln (L_r , L_l , V) scheint auch, soweit sie sich im Innern des Skelettes verfolgen ließen, nicht darauf hinzudeuten, daß sie in der Thoraxwand später abwärts verlaufen. Das Innenskelett deute ich folgendermaßen (Textfig. 53): In der Mitte des Skelettes, das von der dorsalen Seite betrachtet wird, blickt man auf den nach oben ziehenden Apikalstachel (A) und den teilweise im Innern der Schale verlaufenden Dorsalstachel D , links liegt der Lateralstachel L_l und rechts der gegabelte Lateralstachel L_r . In dem Winkel zwischen dem Lateralstachel L_l und dem Dorsalstachel D erblickt man den innersten Teil des vom Beschauer weg nach vorn und unten ziehenden Ventralstachels V , so daß also das Skelett deutlich nach dem jungen *Campylacantha*-Typus gebaut erscheint. Die Verzweigungen und Seitenäste der Urstacheln sind wohl nicht für die Form als charakteristisch anzusehen.

***Lampromitra sinuosa* n. sp.**

Taf. XXXI, Fig. 1 u. 2.

Kopf länger als breit, oben halbkugelig abgewölbt, im unteren Teil mehr zylindrisch, mit einer tiefen Nackenfurche gegen den weit ausgebreiteten, fast konischen Thorax abgesetzt, dessen seitliche Begrenzungslinien kaum merklich konvex gebogen sind. Im Kopfe findet sich eine Anzahl fast gleichgroßer, unregelmäßig runder Poren sowie einige hervortretende Rippen, welche zum Teil in ziemlich kräftige, lange Beistacheln übergehen. Sie sind, wie die Thoraxbeistacheln, konisch, nadelförmig und so lang wie das kräftige Kopfhorn. Dieses ist außerordentlich kräftig, steht mitten auf dem Kopfe und ist mit drei oder vier gedrehten Kanten versehen. Am Ende gabelt es sich in

vier gleichlange, unter stumpfem Winkel ausstrahlende Äste. In einem andern Falle (Taf. XXXI, Fig. 2) war das Horn allerdings schlanker und die vier Seitenäste entsprangen nicht in einem Punkte quirlig, sondern einzeln in verschiedener Höhe. Im Thorax fand sich ähnlich wie bei der vorhergehenden Art an der Stelle, wo der Dorsalstachel kaum erkennbar in der Thoraxwand abwärts zog, eine tiefe Einbuchtung. Wahrscheinlich sind drei solcher Furchen insgesamt vorhanden, in deren Tiefe die Stacheln D , L_r , L_i liegen. Die Poren des Thorax nehmen nach dem basalen Schalenmund an Größe zu, sie sind zuerst rund und werden nach dem Peristom zu allmählich sechseckig mit ausgerundeten Ecken. Am Peristom stehen viele dornige Stacheln, stellenweis gepaart, welche die halbe Länge der Beistacheln erreichen.

M a ß e : Kopf lang 0,03—0,035 mm, breit 0,03 mm. Thorax lang 0,05 mm, breit 0,2 mm. Länge des Kopfhornes bis 0,04 mm.

V o r k o m m e n : Agulhasstrom, 2. VIII 1903. Zwei Exemplare. 20. August 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Bezüglich der drei Urstacheln D , L_r , L_i bzw. des Auftretens der beiden letzteren in der Thoraxwand gilt dasselbe, was bei *Lampromitra circumtexta* gesagt wurde. Beide Arten stimmen auffällig überein in bezug auf die eigentümliche Einbuchtung der Schale und die Besetzung derselben mit Beistacheln. Sollten beide Arten nur diese eine Einbuchtung auf der dorsalen Seite besitzen, so könnte man sie gemeinsam in ein neues Genus stellen. War die vorhergenannte Art schon als zweifelhaft in die Gattung *Lampromitra* aufgenommen, so gilt das in nicht geringerem Grade für *Lampromitra sinuosa*.

Die Umbildung des quirlig verzweigten Apikalhornes zu einem solchen mit vier Ästen in verschiedener Höhe, ist ein schönes Beispiel der Variabilität für die Erklärung der Entstehung des Mittelbalkens aus dem gemeinsamen Verzweigungspunkt des *Plagoniscus*-Typus, der dadurch den wichtigen Schritt zum *Periplecta*-Typus durchführt.

Die neue Art erinnert etwas an *Dictyophimus hertwigii* H. 87, p. 1201, Taf. 60, Fig. 3. Der Thorax ist aber hier nicht nur auf den Rippen, sondern überall mit Beistacheln bedornt. Die Thoraxstacheln ragen dort weit frei über das Peristom hinaus, hier sind sie kaum — nicht einmal in der Schalenwand — mit genügender Deutlichkeit wiederzufinden.

Lampromitra parabolica n. sp.

Textfigur 54.

Kopf etwas mehr als halbkuglig, mit fast ebener Basis dem konischen, weit offenen Thorax aufgesetzt. Die Poren des Kopfes sind unregelmäßig rundlich und sehr verschieden an Größe, die größten liegen neben der Austrittsstelle des seitlich am Kopfe abstrahlenden Kopfhornes, des Apikalstachels (A), der auch mit seinem basalen Teil in der Wandung des Kopfes bis zur Nackenfurche verläuft, um dann nach dem inneren Stachelgerüst umzubiegen, welches in der Höhe der Nackenfurche noch die drei Thoraxstacheln D , L_r und L_i abgibt. Außer dem Apikalstachel, welcher als kräftiges, konisches Horn erscheint und der halben Breite des Kopfes an Länge gleichkommt, finden sich auf dem Kopfe noch viele nadelförmige, dünne Beistacheln, die dieselbe Länge wie das Kopfhorn erreichen. Der konische Thorax besitzt im Längsschnitt die Form einer Parabel. Das Netzwerk ist außerordentlich fein und besteht aus kleinen, mehr oder weniger regelmäßigen Sechs-

ecken, die gegen das Peristom hin an Größe zunehmen. Die drei Thoraxstacheln *D*, *L_r*, *L_i* erscheinen in der Thoraxwand als dickere, zickzackförmig geknickte, in der Längsrichtung der Schale verlaufende Radiärstrahlen. Der untere Rand der Schale war mit vielen kleinen Zähnen besetzt, was auf einen bisher noch unvollständig entwickelten Thorax hindeutet.

M a ß e : Kopf lang 0,02 mm; breit 0,029 mm.
Thorax lang 0,16 mm; breit 0,14 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Tropisch atlantischer Ozean, 21. September 1903, 400 m; je ein Exemplar.

In beiden Fällen wurde deutlich ein inneres Stachelgerüst festgestellt, welches nach dem *Plagiocarpa*-Typus gebaut war, also die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i* trug.

Ich habe lange geschwankt, ob ich unsere neue Art nicht zu HAECKELS *Sethoconus anthocyrtis* (H. 87, p. 1296, Taf. 62, Fig. 21) rechnen sollte. Diese Form besitzt auffallende Ähnlichkeit mit unserer, sie hat nur nicht das Stachelgerüst, die Stacheln *D*, *L_r*, *L_i* in der Thoraxwand und den freien Apikalstachel *A*; außerdem sind ihre Größenabmessungen abweichend und das Peristom mit größeren Randzähnen besetzt. Ich bin aber dann zu der Meinung gekommen, daß wir *Sethoconus anthocyrtis* H. als eine phylogenetisch jüngere Art anzusehen haben, bei der das innere Stachelgerüst und die Stacheln rückgebildet wurden. Sie hätte dann zweifelsohne ihren phylogenetischen Vorgänger in unserer *Lampromitra parabolica*.

Da bei unserer Art der Thorax noch nicht vollständig entwickelt war, so ist sehr wohl möglich, daß später beim Abschluß des Schalenwachstums sich am Peristom ein ähnlicher Stachelkranz findet, wie ihn HAECKEL für *Sethoconus anthocyrtis* beschreibt. Damit wäre dann, wenn man nicht schon die gezähnte Peristomkante an unserem Entwicklungsstadium als beweisend für die Zugehörigkeit zum Genus *Lampromitra* gelten lassen will, ein Grund mehr gegeben, sie in diese Gattung einzuordnen; sonst könnte sie, im Hinblick auf das oben allgemein für die Trennung der Gattungen *Lamprodiscus* und *Lampromitra* Gesagte, auch im erstgenannten Genus ihren Platz finden.

Genus *Callimitra* H. 1881, p. 431.

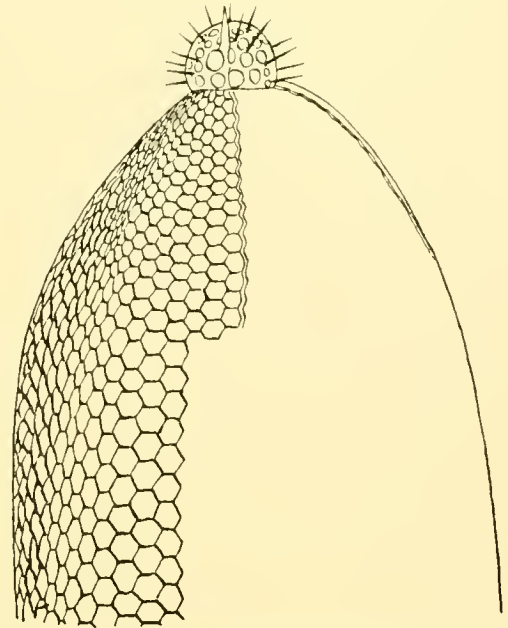
HAECKEL 1887, p. 1216.

Tripocyrten mit basal offener Schale, mit drei gegitterten, vertikalen Flügeln, die sich zwischen den drei divergierenden Lateralrippen des Thorax und dem vertikalen Horn des Köpfcens erstrecken. Nach HAECKEL ohne Frontalhorn.

Callimitra agnesae H. |

Callimitra agnesae, HAECKEL 1887, p. 1217, Taf. 63, Fig. 5.

Der von HAECKEL (l. c.) wiedergegebenen Diagnose habe ich nur noch einiges hinzuzufügen.



Textfigur 54. *Lampromitra parabolica* n. sp.
15. Mai 1903, 400 m. $\times 434$.

Nach HAECKEL sind Kopflänge und Kopfbreite gleichgroß. Ich fand letztere oft etwas größer. Das Längenverhältnis der beiden Schalenstücke soll = 1 : 3 sein, die Breite = 1 : 5. Ersteres Verhältnis fand ich = 1 : 2, letzteres gelegentlich = 2 : 7. Die Anzahl der stärkeren Rippen in den vertikalen Flügeln (nach HAECKEL fünf) fand ich variabel, sogar bis zu neun.

M a ß e : Kopf lang 0,05 mm; breit 0,05—0,055 mm. Thorax lang 0,11—0,15 mm; breit 0,2—0,22 mm.

V o r k o m m e n : Challenger-Expedition, Station 273, 2350 Faden tief. Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m, 8 Exemplare; 20. August 1903, 400 m, und 18. September 1903, 400 m; je ein Exemplar, das letztgenannte war ein jugendliches Entwicklungsstadium.

Die Form scheint ziemlich variabel zu sein, und es ist daher nicht ausgeschlossen, daß eine Anzahl der von HAECKEL beschriebenen *Callimitra*-Arten in den Variationskreis unserer Art fällt, zumal sie in allem Wesentlichen weitgehend übereinstimmen.

Interessant ist es, daß auch hier wieder die pazifischen Exemplare die größeren, die indoatlantischen die kleineren sind, wie aus den oben angegebenen Abmessungen hervorgeht, bei denen die geringeren Zahlen für indoatlantische Exemplare gelten, mit Ausnahme der Breite des Kopfes.

HAECKEL betont in der Gattungsdiagnose das Fehlen eines Frontalhornes. Sofern darunter im HAECKELschen Sinne nur die außerhalb der Schale gelegene Stachelendigung zu verstehen ist, stimmt dieses Merkmal. Was aber den basalen Teil dieses Hornes, der im Kopfe geborgen liegt, angeht, so habe ich ihn wiederholt von dem Stachelvereinigungspunkte, im Innern der Schale, zwischen den Stacheln L_r und L_l entspringen sehen, über seinen weiteren Verlauf konnte ich jedoch bei dem schwierigen Skelett nicht klar werden. Er zog wahrscheinlich bis zur Wandung des Köpfchens. *Callimitra* hätte demnach auch ein Skelett nach dem *Plagiocarpa*-Typus mit den Stacheln A , D , L_r , L_l , V .

Genus *Clathrocorys* HAECKEL 1881, p. 432.

Clathrocorys, HAECKEL 1887, p. 1219.

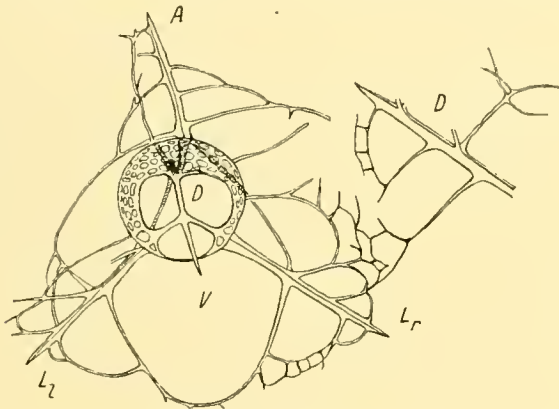
Tricyrtiden mit zweiteiliger, basal offener Schale, mit drei hervorragenden Seitenrippen im Thorax, die mit drei großen Löchern abwechseln. Die drei Rippen sind mit dem zentralen Apikalhorn des Köpfchens durch drei vertikale, gegitterte Flügel verbunden.

Clathrocorys simplex n. sp.

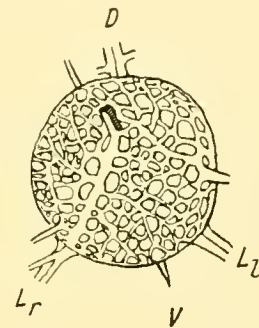
Textfigur 55, 56.

Kopf kuglig, von unregelmäßig viereckigen Poren durchsetzt, die zwischen sich hervortretende, mehr oder minder kräftige, blattaderähnlich ausgebildete Gitteräste haben (Textfig. 56), von denen die stärkeren nach der Schalenspitze, zum Fuße des Apikalstachels, ziehen. Durch diese hervortretenden Rippen wird das Kopfgitterwerk dem Aderwerk eines Laubblattes nicht unähnlich. Im basalen Teile des Kopfes (Textfig. 55) liegen drei große Basalporen in Form je eines Kreis-sektors von ungefähr 120°. Diese Poren werden durch die drei Stacheln D , L_r , L_l voneinander getrennt. Im inneren Teile sind diese konisch, beim Austritt werden sie dreikantig pyramidal und erreichen die doppelte Länge des Kopfdurchmessers. Zwischen den beiden Lateralstacheln L_r , L_l liegt noch ein kürzerer, konischer Stachel, der horizontal ausstrahlt und nach seiner Richtung wohl

als Ventralstachel (*V*) angesprochen werden muß. Er ist nur als eine kleine Spitze in der Nackenfurche außerhalb der Schale (Textfig. 56. *V*) sichtbar. Die drei Stacheln *D*, *L_r*, *L_l* sind nur sehr wenig schräg basal gerichtet und tragen je drei Wirtel von wiederum verzweigten Seitenästen. Die unteren Seitenäste je zweier benachbarter Stacheln treffen zusammen und bilden einen weiten Bogen. Die zweiten unteren Seitenäste biegen sich bis zu den ersten zurück und verschmelzen mit ihnen, desgleichen die dritten mit den zweiten. Wenn dazu noch sekundäre Porenreihen treten (wie in Textfig. 55, Stachel *L_r*), so ist damit die Grundlage des Thoraxskelettes gegeben. Mir scheint, als wenn das Thoraxskelett auf dieser primitiven Form stehen bleibt. Die nach oben, also nach dem apikalen Teile des Skelettes gerichteten Seitenäste erster Ordnung an den drei Thoraxstacheln *L_r*, *L_l*, *D*, krümmen sich dem Apikalstachel zu, der auch drei Wirtel von Seitenästen trägt, und verschmelzen mit den von jenem ihnen entgegengestreckten untersten Seitenästen zu ähnlichen Bögen wie die zwischen den Thoraxstacheln beschriebenen.



Textfigur 55. *Clathrocorys simplex* n. sp. Blick auf den basalen Teil des Kopfes und der Schale; ersterer zeigt das innere Stachelgerüst und dazwischen die drei Basalporen. Der Dorsalstachel ist abgebrochen und liegt rechts. Die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *V* sind vorhanden. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 434$.



Textfigur 56. *Clathrocorys simplex* n. sp. Kopf desselben Exemplares wie in Textfigur 55, aber in apikaler Ansicht. Die basalen Teile der Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *V* eingezeichnet. $\times 650$.

Die zweiten Seitenäste biegen sich auch bei dem Apikalstachel auf die ersten zurück und die dritten auf die zweiten. So kommt es, daß die vier Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* alle gleichartig verzweigt und gebaut sind, der Stachel *V* bleibt unverzweigt und beteiligt sich nicht weiter am Aufbau des Skelettes. So erscheint das Skelett von allen Seiten gleichartig ausgebildet. Nur die Basalporen und der Ventralstachel lassen eine basale und apikale Orientierung zu.

M a ß e : Kopfdurchmesser 0,04 mm. Äußere Länge der großen Thoraxstacheln und des Apikalhornes 0,06 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Ich hatte erst die Absicht, diese Art als Entwicklungsstadium zu einer der bekannten *Clathrocorys*- oder *Clathrolychnus*-Arten, etwa *Clathrocorys murrayi* H. zu beschreiben. Zweifelsohne besitzt die Art den Grundtypus, der bei *Callimitra*, *Clathrocorys* und *Clathrolychnus* Verwendung findet, und zwar gewissermaßen nur den Grundriß, die Hauptskeletteile dazu. Es stellte sich jedoch im Laufe der weiteren Untersuchung heraus, daß *Clathrocorys murrayi* in seinen jungen Entwicklungsstadien (Textfig. 57) schon nicht nur diese Grundzüge des Thoraxbauplanes besitzt, sondern auch

schon Feinheiten in Gestalt des Parallelfädengitterwerkes erkennen läßt, bevor einmal der Kopf abgittert ist. Da nun unsere Art schon ein kräftig und charakteristisch ausgeprägtes Kopfgitterwerk besaß, aber keinerlei Andeutung jenes Parallelfädengitterwerkes im Thorax und den Vertikalflügeln, so ist wohl als sicher anzunehmen, daß sie als Entwicklungsstadium (wie etwa Textfig. 57) für bekannte *Clathrocorys*-Arten nicht in Betracht kommen kann. Sie ist vielmehr, da sich nur die charakteristischen Hauptzüge des Skelettes von *Clathrocorys* zeigen, als eine recht primitive, phylogenetisch älteste Art der Gattung zu bezeichnen.

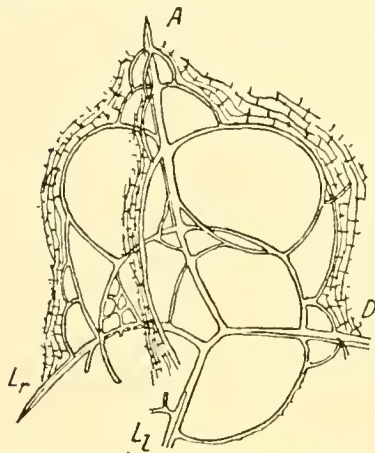
Da das Skelett die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *V* trägt, so hat es offensichtlich den jungen *Campylacantha*-Typus hinsichtlich des Urstachelgerüstes.

Clathrocorys murrayi H.

Taf. XXXII, Fig. 2, 3, Textfig. 57.

Clathrocorys murrayi, HAECKEL 1887, p. 1219, Taf. 64, Fig. 8.

Der guten Diagnose HAECKELS (l. c.) und ausgezeichneten Abbildung, nach der die Form sofort leicht erkannt wird, habe ich hier noch einiges hinzuzufügen. Nach HAECKEL ist der Kopf ebenso



Textfigur 57. *Clathrocorys Murrayi* H. Jugendstadium, zeigt deutlich das Stachelgerüst im Kopf mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*. Vertikalflügel schon mit parallelem Netzwerk.
15. Mai 1903, 400 m. \times 650.

lang als breit, ich fand ihn (Taf. XXXII, Fig. 2) auch breiter als lang. Im allgemeinen sind ferner am Apikalhorn nur zwei große, kräftige Bögen auf jeder der drei Stachelkanten entwickelt, dasselbe gilt für die drei Thoraxstacheln, wo auch jede der drei Stachelkanten von zwei kräftigen, miteinander zusammenhängenden Bögen begleitet wird. Das von mir auf Taf. XXXII, Fig. 2 dargestellte Tier macht nun schon an dem rechten Thoraxstachel eine Ausnahme, indem dort drei solcher stärkeren Bögen zur Entwicklung kommen, dasselbe findet sich an dem Apikalstachel des Entwicklungsstadiums in Textfig. 57. Diese Erscheinung leitet zu einer Varietät über, deren Skelett insgesamt viel schmäler erscheint und an jeder Stachelkante der vier Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* vier solcher Bögen zeigt (Taf. XXXII, Fig. 3). Die Art unterscheidet sich leicht von den übrigen *Clathrocorys* dadurch, daß die untersten proximalen Seitenäste dieser vier Primärstacheln sich nicht von je zwei Stacheln zu einem Bogen vereinigen, sondern sich jeder für sich auf den

Kopf zurückbiegen und dann durch einen stärkeren Skelettbogen in Verbindung treten. Gerade diese dadurch entstehende „Kopfmasche“ in jedem der drei Vertikalflügel ist äußerst charakteristisch und war sowohl bei der typischen Form als auch bei der eben erwähnten Varietät und den Entwicklungsstadien stets vorhanden.

Das Entwicklungsstadium in Textfig. 57 ist insofern interessant, als es deutlich das dem ganzen Skelett zugrunde liegende Stachelgerüst zeigt. An einem kurzen Mittelbalken sitzen am einen Ende die Stacheln *A* und *D*, am andern die Lateralstacheln *L_r*, *L_l*; es ist also ein Gerüst nach dem *Periplecta*-Typus vorhanden. Das Grundgerüst, die Primärbögen für den Kopf, die auch deutlich zu sehen sind, kommen dadurch zustande, daß die allerersten Apophysen an den Stacheln sich den Nachbarstacheln zuneigen und mit ihnen verbinden, so entstehen zwischen den Apikalstacheln und

den drei Thoraxstacheln drei, zwischen den Thoraxstacheln unter sich auch drei Primärbögen, zwischen denen sich dann später sekundäre Skelettelemente einschalten, um die Gitterschale des Kopfes zu bilden. Es ist ferner bemerkenswert, daß das Gerüst für die Vertikalflügel schon mit jenen feinen Parallelskelettfäden versehen ist, obgleich der Kopf noch keinerlei Andeutung eines Gitterwerkes zeigt.

M a ß e : Kopf lang 0,045—0,05 mm; breit 0,05 mm. Thorax lang 0,04—0,05 mm; breit 0,13 bis 0,15 mm. Abstand zweier Thoraxstachelspitzen voneinander 0,15 mm, einer Thoraxstachelspitze von der Spitze des Apikalhornes 0,17 mm.

V o r k o m m e n : Challenger-Station 271, Zentralpazifischer Ozean, 2425 Faden tief. Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m. 7 Exemplare.

Bei allen indo-atlantischen Exemplaren war der Kopf etwas breiter als lang, während bei pazifischen nach HAECKEL Breite und Länge desselben gleich sind.

Genus *Eucecryphalus* HAECKEL 1860, p. 836.

HAECKEL 1887, p. 1219.

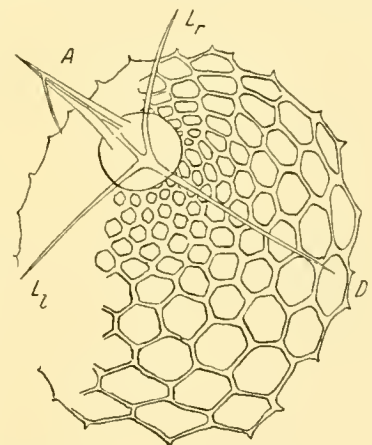
Tricyrtiden mit offener, zweiteiliger Schale, mit drei freien, soliden Stacheln oder Flügeln, welche in der Collarstrictur (Nackenfurche) entspringen und frei zwischen dem mit einem oder mehreren Hörnern versehenen Kopf und dem flachen, konischen Thorax ausstrahlen.

Eucecryphalus cuvieri H. ?

Textfigur 58.

Eucecryphalus cuvieri, HAECKEL 1887, p. 1222.

Ich bin nicht sicher, ob das durch die Textfig. 58 wiedergegebene Skelett zu dieser Art gehört. Die von HAECKEL gegebene Diagnose ist soweit zutreffend. Am kräftig ausgebildeten pyramidalen Horn fand sich ein nach dem basalen Teil des Skelettes gerichteter Widerhaken, doch halte ich das für eine weniger bedeutungsvolle akzessorische Erwerbung mehr zufälliger Art. Der untere Rand des Thorax war noch rauh von kleinen Zähnen, welche an den Stellen stehen, wo neue Skelettbalken zur Bildung weiterer Gitterporen am Thorax gebildet werden müssen. Ich halte es deshalb nicht für ausgeschlossen, daß unser Entwicklungsstadium später vielleicht auch noch den von HAECKEL beschriebenen Peristomrand mit einem Kranz von viereckigen Poren und abwechselnden konischen divergierenden Stacheln erhalten hätte. Die Stacheln waren deutlich im basalen Teile des Kopfes in einem Punkte vereinigt. Es ist also ein Skelett mit dem *Plagoniscus*-Typ als Grundlage vorhanden. Sollte die Art doch so, wie Textfig. 58 andeutet, häufiger angetroffen werden und keine Weiterentwicklung des Thorax in der eben geschilderten und für *Eucecryphalus cuvieri* H. charakteristischen Weise erfahren, so würde sie eine neue *Eucecryphalus*-Art für sich bilden. Ich gebe daher die Maße für das Entwicklungsstadium hier wieder und verweise für die Maße der Art sonst auf HAECKELS Diagnose (l. c.).



Textfigur 58. *Eucecryphalus cuvieri* H.? Apikalhorn mit Widerhaken. Ohne viereckigen Porenkranz am Peristom. Entwicklungsstadium. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 434$.

Maße des Entwicklungsstadiums: Durchmesser des Kopfes 0,025 mm; Durchmesser des Thorax 0,12 mm. Länge des Kopfhornes 0,05 mm.

Vorkommen: Nach HAECKEL, Challenger-Station 342, tropischer Atlantischer Ozean, 1445 Faden tief. Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

In der Zeichnung wurden die Kopfporen und die linke Seite der Schale nicht ausgezeichnet, weil sie von anderen Organismen in dem Präparat überdeckt waren.

Genus *Trisulcus* nov. gen.

HAECKEL hat unter dem Namen *Amphiplecta* (H. 87, p. 1223) eine Reihe von Formen beschrieben, bei denen die drei Stacheln nur ein inneres Gerüst bilden und nicht mit freien Enden an die Oberfläche treten. Es soll bei *Amphiplecta* ferner eine apikale Öffnung vorhanden sein, welche stets von einem Kranz von Stacheln umgeben ist. Es wird später zu zeigen sein (bei Besprechung von *Acanthocorys variabilis* n. sp., Textfig. 71—81 und *Lithopilium macroceras* n. sp., Textfig. 93, 94), daß diese Eigentümlichkeit der Schale nur ein Durchgangsstadium ist, indem die apikale Öffnung im Verlaufe der weiteren Entwicklung geschlossen wird. Auch dann noch wäre das Genus *Amphiplecta* durch das innere Stachelgerüst charakteristisch und von andern getrennt.

Das eben Gesagte ist aber für die von HAECKEL beschriebenen drei *Amphiplecta*-Arten noch nicht beobachtet und bewiesen worden. Es muß deshalb das Genus vorläufig noch bestehen bleiben.

Eine kleine Form, die unter dem neuen Gattungsnamen *Trisulcus* eingeführt werden soll, besitzt nun gleichfalls nur ein inneres Stachelgerüst, hat aber einen apikal geschlossenen Kopf. So lange die apikale Öffnung noch als charakteristisch für das Genus *Amphiplecta* gilt, muß das neue Genus daneben bestehen bleiben. Stellt sich aber später, wie ich es für die obengenannten Arten zeigen konnte, heraus, daß das apikale Loch im Verlaufe der Weiterentwicklung geschlossen wird, so wäre für *Amphiplecta* nur noch das Innenstachelgerüst ohne äußere Rippen oder freie Enden der Thoraxstacheln charakteristisch und das Genus *Trisulcus* überflüssig, *Trisulcus triacanthus* müßte dann in das Genus *Amphiplecta* übergehen.

Genus *Trisulcus* nov. gen.

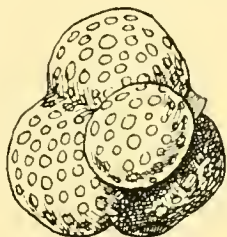
Tripocyrten mit zweiteiliger, basal offener Schale, die im Innern des Thorax drei Stacheln besitzt, welche nur bis zur Schalenwandung verlaufen, aber nicht über diese hinausragen. Kopf apikal geschlossen.

Trisulcus triacanthus n. sp.

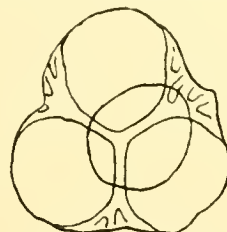
Textfigur 59, 60.

Kopf der kleinen Form fast kuglig, deutlich von dem Thorax durch eine tiefe Nackenfurche abgesetzt. Kopf apikal geschlossen, mit vielen kleinen, rundlichen, verschieden großen Poren versehen. Thorax durch drei tiefe Furchen in drei dazwischenliegende Wülste geteilt. Die Furchen verlieren nach dem basalen Schalenmunde zu an Tiefe, letzterer ist etwas eingezogen. Der ganze Thorax ist mit etwa gleichgroßen, kreisrunden, kleinen Poren bedeckt. Im basalen Teile des Kopfes, Textfig. 60, in der Höhe der Nackenfurche liegen drei kräftige Stacheln, die im Innern des Skelettes

in einem Punkt entspringen und sich nach den Furchen, etwas basal abwärts gerichtet, erstrecken. Im letzten Teil, ehe sie die Furchen erreichen, gabelt sich jeder Stachel wiederholt, so daß die Schale durch diese am Ende verbreiterten Träger eine kräftige Stütze erhält.



Textfigur 59. *Trisulcus triacanthus* n. gen. n. sp. mit dreiteiligem Thorax. 20. August 1903, 400 m. $\times 650$.



Textfigur 60. *Trisulcus triacanthus* n. gen. n. sp. Inneres Stachelgerüst desselben Exemplares wie das in Textfigur 59. Das Stachelgerüst nach dem *Triplagia*-Typ gebaut. $\times 650$.

M a ß e : Durchmesser des Kopfes 0,024 mm; Breite des Thorax 0,04—0,05 mm.

V o r k o m m e n : Südatlantischer Ozean, 20. August 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Da hier ein Apikalstachel fehlt, so haben wir bei unserer Form nur drei von einem Punkt ausstrahlende Stacheln als Stachelgerüst, also ist letzteres nach dem schon vorn erwähnten *Triplagia*-Typus (Textfig. 1, e) gebaut, welcher in den Typenkreis des *Plagiocarpa*-Typus i. w. S. gehört.

Genus *Lithopera* EHRENBURG 1847, p. 54.

Lithopera, HAECKEL 1887, p. 1233.

Tripocyrtiden mit zweiteiliger, apikal und basal geschlossener Schale, mit drei divergierenden Rippen, welche in dem Hohlraum des Thorax eingeschlossen sind. Kopf mit oder ohne Horn.

Die HAECKELSCHE Gattungsdiagnose wurde hier insofern erweitert, als auch Formen ohne ein Kopfhorn, die aber sonst den Gattungsmerkmalen entsprechen, hier aufgenommen werden können.

Lithopera bacca EHRENBURG.

Textfigur 61—63.

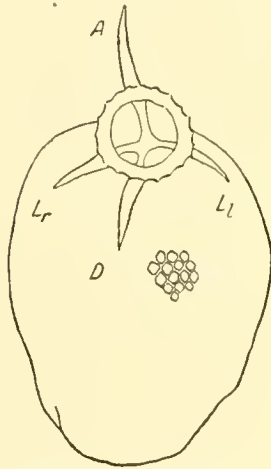
Lithopera bacca, EHRENBURG 1872, p. 297, Taf. VIII, Fig. 1.

Lithopera bacca, HAECKEL 1887, p. 1233.

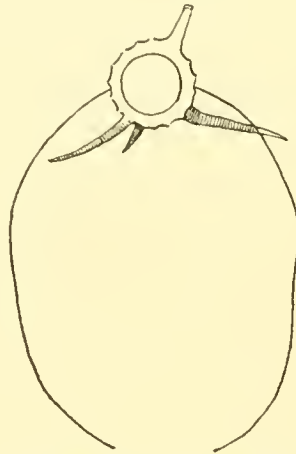
Der von HAECKEL, nach EHRENBURG'S Abbildung, gegebenen Diagnose ist noch einiges hinzuzufügen. Der Kopf kann nicht nur zur Hälfte (Textfig. 62), sondern sogar bis zu zwei Dritteln in den Thorax eingesunken sein. Die unregelmäßig rundlichen Poren werden später von polygonalen Rahmenkanten umgeben (Textfig. 63), die dem Kopfe namentlich im optischen Schnitte (Textfig. 61, 62) ein bedornetes, rauhes Aussehen verleihen. Ich beobachtete bei manchen Individuen (Textfig. 61), daß die Stacheln mit ihren proximalen Enden sich innerhalb des Kopfes deutlich in einem Punkte vereinigten, so daß ein inneres Urstachelgerüst vom *Plagoniscus*-Typ vorhanden war. In andern Fällen (Textfig. 62) schienen die inneren Teile des Stachelgerüsts rückgebildet und nur die außerhalb des Kopfes liegenden ausgebildet zu sein. Bei diesen Individuen war auch die Schale unten noch nicht völlig geschlossen, und die drei im Thoraxhohlraum liegenden Stacheln nicht nach unten (Textfig. 61), sondern nach oben gekrümmt, auch durchbrach einer der Stacheln die Thorax-

wand. Es bleibt dahingestellt, ob diese Form eine neue Art darstellt oder nur eine stark abweichende Varietät des Typus, den Textfig. 61 zeigt.

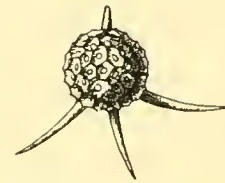
M a ß e : Kopfdurchmesser 0,02—0,025 mm. Thorax lang 0,11—0,12 mm; breit 0,08—0,1 mm.



Textfigur 61. *Lithopera bacca* EHRENBURG. Exemplar mit völlig geschlossener Schale, nach unten gekrümmten Thoraxstacheln und inneren Stachelgerüst. Poren hexagonal. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 434$.



Textfigur 62. *Lithopera bacca* EHRENBURG. Schale fast geschlossen. Poren rund. Stacheln etwas nach oben gekrümmt. Einer durchbricht die Schalenwand. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 434$.



Textfigur 63. *Lithopera bacca* EHRENBURG. Jugendstadium, bei dem erst Kopf und Thoraxstacheln entwickelt sind. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 434$.

V o r k o m m e n : Tropischer Pazifischer Ozean, Challenger-Station 200, 224, 266, 271 usw., Oberfläche. Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m, 5 Exemplare. 30. August 1901, ein Exemplar, Indischer und Atlantischer Ozean.

Das in Textfig. 63 dargestellte Tier ist offenbar ein junges Entwicklungsstadium unserer Art, bei dem nur erst der Kopf mit den aus ihm heraustretenden Stacheln entwickelt ist.

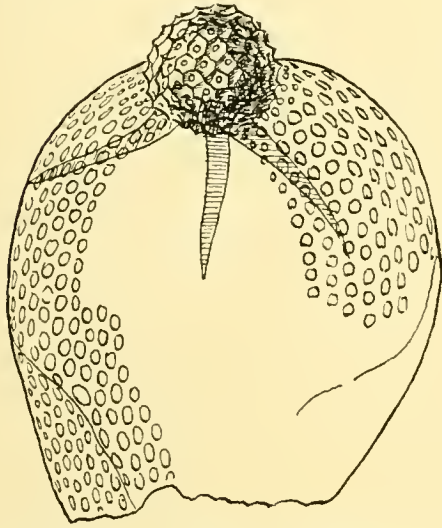
Lithopera circopora n. sp.

Textfigur 64—66.

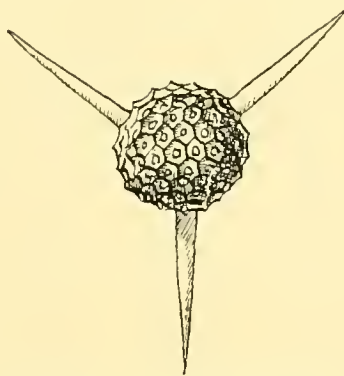
Kopf kuglig, mit vielen kleinen, rundlichen Poren, die von einem polygonalen Rahmenwerk umgeben werden, wodurch der Kopf etwas rauh erscheint (Textfig. 64, 65). Kopf vom Thorax deutlich abgesetzt, doch liegt ersterer zu zwei Dritteln in den Thorax eingesenkt (Textfig. 64). Vom basalen Teile des Kopfes erheben sich (Textfig. 64) drei kräftige Stacheln, die nur wenig gebogen sind und in dem Thoraxhohlraum liegen. Am basalen Kopfteile, dem Ursprungspunkte der Stacheln, finden sich vier größere Basalporen, zu zwei Paaren gelagert. Das in Textfig. 66 nach oben gelegene Paar wird durch einen Gitterbalken voneinander getrennt, der als rudimentärer Ventralstachel (*V*) angesehen werden kann. Der Thorax entspricht in seiner Form dem von *Lithopera bacca*, er ist elliptisch, gelegentlich etwas eingebault (Textfig. 64) und häufig noch nicht vollständig geschlossen. Er ist seiner ganzen Länge nach von gleichgroßen, kreisrunden Poren durchsetzt, die reihenweise angeordnet sind und im unteren Teile des Thorax gelegentlich noch ausgerundete sechs Ecken zeigen, ein Zeichen, daß diese runden Poren aus hexagonalen Poren entstanden sind.

M a ß e : Durchmesser des Kopfes 0,025 mm; Länge des Thorax 0,09 mm; Breite desselben 0,09 mm.

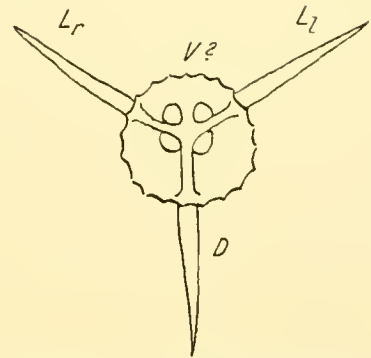
V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. 10 Exemplare, darunter 9 jugendliche, wie Textfig. 65.



Textfigur 64. *Lithopera circopora* n. sp. Entwicklungsstadium mit noch nicht völlig basal geschlossener Schale. 15. Mai 1903, 400 m. \times 650.



Textfigur 65. *Lithopera circopora* n. sp. Entwicklungsstadium, welches nur aus dem Kopf und den Thoraxstacheln besteht. Vom apikalen Pol gesehen. 15. Mai 1903, 400 m. \times 650.



Textfigur 66. *Lithopera circopora* n. sp. Dasselbe Entwicklungsstadium wie in Textfigur 65, aber von der basalen Seite aus gesehen. Zeigt die vier Basalporen zwischen den Thoraxstacheln im Kopf. \times 650.

Diese Art unterscheidet sich von der vorhergehenden eigentlich nur durch die runden Thoraxporen und den Mangel des Apikalhornes. Es ist daher sehr wohl möglich, daß sie eine weitere Varietät der *Lithopera bucca* bildet, etwa ein Individuum, wie das in Textfig. 62 dargestellte, bei dem außer dem inneren Teile des Apikalstachels auch der äußere, also das Apikalhorn, der Rückbildung anheimgefallen ist.

Die Textfig. 65 und 66 stellen wieder jugendliche Entwicklungsstadien dar, bei denen noch kein Thorax entwickelt ist.

Genus *Micromelissa* HAECKEL 1881, p. 133.

HAECKEL 1887, p. 1235.

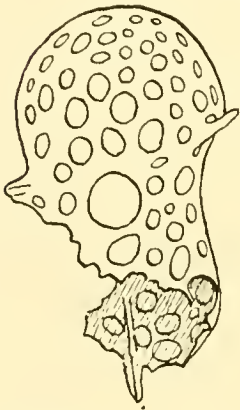
Tripocyrten mit apikal und basal geschlossener Schale, welche drei divergierende, solide, seitliche Flügel besitzt. Kopf mit einem Horn.

Micromelissa apis H.

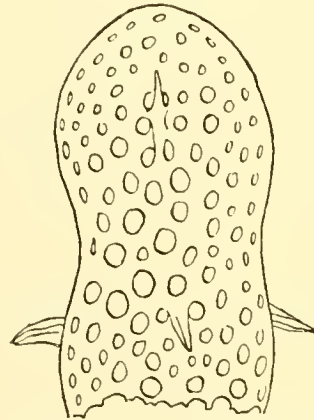
Textfigur 67—70.

Die Schale kann rauh, aber auch — namentlich bei jüngeren Tieren — glatt sein. Nach HAECKEL sollen sich die Längen der beiden Schalenstücke = 2 : 3, die Breiten = 2 : 4 verhalten. Meine Individuen aus dem indo-atlantischen Gebiete waren in der Kopf- und Thoraxbreite sowohl wie in der Länge der beiden Stücke annähernd gleich. Gelegentlich (Textfig. 70) war auch der Thorax wenig länger und breiter als der Kopf. Das Kopfhorn, welches seitlich am Kopfe steht, ist konisch

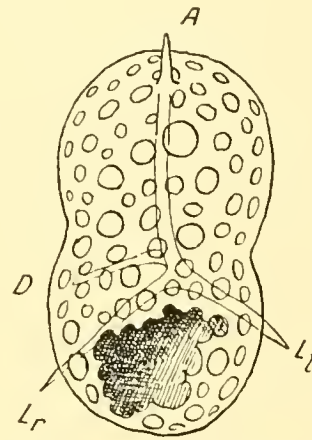
und halb so lang wie der Kopfdurchmesser; ich fand das Kopfhorn nicht ganz so lang (Textfig. 67, 69) und auch fast rudimentär (Textfig. 70). Das Kopfhorn steigt innerhalb des Kopfes als Columella auf und kann bei manchen Skeletten (Textfig. 68) teilweise in der Kopfwandung liegen. Die Poren sind unregelmäßig rund und sehr verschieden an Größe. Es lassen sich groß- (Textfig. 67, 69) und kleinporeige Schalen (Textfig. 68, 70) unterscheiden. Bei einem Exemplar, das offenbar eben die Schale basal geschlossen hatte, waren auch unregelmäßig polygonale Poren am basalen Pol zu sehen. Der Thorax ist gleichfalls fast kuglig. Nach HAECKEL sollen sich von seiner unteren Hälfte drei konische, seitliche Stacheln über die Thoraxwand hinaus erheben; sie sind nach unten gebogen und sollen halb so lang wie der Kopf sein. Die indo-atlantischen Exemplare besaßen stets kürzere Stachelanhänge, die oft kaum sichtbar waren (Textfig. 70). Diese Thoraxstacheln waren im allgemeinen konisch, doch sah ich sie in einem Falle (Textfig. 68) auch



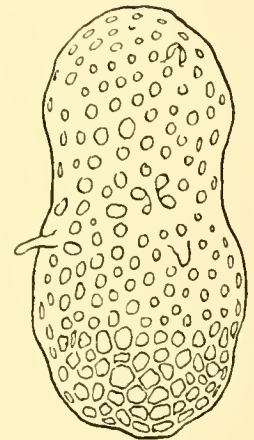
Textfigur 67. **Micromelissa apis II.** Entwicklungsstadium, dessen einer Thoraxstachel vom unteren Teil des unvollständigen Thorax ausstrahlt. 11. August 1903, 200 m. \times 650.



Textfigur 68. **Micromelissa apis II.** Entwicklungsstadium, dessen Thoraxstacheln vom oberen Thoraxteil ausstrahlen. 15. Mai 1903, 400 m. \times 650.



Textfigur 69. **Micromelissa apis II.** Schale fast geschlossen. Thoraxstacheln zu einem inneren Stachelgerüst mit kurzem Mittelbalken vereinigt. 15. Mai 1903, 400 m. \times 650.



Textfigur 70. **Micromelissa apis II.** Vollständig geschlossene Schale mit rudimentären äußeren Stachelanhängen, die fast in der Nackenfurche entspringen. 15. Mai 1903, 400 m. \times 650.

kräftig prismatisch und dreikantig ausgebildet. Die drei Thoraxstacheln waren aber mit ihrem äußeren Teil nicht immer (wie z. B. Textfig. 67, 69) auf die basale Hälfte des Thorax beschränkt, ich fand sie auch (Textfig. 68) von der Mitte und (Textfig. 70) von der oberen Hälfte desselben ausstrahlend, so daß darin keine Norm zu suchen ist. Die drei Thoraxstacheln *D*, *L_r*, *L_l* und der Apikalstachel vereinigen sich, wie ich wiederholt gesehen habe, im Innern der Schale, dicht unter der Nackenfurche (Textfig. 69), zu einem gemeinsamen Mittelbalken.

Maße: Für pazifische Exemplare nach HAECKEL Kopf lang 0,04 mm; breit 0,04 mm; Thorax lang 0,06 mm; breit 0,08 mm. Für indo-atlantische Exemplare waren die Maße für den Kopf dieselben, für den Thorax gelten folgende: Thorax lang 0,04—0,05 mm, breit 0,05 mm.

Vorkommen: Challenger-Expedition, Station 295, 1500 Faden tief. Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m, 14 Exemplare; 11. August 1903, 200 m, 1 Exemplar; 26. August 1903, 200 m, 1 Exemplar; 7. September 1903, 400 m, 1 Exemplar.

Die indo-atlantischen Individuen zeichnen sich also vor den pazifischen durch einen kleineren Thorax und durch kürzere äußere Stachelanhänge aus.

Die in Textg. 67—70 dargestellten Tiere bilden eine aufeinanderfolgende Entwicklungsreihe bis zu Tieren mit basal völlig geschlossener Schale, die, wie HAECKEL angibt, durch Dickenwachstum später noch rauh wird.

Die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i* liefern ein Urstachelgerüst, bei dem ein deutlicher kleiner Mittelbalken vorhanden ist, an dessen einem Ende die Stacheln *A* und *D* (Textfig. 69), an dessen anderem Ende die Stacheln *L_r* und *L_i* sitzen, also ein Stachelgerüst nach dem *Periplecta*-Typus (Textfig. 1, *b*).

Familie Anthocyrtidae HAECKEL 1887, p. 1241.

Dicyrtiden, d. h. Nassellarien, mit zweiteiliger Schale und zahlreichen, vier bis neun oder mehr Radialapophysen.

In strengem Sinne müßten schon alle Tripocyrtiden, die den Ventral- oder Vertikalstachel, namentlich aber ersteren besitzen, hierher gerechnet werden. Daß HAECKEL solche Formen dort beläßt, erklärt sich daraus, daß er meist nur die äußeren Stachelteile als Radiärapophysen gelten läßt und daß gerade jene Stacheln, besonders wieder der Ventralstachel, häufig nur im Innern der Schale entwickelt sind. Wenn sie über die Schalenwand hinaustreten, so werden sie nur als kleine Dornen sichtbar, werden also gegenüber den meist kräftig ausgebildeten Thoraxstacheln kaum auffallen. Ferner ist gerade der Ventralstachel aus jenen Gründen auch häufig übersehen worden.

Genus Sethophormis HAECKEL 1881, p. 432.

HAECKEL 1887, p. 1243.

Anthocyrtiden mit zahlreichen Radialrippen in der Wandung des flachen, breiten, glocken- oder fast scheibenförmigen, basal offenen Thorax. Kopf flach, breit, ohne Horn.

Sethophormis eupilium H.

Sethopyramis eupilium, HAECKEL 1882, Taf. LVI, Fig. 9.

Craspedilium eupilium, HAECKEL 1887, p. 1247.

Sethophormis eupilium, HAECKEL 1887, p. 1247.

Der HAECKELSEHEN ausführlichen Diagnose habe ich nur hinzuzufügen, daß die Zahl der Radialhauptrippen von neun auf beinahe das Doppelte anwachsen kann. Meine atlantischen Exemplare hatten meist einen etwas längeren, dafür aber bedeutend schmäleren Thorax.

M a ß e, nach HAECKEL, für pazifische Exemplare: Kopfdurchmesser 0,01 mm; Thorax lang 0,1 mm; breit 0,25 mm. Für atlantische Exemplare gilt: Kopfdurchmesser 0,009 mm. Thorax lang 0,12 mm; breit 0,2 mm.

V o r k o m m e n : Challenger-Station 271. Zentralpazifischer Ozean, Oberfläche. Deutsche Südpolar-Expedition, 11. August 1903, 200 m; 7. September 1903, 400 m; 18. September 1903, 400 m. Südatlantischer Ozean. Je ein Exemplar.

Sethophormis aurelia H.

Sethophormis aurelia, HAECKEL 1887, p. 1248.

HAECKEL beschreibt diese Form schon als mehr oder weniger regelmäßig, was besonders von

den 24 Hauptrippen gilt. Ich zählte deren nur 19 und 22. Bemerkenswert ist, daß in einem Falle gerade eine der vier primären Rippen, die sich im Innern des Köpfchens treffen, kaum bis zu einem Drittel in den Thorax hineinstrahlte.

M a ß e, für pazifische Individuen, nach HAECKEL: Kopf lang 0,03 mm; breit 0,08 mm. Thorax lang 0,1—0,2 mm; breit 0,4—0,6 mm. Indoatlantische Individuen zeigten stets einen kleineren Thoraxdurchmesser: Kopfbreite 0,062 mm; Durchmesser des Thorax 0,43 mm.

V o r k o m m e n: Challenger-Station 263—274, in 2350—2925 Faden Tiefe. Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m. 3 Exemplare.

Genus *Acanthocorys* HAECKEL 1881, p. 432.

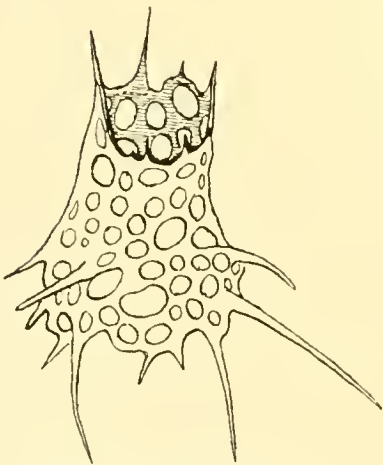
HAECKEL 1887, p. 1261.

Anthocyrten mit zweiteiliger, basal offener Schale, mit zahlreichen Radialrippen in der Wandung des pyramidalen Thorax, welche in divergierende Terminalfüße verlängert sind. Netzwerk einfach. Kopf gewöhnlich mit mehreren Hörnern.

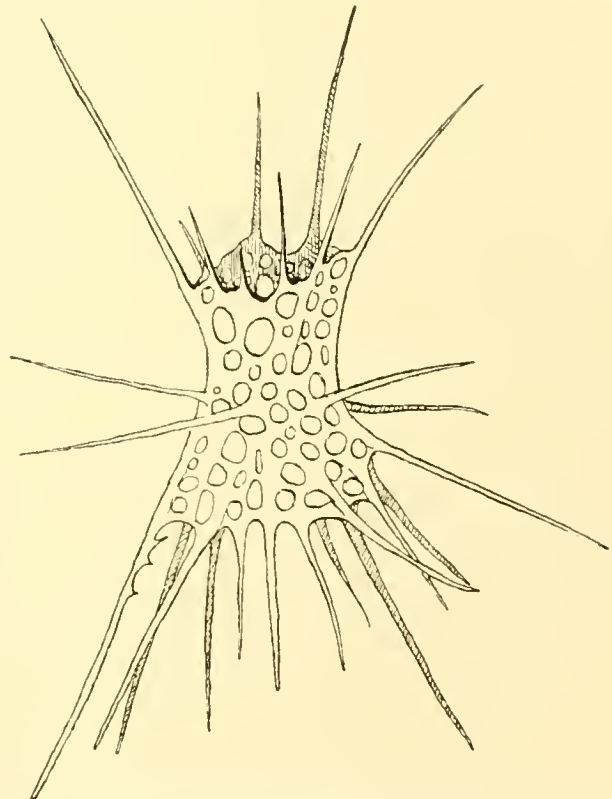
Acanthocorys variabilis n. sp.

Textfigur 71—81.

Die hauptsächlichste Gestaltungsart (Textfig. 77) dieser außerordentlich variablen Spezies läßt sich etwa folgendermaßen umschreiben: Der Kopf ist meist länger als breit, von ovaler Form und

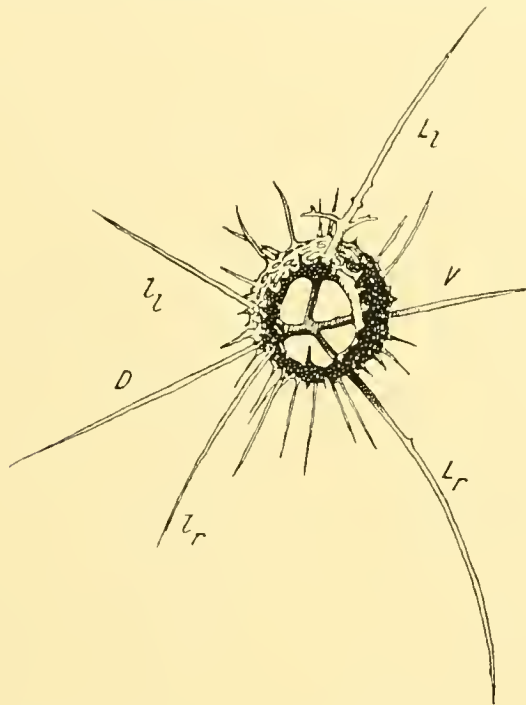


Textfigur 71. *Acanthocorys variabilis* n. sp. Entwicklungsstadium mit apikal und basal offener Schale und wenigen „Garbenstacheln“. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.

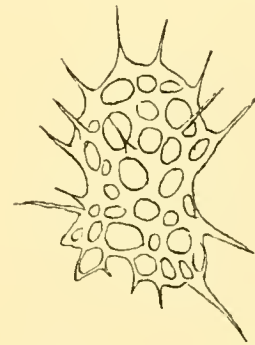


Textfigur 72. *Acanthocorys variabilis* n. sp. Entwicklungsstadium, apikal und basal offen, mit vielen „Garbenstacheln“. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.

mit einer deutlichen Nackeneinsenkung von dem glocken- oder birnförmigen Thorax abgesetzt. Bei älteren Tieren ist die Schalenmündung eingezogen. Der Kopf ist mit verschiedenen großen, meist kreisrunden Poren versehen, welche meistens bedeutend größer sind als die unregelmäßig rundlichen, sehr verschieden großen, dichtgedrängten Poren des Thorax. Auch sind die Kopfporen in die Schalenwand eingesenkt und in noch späterem Stadium der Entwicklung (Textfig. 76) mit erhabenen Kanten umrahmt. Kopf und meist auch der Thorax sind mit schlanken, dornen- (Textfig. 74, 76) oder nadelförmigen, langen (Textfig. 75, 77) Stacheln bedeckt, deren Zahl bis zu 40 betragen kann und sehr variabel ist. Eine Anzahl der Stacheln verläuft (Textfig. 79) in der Thoraxwand und tritt



Textfigur 73. *Acanthocorys variabilis* n. sp. Ansicht bei Blick auf den offenen Kopf. Zeigt das Vorhandensein der Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i*, *l_r*, *l_i* und *V*, die an einem gemeinsamen Mittelbalken sitzen.
15. Mai 1903, 400 m. \times 650.



Textfigur 74. *Acanthocorys variabilis* n. sp. Kopf apikal geschlossen. Stacheln dünn und klein.
15. Mai 1903, 400 m. \times 650.

am Kopf und am Thoraxmund erst ins Freie. Zwischen diesen Stacheln befinden sich auch die Urstacheln. Sie werden besonders schön erkennbar bei beiderseits offenen Jugendstadien (Textfig. 73.) Im besten Falle schien mir das Urstachelgerüst aus den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i*, *V* und den sekundären Lateralstacheln *l_r*, *l_i* zu bestehen, also ein Gerüst nach dem älteren *Campylacantha*-Typus zu sein. Ein Teil dieser Urstacheln tritt am Thorax als konische, nadelförmige Stacheln ins Freie. Die Zahl der entwickelten Urstacheln scheint variabel zu sein, wenigstens gilt das von deren äußerlich sichtbaren Enden.

M a ß e, für fast vollständig entwickelte Individuen geltend (Textfig. 77): Gesamtlänge der Schale 0,088 mm. Breite des Kopfes 0,035 mm. Durchmesser der Kopfporen bis zu 0,009 mm. Länge der Stacheln 0,04—0,08 mm.

V o r k o m m e n: Verhältnismäßig häufige Form. Indischer und Atlantischer Ozean. Jugendliche Stadien mit beiderseits offener Schale (Textfig. 71—73), 15. Mai 1903, 400 m, 15 Exemplare.

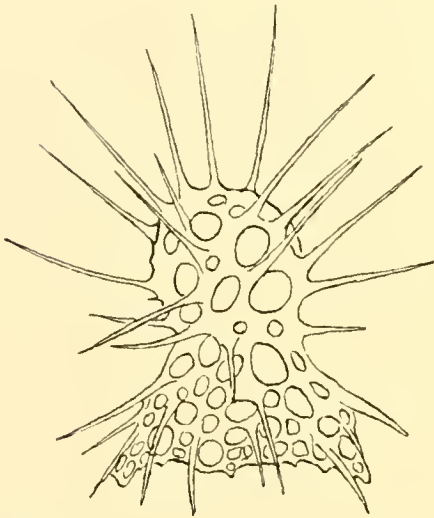
Solche wie Textfig. 74, 76 mit kurzen, dornigen Beistacheln, 15. Mai 1903, 400 m (1); 18. August 1903, 400 m (1). Mit langen Beistacheln, wie Textfig. 73, 75, 77. 15. Mai 1903, 400 m, 17 Exemplare; 11. September 1903, 400 m (1).

Varietäten: 1. Mit geringerer Stachelzahl (Textfig. 79). 18. September 1903, 400 m (1).

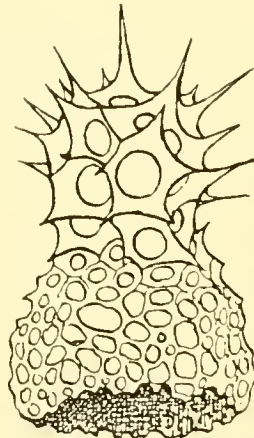
2. Mit geringerer Stachelzahl, aber auch oben und unten offener Schale (Apikalloch), wie Textfig. 81: 11. September 1903, 400 m (1).

3. Mit gegitterten Stachelanhängen und gegittertem Kopfhorn (wie Textfig. 80), 18. September 1903, 400 m (1).

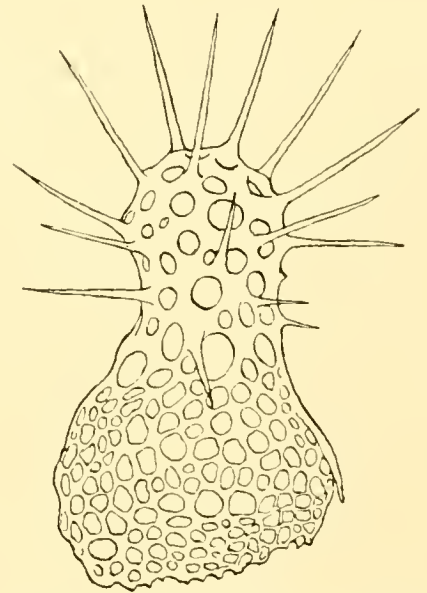
4. Mit wenigen, fast rückgebildeten äußeren Stachelenden und Hörnern (wie Textfig. 78), 15. Mai 1903, 400 m (1).



Textfigur 75. *Acanthocorys variabilis* n. sp. Entwicklungsstadium mit längeren Stacheln, apikal verschlossenem Kopf und weiter entwickeltem, aber noch unvollständigem Thorax. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.



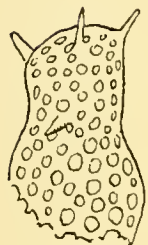
Textfigur 76. *Acanthocorys variabilis* n. sp. Thorax weiter entwickelt als in Textfigur 75. Die Thoraxporen sind polygonal gerahmt. Wenig Stacheln auf dem Thorax. Kopfstacheln dünn und kurz. 18. August 1903, 400 m. $\times 650$.



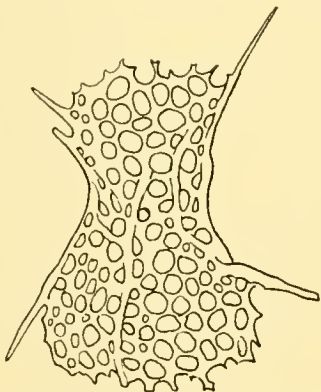
Textfigur 77. *Acanthocorys variabilis* n. sp. Thorax weiter entwickelt, basal verengt. Form ohne Rahmung der Thoraxporen. 11. September 1903, 400 m. $\times 650$.

Auf Grund der vielen Exemplare dieser Art, die mir zu Gesicht kamen, kann ich ein fast lückenloses Bild der Skelettbildung bei dieser Form und der wichtigsten Varietäten geben. Die Skelettbildung beginnt offenbar mit dem Urstachelgerüst, an dem im günstigsten Falle die sieben Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *l_r*, *l_l*, *V* vertreten sind (Textfig. 73). Wir haben hier ein schönes Beispiel dafür, daß auch bei den Cyртоideen die „Erinnerung“ an die phylogenetische Skelettwerdung erhalten geblieben ist und sich während der Ontogenese wiederholt. Von den Urstacheln aus bilden sich in gewisser Entfernung seitliche Apophysen, die untereinander verschmelzend, einen Porenring bilden, der allmählich nach oben und unten in einen zylindrischen oder kegelförmigen Gitterteil übergeht, welcher oben und unten eine weite kreisrunde Öffnung besitzt. Der obere Durchschnitt ist geringer an Größe (Textfig. 72) und liefert später den etwas schmaleren Kopf, der untere ist breiter und liefert den Thorax. Am oberen und unteren Rande sieht man noch die Stachelenden jener Stacheln, die das Grundgerüst für den seitlichen Abschluß der Schale bilden. Diese Stacheln strahlen oben und

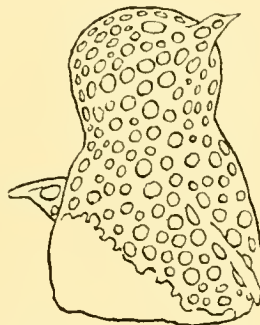
unten auseinander, wie die Strohhalme bei einem Garbenbündel, welches in der Mitte eingeschnürt ist. An diesen distalen und basalen Zähnen und Stacheln bilden sich dann nach innen, also nach der Achse des Skelettes zu, seitliche Fortsätze, welche untereinander anastomosieren und dadurch im oberen Skeletteil, dem Kopf, einen vollständigen distalen Abschluß desselben bewerkstelligen (Textfig. 75, 77) und im unteren thorakalen Teile durch Einbiegen nach Innen den Schalenmund einengen (Textfig. 77), wenn nicht ganz verschließen. Letzteres ist allerdings noch nicht beobachtet worden, doch deutet das Skelett in Textfig. 77 in allen seinen Einzelheiten deutlich darauf hin. Die freien Stachelenden bleiben dann, mehr oder minder lang, als Beistacheln auf der Schale sichtbar. Daß in der Tat die Schalenbildung von diesem Garbenbündel von Stacheln ausgeht, zeigt in Textfigur 72 der in der unteren Hälfte am weitesten links gelegene Stachel, der seinem Nachbar eine Reihe von Zähnen entgegenstreckt, die später zu Skelettbalken werden und neue Poren abschließen.



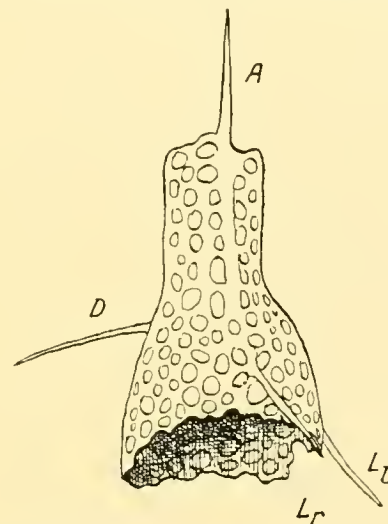
Textfigur 78. *Acanthocorys variabilis* n. sp. Kleine und wenig stachelige Varietät. 15. Mai 1903, 400 m. \times 650.



Textfigur 79. *Acanthocorys variabilis* n. sp. Wenig stachelige Varietät. Entwicklungsstadium mit apikal offenem Kopf. 18. September 1903, 400 m. \times 650.



Textfigur 80. *Acanthocorys variabilis* n. sp.? Varietät mit gegitterten Hörnern und Stachelanhängen. 18. September 1903, 400 m. \times 650.



Textfigur 81. *Acanthocorys variabilis* n. sp.? Entwicklungsstadium mit apikal offenem Kopf, ohne Beistacheln, Zahl der Urstacheln reduziert. 11. September 1903, 400 m. \times 650.

Ist die Schale soweit hergestellt, dann wird zwischen den Poren, namentlich den Kopfporen, noch weiter Skelettmasse aufgelagert, wodurch die polygonal gerahmten, eingesenkten Poren entstehen.

Die Zusammengehörigkeit der Individuen in Textfig. 71—77 erscheint mir zweifellos. Nicht so sicher bin ich bei den durch Textfig. 78—81 dargestellten Tieren. Ihre Zugehörigkeit zu der neuen Art glaube ich durch ein dem Entwicklungsstadium in Textfig. 72 ähnliches Stadium beweisen zu können, das gleichfalls die Garbenbündelform besaß; es war auch oben und unten offen, besaß ferner als Rippen in der Schalenwand auftretende „Garbenstacheln“, die aber nur selten länger waren, als zur Gitterschalenbildung unbedingt nötig ist; deshalb zeigten sich bei diesem Tiere nur sehr wenige von äußerlichen Beistacheln. Denken wir uns nun diese schalenbildenden „Garbenstacheln“ noch mehr in der Bildung der Gitterschale aufgehend, ihre freien Enden größtenteils rückgebildet, sie selbst auch nicht mehr, wie in Textfig. 79, als hervortretende Rippen auf dem Gitterschalenmantel markiert, dann kommen wir zu Formen, die auch nach oben und unten offen sind, also die gleiche Entstehungsweise haben wie Textfig. 79 und 72, aber noch weniger oder gar

keine Beistacheln besitzen und nur die Urstacheln über die Schale frei hinausragen lassen (Textfigur 81). Wird der Kopf in derselben Weise, wie es für das Entwicklungsstadium in Textfig. 72 oben geschildert wurde, distal noch abgeschlossen, so mögen Formen resultieren, wie sie uns Textfigur 78 wiedergibt. Auch scheint damit eine Reduktion der Zahl der Urstacheln Hand in Hand zu gehen. Während der Typus die sieben Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i*, *l_r*, *l_i*, *V* besitzt und auch mit äußeren Enden derselben über die Schalenwand hinausragt, sind bei solchen Exemplaren wie in Textfig. 78 nur noch die Urstacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_i* äußerlich sichtbar. Ob Reste der andern Urstacheln innerlich erhalten bleiben, konnte ich leider nicht feststellen.

Es wäre nun ein leichtes gewesen, aus diesen zusammengehörigen Formen eine fast ebenso große Zahl von neuen Arten aufzustellen, als Individuen von der *Acanthocorys variabilis* beobachtet wurden, denn es gibt kaum zwei Tiere, die in Form und Ausbau der Schale völlig übereinstimmen. Auch ist die systematische Stellung nach dem HAECKELschen System schwer festzulegen. Nimmt man die oben in der Diagnose extrahierten allgemeinen Merkmale der völlig ausgebildeten Skelette als Grundlage, so rechnet die Art wohl zu *Lithomelissa*. Die beiderseits (apikal und basal) offenen, garbenbündelähnlichen Entwicklungszustände (Textfig. 71, 72) würden in HAECKELs Genus *Amphiplecta* (87, p. 1223) gehören. Dieses Genus besitzt drei Thoraxstacheln, ein Apikalloch mit einem Stachelkranz umgeben und ein basales Loch. Die Stacheln liegen aber bei unserer Art meist nicht innerhalb der Thoraxwand, sondern strahlen über dieselbe hinaus ins Freie (Textfig. 73, 79, 81). Wenn, wie oben angedeutet, die völlig ausgewachsenen Tiere auch ihre basale Schalenöffnung am Thorax noch schließen, so würden Skelette resultieren, die die Art der Gattung *Micromelissa* (H. 87, p. 1235) zuweisen würden.

Sind die Beistacheln nur in geringer Anzahl entwickelt, und diese wenigen Stacheln, wie auch die Urstacheln, kurz angelegt und gegittert (etwa wie Textfig. 80), so kommen sie der von HAECKEL beschriebenen *Lithomelissa bütschlii* (H. 87, p. 1207, Taf. 56, Fig. 1) in der äußeren Form ziemlich nahe. Doch scheint, nach HAECKELs Abbildung zu urteilen, bei *Lithomelissa bütschlii* kein inneres Urstachelgerüst vorhanden zu sein, welches an die äußeren radiären, gegitterten Apophysen herantritt.

Ihr am nächsten unter den *Acanthocorys*-Arten steht *Acanthocorys umbellifera* H. (62, p. 305, Taf. VI, Fig. 12). Ich habe auch zuerst die Absicht gehabt, sie mit jener Art zu identifizieren. Doch sind mir auch wiederum Bedenken gekommen. Erstens ist die Entwicklung unserer Art eine durchaus eigenartige, und es ist fraglich, ob dieselbe bei *Acanthocorys umbellifera* sich so abspielt; dann hat sie ein inneres Stachelgerüst, was letzterer zu fehlen scheint, da weder HAECKEL noch JÖRGENSEN (05, p. 137, Taf. XVIII, Fig. 107) ein solches gesehen haben; ferner sind die Kopfporen bei unserer Art groß und polygonal gerahmt, die Thoraxporen dagegen klein, bei *Acanthocorys umbellifera* ist es gerade umgekehrt, eine Umrahmung der Kopfporen fällt bei dieser auch fort; bei der letztgenannten Art sind die Stacheln des Thorax die längsten, die Kopfstacheln kurz, bei unserer neuen Art liegen die Verhältnisse gerade umgekehrt.

JÖRGENSEN hat seine Beobachtung von *Acanthocorys umbellifera* in nordatlantischen Gewässern mit einem Fragezeichen versehen. Er hat keine Beistacheln auf dem Thorax gesehen. Mir scheint, daß ihm Varietäten von *Acanthocorys variabilis* vorgelegen haben, etwa wie unsere Textfig. 72, aber mit apikal geschlossenem Kopf.

Genus *Arachnocorys* HAECKEL 1860, p. 837.

HAECKEL 1887, p. 1265.

Anthocyrtiden mit basal offener, zweiteiliger Schale und zahlreichen Radialrippen, welche ganz oder nur teilweise in der Wand des pyramidalen Thorax liegen, dieselben sind im ersteren Fall in divergierende Endfüße verlängert, im letzteren Falle strahlen sie als radiäre Anhänge frei vom Thorax aus. Netzwerk doppelt, mit einem spinnwebartigen äußeren Mantel um die innere Schale. Kopf gewöhnlich mit mehreren Hörnern.

Die Diagnose dieser Gattung wurde hier insofern erweitert, als auch die neuen Arten Aufnahme finden können, deren Stacheln nicht ganz in der Thoraxwand liegen, sondern ihr letztes Ende als freie Thoraxstacheln über dieselbe erheben.

Wollte man in Analogie mit HAECKELS Einteilung der Tripocyrtiden verfahren, so wäre für diese Arten eine neue Gattung zu schaffen gewesen, zumal die Formen mit nur vier Radialstacheln — um solche handelt es sich hier — von HAECKEL bei der Einteilung seines Genus *Arachnocorys* in Subgenera nicht berücksichtigt wurden. Der ganze Aufbau dieser Formen nach dem jungen *Campylacantha*-Typ paßt auch wenig zu den übrigen *Arachnocorys*-Arten. Ich habe in diesem Falle zunächst auf Neuschaffung eines Genus verzichtet, da ich der Meinung bin, daß, wo es angängig ist, wir eher im Radiolariensystem, wie es heute vorliegt, zusammenfassen sollen, als Gattungen aufspalten und neu schaffen.

***Arachnocorys circumtexta* H.**

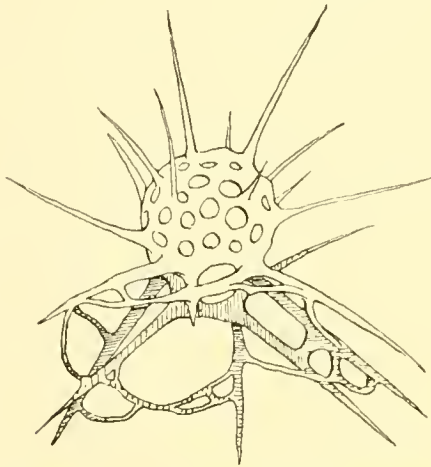
Taf. XXXIII, Fig. 4, Taf. XXXVI, Fig. 1; Textfig. 82, 83.

Arachnocorys circumtexta, HAECKEL 1862, p. 304, Taf. VI, Fig. 9—11.*Arachnocorys circumtexta*, HERTWIG 1879, p. 78, Taf. VIII, Fig. 2.*Arachnocorys circumtexta*, HAECKEL 1887, p. 1266.

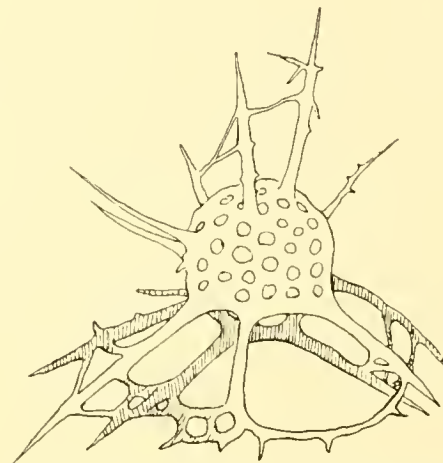
Kopf groß und halbkuglig (Textfig. 83), fast kuglig (Textfig. 82) bis breitelliptisch (Taf. XXXIII, Fig. 4); vom apikalen Pol gesehen, erscheint er oft (Taf. XXXVI, Fig. 1) mehr oder weniger eckig, indem die Schale dort, wo ein Beistachel steht, sich zipflig in die Höhe streckt. Im Kopfe finden sich zahlreiche rundliche Poren von verschiedener Größe; von einer Wandung erheben sich nach HAECKEL acht bis zehn — manchmal (Textfig. 82) sah ich auch etwas mehr — konische, nadelförmige Beistacheln, die so lang oder doppelt so lang werden wie der Kopf. Von der andern Kopfseite strahlen die Radialrippen des Thorax aus; diese sind kräftig, gerade oder nur wenig gebogen (Textfig. 82, 83) und lassen zwischen sich eine Anzahl großer Thoraxlöcher frei, die den Kopfgrund umgeben. Die Zahl der Thoraxrippen wird von HAECKEL auf neun angegeben (siehe auch Textfig. 82), doch sah ich auch einige mehr und weniger, sie tragen meist (nicht immer, wie HAECKEL angibt) in ihrem äußeren Teil einen senkrecht zu ihnen orientierten Beistachel von halber Länge. Zwischen den Beistacheln des Kopfes und denen des Thorax wird durch sehr dünne, spinnwebartige, parallele Fäden eine Verbindung, also eine zweite zarte Hülle, um das erste Gitterwerk hergestellt. Ich fand bei meinen indo-atlantischen Exemplaren nicht dünne, parallele Fäden, sondern meist einfache Girlanden von etwas stärkeren Skelettfäden vor. Außer den meist in der Zahl neun vorhandenen großen Thoraxlöchern finden sich im Thorax noch viele unregelmäßig geformte, verschieden große Gitterporen. Das Collarseptum, d. h. der basale Abschluß des Kopfes gegen den Thorax, soll von zahlreichen unregelmäßigen, rundlichen Poren gebildet werden.

M a ß e : Nach HAECKEL: Durchmesser des Kopfes 0,04—0,05 mm; des Thorax 0,15—0,25 mm; Thorax lang 0,08—0,12 mm. Meine Exemplare waren, weil vielleicht noch nicht mit dem Skelettbau zu Ende, etwas kleiner: Thorax lang 0,05 mm; breit 0,12 mm.

V o r k o m m e n : HAECKEL, Messina, Mittelmeer. Challenger-Station 347—354, Oberfläche, Atlantischer Ozean. Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m (2); 2. Juni 1903 (6); 8. August 1903, 400 (1); 1. September 1903, 45 m, St. Helena (1); 11. September 1903, 400 m (1); 21. September 1903, 400 m (2). Indischer und Atlantischer Ozean.



Textfigur 82. *Arachnocorys circumtexta* n. sp. Entwicklungsstadium mit wenigen kleinen Thoraxporen. Nur erst die großen Thoraxlöcher angelegt. Keine Anastomosen zwischen den einzelnen Stacheln. 1. September 1903, St. Helena, 45 m. \times 650.



Textfigur 83. *Arachnocorys circumtexta* n. sp. Thorax etwas weiter entwickelt wie in Textfigur 82. Zwischen den Kopfstacheln schon einige Verbindungsfäden. 2. Juni 1903, 400 m. \times 650.

Die in Textfig. 82 und 83 dargestellten Tiere sind Entwicklungsstadien unserer Art. In Textfigur 82 sind außer den großen Thoraxlöchern noch keine weiteren Thoraxporen vorhanden, auch fehlen die verbindenden Skelettfäden zwischen den Beistacheln noch vollständig. In Textfigur 83 sind außer den Thoraxlöchern schon noch andere Thoraxporen vorhanden, und zwischen den obersten Kopfbeistacheln sind die ersten verbindenden Skelettfäden angelegt. Die Fig. 4 auf Taf. XXXIII zeigt ein Exemplar mit langgestrecktem Kopf, Fig. 1 auf Taf. XXXVI ein Tier in apikaler Ansicht.

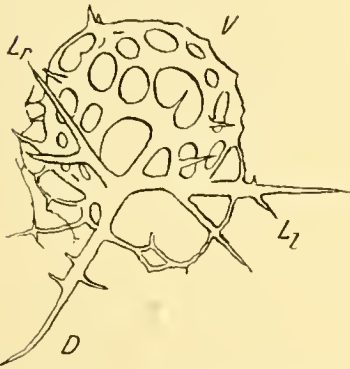
***Arachnocorys pentacantha* n. sp.**

Taf. XXXII, Fig. 5, 6; Textfig. 84—86.

Abweichend im Bau von den übrigen *Arachnocorys*-Arten. Kopf deutlich vom Thorax abgesetzt, mit kleinen und größeren, unregelmäßig rundlichen Poren, deren Größe vom Scheitel des Kopfes nach der Nackenfurche hin zunimmt; am größten sind die Poren, welche den in der Kopfwand aufwärts steigenden Apikalstachel (Taf. XXXII, Fig. 5) begleiten, meist finden sich dort vier bis sechs sehr große Poren. Der Apikalstachel ist dreikantig, seine eine Kante ist auf der Kopfwand als eine erhabene Kante sichtbar. Der Apikalstachel steht seitlich im oberen Drittel als ein pyramidales Kopfhorn am Kopfe. Gelegentlich (Textfig. 86) zieht sich das Kopfgitterwerk an ihm noch etwas empor. Der ganze Kopf ist dicht mit zierlichen, kurzen Beistacheln besetzt, die untereinander durch winzige

kleine Skelettbögen in Verbindung treten. Dadurch entsteht auf dem Kopf ein spinnwebartiges zweites Gitterwerk, welches das erste in kurzem Abstand einhüllt. Im unteren Teile des eiförmigen Kopfes vereinigen sich die Stacheln zu einem inneren Stachelgerüst, welches gleichzeitig den Kopf vom Thorax abschließt. Der in der Kopfwand aufsteigende Apikalstachel (*A*) und der Dorsalstachel *D* (Taf. XXXII, Fig. 5, 6) sitzen am einen Ende eines kurzen Mittelbalkens, am andern die Stacheln *L_r*, *L_l*, *V*. Die vier letztgenannten treten in, oder dicht unter der Nackenfurche als vier Thorakalstacheln aus und verlaufen ein kurzes Stück in der Thoraxwand, um dann als kurze, etwas nach unten gebogene, pyramidale, dreikantige Radialanhänge am Thorax frei auszustrahlen. Der Thorax ist entweder mehr konisch (Textfig. 85, Taf. XXXII, Fig. 5) oder mehr zylindrisch (Textfig. 86, Taf. XXXII, Fig. 6). Er ist mit relativ großen, unregelmäßig rundlichen Poren versehen.

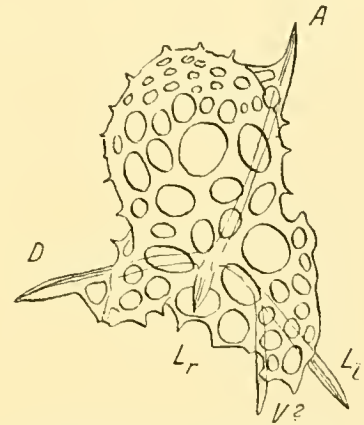
M a ß e : Kopf lang 0,046 mm; breit 0,04—0,45 mm. Thorax (unvollständig) lang 0,03 mm; breit 0,05—0,065 mm.



Textfigur 84. *Arachnocorys pentacantha* n. sp. Entwicklungsstadium mit Kopf und den fünf Stacheln *A* (nicht sichtbar), *D*, *L_r*, *L_l*, *V*. schräg vom basalen Pol gesehen. 8. August 1903, 50 m. \times 650.



Textfigur 85. *Arachnocorys pentacantha* n. sp. Mißbildung. 15. Mai 1903, 400 m. \times 650.



Textfigur 86. *Arachnocorys pentacantha* n. sp. Weiter entwickeltes Stadium als Textfigur 84. Thorax im oberen Teil fertig. Kopf mit kleinen Stacheln. Inneres Stachelgerüst mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *V*?. 1. September 1903, 45 m. \times 650.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m (4 Exemplare); Atlantischer Ozean, 8. August 1903, 50 m (4); 11. August 1903, 200 m (1); 1. September 1903, 45 m, St. Helena (3).

Die in Textfig. 84—86 dargestellten Skelette fasse ich als Entwicklungsstadien bzw. (Textfigur 85) als eine Wachstumshemmungen auf. In Textfig. 84 ist nur erst der Kopf mit den Beistacheln und den Stacheln *A* (nicht sichtbar), *D*, *L_r*, *L_l* und *V* entwickelt. Zwischen den Kopfbeistacheln beginnt sich aber schon eine Verbindung durch Skelettbögen bemerkbar zu machen (in der Fig. 84 links), auch werden die ersten Thoraxporen zwischen den charakteristischen fünf Stacheln in Form dünner Skelettbalken angelegt.

Ob das durch Textfig. 85 dargestellte Tier hierher gehört, vermag ich nicht mit Sicherheit zu sagen. Es stimmt in der äußeren Form mit den Entwicklungsstadien unserer Art überein, besitzt dieselbe Porenbeschaffenheit und die Kopfbeistacheln in Gestalt kleiner Dornen, doch sind die äußeren Urstachelteile rückgebildet, nur in der Nackenfurche sieht man noch den Rest eines Ur-

stachels (vielleicht V) und in der Thoraxwand (in der Fig. 85, rechts) vielleicht L_1 . Ich glaube, daß wir hier eine Mißbildung unserer Art vor uns haben.

Das durch Textfig. 86 wiedergegebene Tier ist in der Skelettentwicklung eine Stufe weiter als das in Textfig. 84. Hier sind die dort noch konischen Urstacheln zu dreikantigen geworden, und der obere Teil des Thorax ist bereits fertig. Alle fünf Urstacheln sind wieder zu erkennen. Zwei davon, V und L_1 , schienen hier insofern eine Besonderheit zu bieten, als sie sich nicht gleich an dem ventralen Ende des Mittelbalkens (wie das gewöhnlich geschieht) spalteten, sondern erst noch ein Stück zusammenliefen. Auch dies ist wohl nur eine zufällige Erscheinung, die bei normalen Individuen nie beobachtet wurde.

Die Tafelfig. 5 und 6 auf Taf. XXXII endlich stellen fast vollständige Tiere dar, bei denen die Verbindung der Kopfbeistacheln durch Skelettbögen fast beendet ist. Das eine Tier ist schräg von der basalen Seite gesehen gezeichnet (Fig. 6) und zeigt das innere Stachelgerüst besonders schön, das andere Tier liegt in dorsaler Seitenansicht und ist bemerkenswert wegen der von dem Thorax nach dem Kopfe ziehenden, die Nackenfurche überbrückenden Skelettbögen (in der Fig. 5 links und rechts), welche die ovale Form des Kopfes dann verdecken und die Nackenfurche scheinbar zum Verschwinden bringen. Die beiden Tiere unterscheiden sich ferner dadurch, daß das eine einen mehr konischen, das andere einen mehr zylindrischen Thorax besitzt, was wohl bei der an sich schon wenig regelmäßigen Form darauf zurückzuführen ist, daß die Richtung der Urstacheln innerhalb bestimmter Grenzen variiert und damit auch die durch dieselben bestimmte Gestalt des Thorax.

Arachnocorys polyptera H. ?

Taf. XXXIII, Fig. 3.

Arachnocorys polyptera, HAECKEL 1887, p. 1267.

Unter diesem Namen hat HAECKEL eine *Arachnocorys*-Art beschrieben, die unserer ähnlich zu sein scheint. Der Kopf ist nach HAECKEL fast kuglig, bei meinem Exemplar dagegen mehr eiförmig, mit vielen unregelmäßig rundlichen Poren von verschiedener Größe und zahlreichen — ich zählte bis 20 — Radialstacheln versehen, welche letztere mit ihrem basalen Ende teilweise in der Kopfwandung verliefen und als Rippen auf demselben erschienen. Der Thorax ist flach, konisch, mit konvexen Außenlinien und besitzt zahlreiche, nach HAECKEL 12—30, Radialrippen (bei meinen Exemplaren etwa 11), die im proximalen Teil gelegentlich stärkere Seitenäste abgeben und untereinander durch zartes Spinnwebnetzwerk in Verbindung treten. Hierdurch werden polygonale Maschen von allen möglichen Formen gebildet. Die größeren und kleineren Seitenäste des Thorax bilden ein Maschenwerk, das dem Geäder eines Laubblattes nicht unähnlich ist. Wahrscheinlich wird aber dieser Eindruck bei älteren Tieren durch weitere Skelettablagerungen verwischt. Von der dorsalen Seite des Thorax oder besser der apikalen Wandseite erheben sich nach HAECKEL zahlreiche Radialstacheln, die untereinander und mit den Kopfstacheln durch sehr dünne und zahlreiche Fäden, welche zwischen je zwei Stacheln parallel verlaufen, verbunden werden. Diese Radialstacheln waren bei meinem wahrscheinlich jüngeren Skelett nicht so zahlreich auf dem Thorax entwickelt, auch waren die verbindenden dünnen Fäden nur selten zwischen je zwei Stacheln parallel (rechts in der Figur), meist waren die Verbindungen zwischen den Beistacheln ebenso unregelmäßig wie die Skelettbalken des Thorax.

M a ß e : nach HAECKEL für pazifische Exemplare: Kopfdurchmesser 0,04 mm. Thorax lang 0,12 mm; breit 0,24 mm. Für mein atlantisches Exemplar gilt: Kopf lang 0,045 mm; breit 0,05 mm. Thorax lang 0,09 mm; breit 0,2. Länge der Thoraxrippen 0,16 mm.

V o r k o m m e n : Challenger-Station 300, Südpazifischer Ozean, 1375 Faden tief. Deutsche Südpolar-Expedition, 13. Oktober 1903, 200 m. Ein Exemplar.

Mein zu dieser Art gestelltes Individuum stimmt also nicht ganz mit den HAECKELschen überein. Es hat einen eiförmigen Kopf, ist kleiner und zeigt nur selten die parallelen Verbindungsfäden zwischen je zwei Stacheln. Möglicherweise sind letztere Unterschiede durch die weit auseinanderliegenden Fundstellen bedingt. Die atlantischen Exemplare hätten danach die Neigung, kleinere und unregelmäßigere Skelette zu bilden, als die pazifischen.

Dicorys n. gen.

Anthocyrtyden, d. h. zweiteilige Nassellarien mit basal und apikal offener Schale und mindestens vier Radialapophysen in der Thoraxwand, die als freie Terminalstacheln vom unteren Rande desselben ausstrahlen können. Meist zwei Kopfhörner.

HAECKEL beschrieb unter den zweiteiligen, mit drei Radialstacheln versehenen, basal offenen Tripocyrtyden eine Gattung *Amphipecta*, bei der im apikalen Kopfteil ein großes Loch im Gitterwerk freiblieb. Eine ähnliche Erscheinung sah ich bei einer mit vier Thoraxrippen ausgestatteten Anthocyrtyde. Dieselbe bildete von dem Kopfe nur die basale Hälfte aus und war auch im Thorax basal geöffnet.

Da bisher noch keine derartigen Anthocyrtyden beobachtet wurden, so sei die sonderbare Art hier in dem neuen Genus *Dicorys* untergebracht. Ich habe schon weiter vorn, bei der Schilderung der Entwicklung von *Arachnocorys penthacantha* n. sp., Textfig. 71—81, und *Lithopilium macroceras* n. sp., Textfig. 92—95, darauf aufmerksam gemacht, daß diese apikale Öffnung im Kopfe bei manchen Arten sicher im Laufe der Entwicklung geschlossen wird, was auch bei manchen *Amphipecta*-Arten der Fall sein mag. In unserem Falle ist aber eine derartige Weiterentwicklung unwahrscheinlich, da der obere offene Rand des Kopfes vollständig glatt und ohne Dornen und Zähne war; das Vorhandensein der letzteren ist gewöhnlich ein sicheres Anzeichen für ein weiteres Wachstum des betreffenden Skeletteiles, ein solches ist besonders häufig am unteren Thoraxrande vieler Nassellarien zu beobachten.

Unsere neue Gattung bietet wieder ein schönes Beispiel dafür, daß die Bildung des Gitterwerks sich in den meisten Fällen an das Urstachelgerüst anlehnt und auch von diesem ausgeht, womit wieder im Sinne aller unserer diesbezüglichen vorstehenden Ausführungen die Urstacheln sich als das Primäre, das Gitterwerk als das sekundär Erworbene herausstellen.

Dicorys architypus n. sp.

Taf. XXXVII, Fig. 5.

Kopf und Thorax durch eine tiefe Furchung gegeneinander abgesetzt. Vom Kopf ist nur die untere Hälfte vorhanden, das Gitterwerk hört an der breitesten Stelle des Kopfes, dort, wo die Abwölbung zur oberen Kuppel stattfinden würde, auf. Die Kopfporen sind verhältnismäßig groß und unregelmäßig polygonal gestaltet. In der Wandung des Kopfes strebt der Apikalstachel nach oben, um an dem oberen offenen Rande als ein pyramidales, dreikantiges, kurzes Horn ins Freie zu strahlen.

In der Höhe der Nackenfurche liegt das innere Stachelgerüst. Von einem kurzen Mittelbalken, der am dorsalen Ende den Apikalstachel nach oben schiebt, gehen außerdem noch an den bekannten Stellen die vier Stacheln *D*, *L_r*, *L_i* und *V* aus, die sämtlich als dreikantige Rippen mit ihrem proximalen Ende in der Wand des Thorax verlaufen, um mit dem unteren Drittel als pyramidale, dreikantige „Terminalfüße“ über den basalen Thoraxrand hinauszuragen. Von den vier Thoraxrippen ist wieder, wie gewöhnlich, der Ventralstachel *V* am wenigsten ausgebildet. Der Thorax ist flach und konisch, wahrscheinlich mit konvexen Außenlinien und vielen großen, unregelmäßig rundlichen oder polygonalen Poren versehen, die von schmalen Gitterbalken getrennt werden. Der Thorax ist noch unfertig, daher am unteren Rande mit Dörnchen besetzt, welche weitere Gitterporen bilden können.

M a ß e : Durchmesser des Kopfes 0,054 mm, Durchmesser des Thorax 0,072 mm. Länge der größeren Stacheln, vom Mittelbalken an gemessen, 0,077 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Das auf Taf. XXXVII, Fig. 5 dargestellte Tier ist so gezeichnet, daß man auf den apikalen Pol blickt und somit in das Apikalloch hineinsieht. Es wird dadurch das innere Stachelgerüst, welches nach dem jungen *Campylacantha*-Typus gebaut ist, besonders schön sichtbar.

Genus *Anthocyrtidium* HAECKEL 81, p. 431.

HAECKEL 1887, p. 1278.

Anthocyrtiden mit basal offener, zweiteiliger Schale, ohne Thoraxrippen, aber mit zahlreichen (9—15 oder mehr), nicht ganz randständigen Füßen, welche von dem zusammengezogenen Schalenmunde durch einen Ring von Gitterwerk getrennt sind. Kopf frei, mit Horn.

Die Diagnose mußte in bezug auf die Anzahl der vorhandenen subterminalen Füße erweitert werden, so daß die mit geringerer Anzahl (neun) vorkommenden Individuen von *Anthocyrtidium*-Arten, die ich beobachtete, auch Aufnahme finden können.

Diese Gattung ist von *Anthocyrtium* außerordentlich schwer zu trennen, da das einzige Merkmal, der Porenring, welcher die Stacheln von der Schalenmündung trennt, wie später zu zeigen sein wird, ein außerordentlich variables ist.

Anthocyrtidium cineraria H.?

Taf. XXXVIII, Fig. 1; Textfig. 87.

Anthocyrtidium cineraria, H. 87 p. 1278, Taf. 62, Fig. 16.

Ich bin nicht sicher, ob ich der von HAECKEL beschriebenen Art hier nicht eine neue untergeschoben habe. Die ganze Schale ist glockenförmig, glatt; Kopf und Thorax sind zwar deutlich voneinander zu unterscheiden, doch ist die Nackenfurche verwischt. Die Längen der beiden Schalenstücke sollen sich nach HAECKEL verhalten = 5 : 11, die Breiten = 3 : 13; doch sind die Angaben nicht genau, weil eben die deutliche Trennung beider Schalenstücke durch die Nackenfurche fortfällt. Meine Exemplare waren im Thorax nicht so breit und so lang. Auf dem fast zylindrischen bis eiförmigen Kopfe sitzt ein, seine ganze apikale Seite einnehmendes, außerordentlich kräftiges Horn, welches nach HAECKEL konisch, gerade und von halber Kopflänge sein soll. In seiner Abbildung (l. c.) zeichnet er aber verschiedene Kanten auf dem Horn. Diese bei HAECKELS pazifischen Individuen

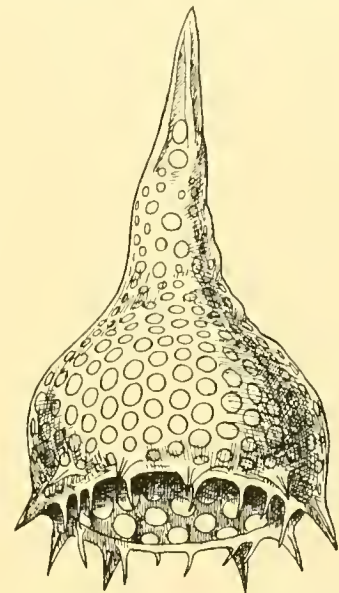
nur angedeuteten Kanten treten auf dem Apikalhorn indo-atlantischer Tiere als kräftige Leisten hervor, die das Horn pyramidal (wahrscheinlich mit drei Kanten) erscheinen lassen; auch kam die Länge des Hornes der des Kopfes fast gleich. Der Thorax ist fast abgeflacht kuglig, seine basale Öffnung ist etwas eingezogen, im Durchmesser also kleiner als die größte Breite des Thorax beträgt, nach HAECKEL sogar nur bis halb so breit. In der Thoraxwand finden sich viele fast gleichgroße, regelmäßig kreisförmige Poren, die etwas größer sind als die ebenso gestalteten, aber verschiedenen großen Kopfporen. Nach HAECKEL sollen die Poren doppelt konturiert sein, was ich aber nicht vorfand. Über dem Peristom, nach HAECKEL durch zwei, nach meinen Befunden aber manchmal auch nur durch eine oder keine Porenreihe vom Schalenmunde getrennt, steht ein Kranz von 9, 11, 12—15 kurzen, konischen bis dreikantigen Füßen, die etwas auswärts, schräg nach unten gerichtet und leicht gebogen sind; ihre Länge kommt nach HAECKEL der Kopfhornlänge gleich, doch fand ich sie meist nur halb so lang. Ich beobachtete auch (Taf. XXXVIII, Fig. 1) in der Nackenfurche die Stacheln D , L_r , L_i als kleine Dornen. Ferner kann die Schalenmündung, wie auch HAECKEL angibt, mit einem einfachen glatten Ring (Taf. XXXVIII, Fig. 1) oder aber (Textfig. 87) mit einer Anzahl — bis 14 — einfacher, konischer Stacheln besetzt sein, die aber im Gegensatz zu den vorher erwähnten subterminalen Stacheln nach unten und innen gerichtet sind. Ihre Richtung entspricht somit derjenigen der Gitterschale an dieser Stelle, und scheinen sie neue Gitterbalken zur Bildung weiterer Thoraxporen darzustellen.

Ma ß e : Kopf lang 0,05 mm; breit 0,03 mm. Thorax (nach HAECKEL für pazifische Exemplare) 0,11 mm lang; 0,13 mm breit. Für indo-atlantische Exemplare: Thorax lang 0,075 mm; breit 0,09 mm.

V o r k o m m e n : Zentralpazifischer Ozean, Challenger-Station 271, 2425 Faden tief. Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m (7 Exemplare); 8. August 1903, 50 m (1); 20. August 1903, 400 m (1); 26. August 1903, 200 m (1); 18. September 1903, 400 m (1).

Vorausgesetzt, daß meine Individuen wirklich zu HAECKELS Art gehören und nicht eine Art für sich darstellen, haben wir also hier wieder ähnliche Unterschiede zwischen indo-atlantischen und pazifischen Exemplaren, wie wir sie schon häufiger bei andern Arten auffanden. Bei den indo-atlantischen Tieren bleibt der Thorax kürzer und schmaler, das Kopfhorn wird länger, die Kanten an den Stacheln und dem Kopfhorn treten deutlicher hervor.

An einem Individuum (Taf. XXXVIII, Fig. 1) gelang es mir, in der Gegend der Nackenfurche die drei Urstacheln D , L_r , L_i als kleine Dornen festzustellen, die wahrscheinlich im Innern zu einem Stachelgerüst zusammentreffen. Das Zusammenvorkommen der Urstacheln mit den subterminalen Stacheln an der Schalenmündung beweist, daß letztere akzessorische Bildungen sind, die mit dem Urstachelgerüst in diesem Falle nichts zu tun haben. Die Anwesenheit einer größeren Anzahl solcher terminalen Stacheln am unteren Schalenrand ist also kein Beweismoment gegen die Richtigkeit unserer Ansicht von der Bedeutung der Urstacheln. Solche Stacheln stehen meist, wie in unserem Falle, zu dem Stachelgerüst in keiner Beziehung.



Textfigur 87. *Anthocyrtidium cineraria* H. Exemplar mit doppelter Zahnreihe am Peristom. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 434$.

Familie Sethocyrtidae HAECKEL 87, p. 430.

Cyrtoideen mit zweiteiliger Schale, welche durch eine Quereinschnürung in Kopf und Thorax geteilt wird, ohne Radialapophysen.

Genus Sethoconus HAECKEL H. 81, p. 430.

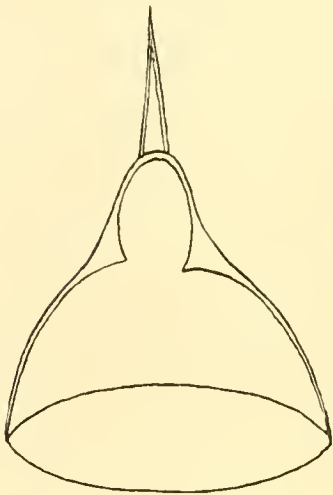
Sethoconus, HAECKEL 1887, p. 1290.

Sethocyrtiden mit basal offener Schale und konischem, glockenförmigem, allmählich erweitertem Thorax und weit geöffneter Schalenmündung. Kopf mit einem oder mehreren Hörnern.

Sethoconus hyalinus n. sp.

Textfigur 88.

Schale insgesamt glockenförmig. Kopf und Thorax äußerlich nicht deutlich voneinander abgesetzt, Naekenfurche verwischt, an der Stelle, wo letztere sein müßte, findet sich äußerlich eine



leichte Einsenkung und innerhalb der Schale ein im Querschnitt dreieckiger Skelettring, dessen eine Dreieckspitze nach dem Schaleninnenraum zugekehrt ist und den Kopf innerlich vom Thorax trennt. Die Innenwand des Kopfes erhält dadurch Eiform. Auf dem Kopfe saß ein innen hohles (?), konisches Horn, welches etwas länger als der Kopf war. Der Thorax ist flach, halbkugelig und mündet in eine weite basale Schalenöffnung, die mit einem glatten Rande versehen ist. Für die Form ist außerordentlich charakteristisch, daß die ganze Schale, weder Kopf noch Thorax, keine Spur von Gitterporen trägt, also eine glasartig durchsichtige Haube über dem Weichkörper bildet, der dadurch gezwungen wird, seine Pseudopodien nur von dem Peristom auszuschieken.

Textfigur 88. **Sethoconus hyalinus** n. sp. Im optischen Schnitt. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 434$.

M a ß e : Länge des Kopfes 0,025 mm; größte Breite desselben, über der Einschnürung gemessen, 0,03 mm. Größte Breite des Thorax 0,069 mm; Länge desselben 0,035 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Bei Nassellarien wurden verschiedentlich schon Skelette gefunden, bei denen der ganze Kopf (viele *Sethoconus*-Arten) oder Teile des Thorax, meistens der basale Thoraxrand, ohne Poren war, daß aber die ganze Schale vollkommen hyalin sein kann, wird durch die neue *Sethoconus*-Art zum erstenmal bestätigt. Wir finden hierin ein Verhalten, welches von dem der meisten übrigen Nassellarien bedeutend abweicht. Während jene mehr oder weniger ein Urstachelgerüst haben und von diesem aus die Entwicklung der Gittersehale vor sich gehen lassen, unterliegt es hier keinem Zweifel, daß diese Form, wahrscheinlich ein sehr junges phylogenetisches Entwicklungsprodukt, ihre Schale ohne Mithilfe des Stachelgerüsts aufbaut. Sie ist damit jenen Spumellarien an die Seite zu stellen, von denen ich (1912) auseinandersetzte, daß sie allmählich „erlernen“, die Schale ohne inneres Stachelgerüst aufzubauen.

Bei den Spumellarien ist es bei weitem die große Mehrzahl, welche die Schale ohne inneres Stachelgerüst fertigstellen, bei den Nassellarien die Minderheit. Ein Grund mehr, die Nassellarien

als einen jüngeren Entwicklungszeitpunkt der Radiolarien anzusehen, jedenfalls für jünger als die Spumellarien.

Genus *Asecta* n. gen.

Sethocyrtiden mit basal offener Schale. Kopf nicht vom Thorax zu unterscheiden, im Thorax eingebettet und verborgen. Kopf ohne Horn.

Unter diesem Namen sei ein neues Genus eingeführt, welches innerhalb der Familie der Anthocyrtiden der Gattung *Carpocanium* und in der Familie der Sethocyrtiden dem Genus *Cryptocarpa* entsprechen würde. *Carpocanium* hat aber viele Terminalfüße um das Peristom, die hier fehlen, und *Cryptocapsa* hat eine basal geschlossene Schale; letztere ist hier offen.

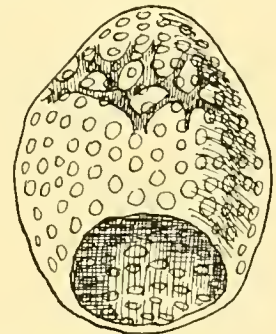
Asecta prunoïdes n. sp.

Textfigur 89.

Kopf und Thorax bilden zusammen eine eiförmige Schale, die sowohl nach dem apikalen als auch nach dem basalen Pole hin an Breite abnimmt. Dort, wo der flache, kappenartige Kopf aufhört, liegt ein kompliziertes inneres Collarseptum, dessen Beschaffenheit ich nicht ganz sicher aufklären konnte. In Textfig. 89 sieht man etwas schräg von unten gegen dieses Septum. Die ganze Schale ist mit zahlreichen rundlichen, annähernd gleichgroßen Poren bedeckt. Die basale Schalenöffnung besitzt einen glatten Rand und ist halb so breit als der größte Breitendurchmesser der Schale.

Maße: Länge der Schale 0,07 mm; größte Breite derselben 0,052 mm. Durchmesser der Schalenöffnung.

Vorkommen: Südatlantischer Ozean, 8. August 1903, 50 m. Ein Exemplar.



Textfigur 89. *Asecta prunoïdes* n. sp. 8. August 1903, 400 m. \times 650.

Sektion III. Tricyrtiden.

Cyrtoideen mit dreiteiliger Schale: Kopf, Thorax und Abdomen.

Familie Podocyrtidae HAECKEL 87, p. 1312.

Tricyrtiden, d. h. Cyrtoideen mit dreiteiliger Schale, welche drei Radialapophysen trägt.

Ich muß gestehen, daß es mir außerordentliche Schwierigkeiten gemacht hat, meine hierher gehörigen Radiolarien einzuordnen. Die von HAECKEL zur Einteilung in Genera benutzten Merkmale sind so flüchtig, daß man einen einzigen Formenkreis in vielen verschiedenen Gattungen unterbringen könnte, wie später an einigen Beispielen gezeigt werden wird. Wenn irgendwo im Radiolariensystem, so ist hier zuerst eine dringende Spezialuntersuchung der Familie nötig, um die Hauptschwierigkeiten zu beseitigen.

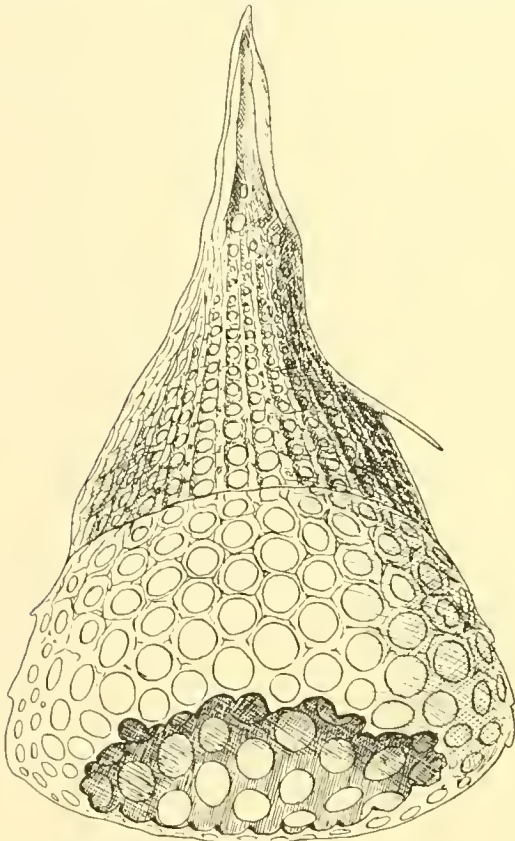
Genus *Pterocorys* HAECKEL 81, p. 435.*Pterocorys*, HAECKEL 1887, p. 1316.

Tricyrtiden mit basal offener Schale und drei einfachen, freien, seitlichen Flügeln, die sich von den Seiten des Thorax erheben.

Pterocorys conica n. sp.

Textfigur 90.

Die Gesamtform der Schale von der Hornspitze bis zu dem weitesten Teile des Abdomens ist konisch. Kopf und Thorax sind kaum merklich durch eine leichte Einsenkung voneinander getrennt, etwas deutlicher setzt sich der Thorax gegen das Abdomen ab. Der abgestumpft kegelförmige Kopf ist länger als breit und trägt eine Anzahl sehr verschieden großer rundlicher Poren. Die Poren nehmen nach dem Thorax und Abdomen hin dauernd an Größe zu, so daß im breitesten Teile des Abdomens die größten zu finden sind. Die Poren des Thorax und Abdomens sind regelmäßig kreisförmig. Sie liegen in Längsreihen, die durch erhabene Kanten voneinander getrennt werden. Diese erhabenen Längskanten kommen dadurch zustande, daß von der hexagonalen Porenumrahmung, die zuerst vorhanden ist, hauptsächlich die Kanten, welche in die Längsrichtung fallen, verdickt werden; die mehr querstehenden Kanten sind zwar auch vorhanden, aber weniger stark. Die hexagonale Porenumrahmung ist noch auf dem oberen Teile des Abdomens deutlich zu sehen und verliert sich auf dem unteren Teile desselben. Vielleicht wird sie später auch hier noch weiter ausgebildet. Vom breitesten Teile des Abdomens biegt die Gitterschale sich stark der Skelettachse zu, so daß der Schalenmund bedeutend durch einen Porenring und Gitterzähne eingengt wird. Es ist nicht ausgeschlossen, daß das Peristom später vollständig zuwächst, worauf



Textfigur 90. *Pterocorys conica* n. sp. Schale im Begriff, sich basal zu schließen. 18. September 1903, 400 m. $\times 434$.

die Zähne am Rande hindeuten. Auf der Schale, namentlich auf dem Abdomen (in der Textfigur 90 an beiden Seitenkanten deutlicher zu sehen) bemerkt man einige Zähne und Buekel. In der oberen Hälfte des Thorax entspringen aus der Wandung die drei Stacheln D , L_r , L_l als konische, wenig gebogene, schräg basal gerichtete Anhänge. In dem gezeichneten Exemplar war nur einer noch erhalten, die andern waren abgebrochen. Die ganze apikale Kopffläche wird von einem sehr breiten, plumpen, pyramidalen Horn eingenommen, auf dem eine Anzahl kräftiger Kanten verläuft. Dieses Apikalhorn ist so lang wie der Kopf.

Maße: Kopf lang 0,04 mm; breit 0,035 mm. Thorax lang 0,06 mm; breit 0,08 mm. Abdomen lang 0,085 mm; breit 0,154 mm.

Vorkommen: Tropisch-Atlantischer Ozean, 18. September 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Die durch ihre Form und das Apikalhorn besonders charakteristische Art steht der von EHRENBURG beschriebenen *Pterocorys sabae* EHRENB. nahe. Sollte, was oben schon betont wurde, die Schale basal wirklich geschlossen sein, so wäre sie in die Gattung *Lithornithium* (H. 87, p. 1354) zu versetzen.

***Pterocorys longicornis* n. sp.**

Taf. XXXVI, Fig. 2.

Der Kopf ist fast kuglig und durch eine tiefere Nackenfurche von dem fast halbkugligen Thorax getrennt. Die Poren des Kopfes sind sehr klein und rundlich, in die Schale eingesenkt und unregelmäßig polygonal bis hexagonal gerahmt, wodurch die Kopfoberfläche rauh erscheint. Auf dem Kopfe sitzt ein langes, pyramidales, dreikantiges Horn von dreifacher Kopflänge, mit etwas gedrehten Kanten.

In der Nackenfurche entspringt ein „Frontalhorn“, das der ganzen Stellung und schwachen Ausbildung nach zu urteilen, offenbar unserem Vertikalstachel entspricht. Dieser besitzt an seinem, der Schale aufsitzenden Ende eine kleine, runde Pore und ist schräg ventral aufwärts gerichtet. Etwas oberhalb der Hälfte des Thorax entspringen die drei Thoraxstacheln *D*, *L_r*, *L_t* als kräftige, konische, etwas seitlich zusammengedrückte Radialapophysen, die fast horizontal ausstrahlen und ein klein wenig nach unten gebogen sind. An ihrem dem Thorax aufsitzenden Ende tragen sie geringe Zeichen von Gitterung in Gestalt von einer bis drei Poren. Die Poren des Thorax sind zahlreich und rundlich.

Der Thorax ist mit einer schwachen Einschnürung gegen das fast zylindrische Abdomen abgesetzt. Die kreisrunden Poren gehen allmählich in sechseckige über; es sind bei meinem Exemplar acht Porenreihen auf dem Abdomen vorhanden, doch ist es nicht ausgeschlossen, daß dasselbe noch länger werden kann. Die basale Schalenöffnung ist weit offen.

M a ß e : Kopf lang 0,025 mm; breit 0,025 mm. Thorax lang 0,047 mm; breit 0,07 mm. Abdomen lang 0,04 mm; breit 0,087 mm. Länge des Kopfhornes 0,071 mm.

V o r k o m m e n : Tropisch-Atlantischer Ozean, 18. September 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Diese *Pterocorys*-Art ist durch den Vertikalstachel in Gestalt des Frontalhornes charakterisiert. Es konnte nicht ermittelt werden, ob die Stacheln bis in das Schaleninnere eindringen und dort an einem gemeinsamen Mittelbalken entspringen. Es ist jedoch kein Zweifel, daß die vorhandenen äußeren Stachelenden unseren Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_t* und *Vert.* entsprechen, d. h. daß hier ein Stachelgerüst nach dem *Plagiocarpa*-Typus dem Schalenbau zugrunde liegt.

Genus *Theopilium* HAECKEL 1881, p. 435.

HAECKEL 1887, p. 1321.

Podocyrtiden mit basal offener Schale, mit drei seitlichen Rippen, welche in der Wandung des Thorax liegen, ohne freie seitliche oder terminale Anhänge.

***Theopilium tricostatum* H.**

Taf. XXXVII, Fig. 6.

Theopilium tricostatum H. 87, p. 1322, Taf. 70, Fig. 6.

Der Diagnose HAECKELS ist nur wenig hinzuzufügen. Bei meinen indo-atlantischen Exemplaren

sind nur drei Porenreihen von viereckigen Poren im Abdomen vorhanden, daher erreicht auch dieses nicht die Breite wie bei pazifischen Exemplaren. Das Kopfhorn ist kürzer, nicht so lang wie der Kopf. Die drei Thoraxrippen treffen sich im Innern der Schale. Zwischen den beiden Lateralstacheln L_r und L_l entspringt der Ventralstachel V . Dieser wurde auch schon von HAECKEL gesehen, der ihn aber nur bis zur Kopfwand zeichnet. Ich beobachtete aber, daß er (Taf. XXXVII, Fig. 6) auch in der Nackenfurche als ein kleiner Stachel von konischer Form ins Freie trat. Rechnet man diesen Ventralstachel in HAECKEL'schem Sinn als Radiärapophyse, so müßte die Art, da mit vier solchen versehen, in die Familie der Phormocyrtiden gestellt werden.

M a ß e : Länge der Schalenstücke: Kopf 0,02 mm; Thorax 0,08 mm; Abdomen 0,04 mm. Breite derselben: Kopf 0,02 mm; Thorax 0,12—0,2 mm. Die erste Zahl gilt für indo-atlantische, die letztere für pazifische Exemplare.

Vorkommen: Zentral-Pazifischer Ozean, Challenger-Station 260—274, Oberfläche. Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m, 3 Exemplare; 18. August 1903, 200 m. Ein Exemplar.

Diese Art zeigt ein deutliches Urstachelgerüst nach dem jungen *Campylacantha*-Typus. Das auf Taf. XXXVII, Fig. 6 dargestellte Tier war teilweise zertrümmert.

***Theopilium pyramidale* n. sp.**

Taf. XXXVII, Fig. 1.

Kopf, Thorax und Abdomen durch zwei deutliche Einschnitte voneinander getrennt. Kopf fast kuglig, etwas breiter als lang, mit vielen kleinen, rundlichen Poren, die hexagonal gerahmt sind. Auf dem Kopfe sitzt ein kräftiges, konisches, exzentrisches Horn von eineinhalbfacher Länge desselben. Der Thorax ist deutlich dreiseitig pyramidal. In der Nackenfurche entspringen die drei Thoraxrippen, die hinter dem proximalen Drittel sich in je zwei gebogene, gegen den Rand des Thorax hin divergierende Äste gabeln. Durch diese Gabeläste und den unteren, mit einer feinen Ringleiste abgesetzten Thoraxrand werden abwechselnd mit den drei Thoraxseiten drei Kreisdreiecke gebildet. Der Thorax sowohl wie das Abdomen bestehen aus außerordentlich zartem Gitterwerk, dessen Poren meist regulär sechseckig sind; gelegentlich sind die Ecken der Poren auch schon ausgerundet. Das Abdomen ist nur kurz und nur zweidrittel so breit wie der Thorax. Ich fand es meist nur aus zwei Porenreihen von meist sechseckigen Maschen bestehend, doch ist nicht ausgeschlossen, daß das Abdomen noch verlängert werden kann, wenn auch nach der sonstigen Form der Schale und den Analogien mit ähnlich gebauten Radiolarien anzunehmen ist, daß das Abdomen nicht lang wird. Auf zweien der Thoraxrippen bzw. ihren Gabelästen fand sich ein eigentümliches Gitterwerk, welches in Form von meist zwei Gitterporenreihen sich senkrecht auf der betreffenden Schalenkante erhob und nach außen streckte (in der Figur Taf. XXXVII, Fig. 1 die linke und rechte Kante).

M a ß e : Länge der Schalenstücke: Kopf 0,02 mm; Thorax 0,077 mm; Abdomen 0,01 mm. Breite der Stücke: Kopf 0,025 mm; Thorax 0,092 mm; Abdomen 0,065 mm. Kopfhorn 0,03 mm lang.

V o r k o m m e n : Indischer und Atlantischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m (1); 26. August 1903, 200 m (1); 30. August 1903 (1); 18. September 1903, 400 m (1).

Die Art erinnert an *Pterocorys rhinoceros* (H. 87, p. 1320, Taf. 71, Fig. 1), doch hat sie nur ein Kopfhorn und fehlen ihr auch die freien Thoraxstachelenden.

Genus *Lithopilium* n. gen.

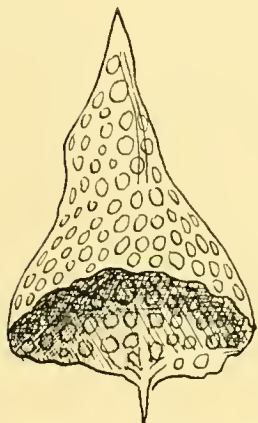
Podocyrten mit basal offener Schale und drei Radialapophysen, welche teilweise in der Thoraxwand als Rippen verlaufen und sich in ihrem letzten freien Teil als gegitterte Thoraxflügel über den Thorax erheben. Die proximalen Enden der Radialapophysen treten mit dem Kopfhorn zu einem inneren Stachelgerüst zusammen.

Das innere Stachelgerüst ist nach dem *Plagoniscus*- oder *Periplecta*-Typus gebaut. Das neue Genus vereinigt solche Formen, die weder bei *Pterocorys* oder *Theopilium* noch bei *Coracalyptra* unterzubringen sind. Ihre Radialrippen vereinigen sich innerhalb der Schale (wie bei manchen *Pterocorys* und *Coracalyptra*), strahlen aber am Ende als gegitterte Flügel, wie bei *Dictyoceras*, frei aus, während der mittlere Teil als Radialrippe in der Thoraxwand erscheint, was dem Genus *Theopilium* entsprechen würde. Die neue Gattung stellt also ein Mittelding zwischen den genannten Gattungen dar.

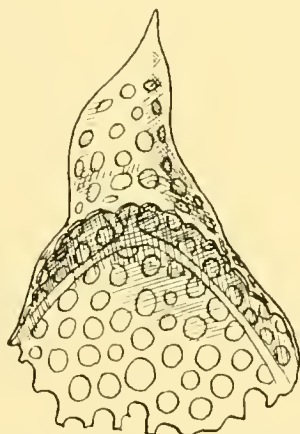
Lithopilium macroceras n. sp.

Textfig. 91—95, Taf. XXXVIII, Fig. 2.

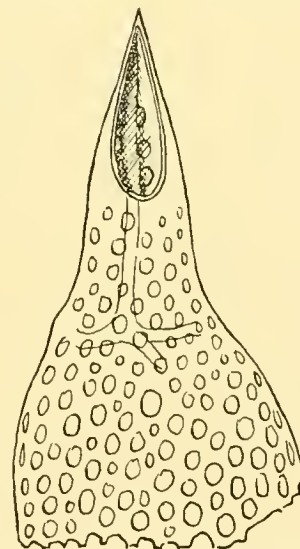
Diese außerordentlich variable Form würde sich etwa folgendermaßen beschreiben lassen: Schale in der Gesamtform konisch (Textfig. 95), seltener birnenförmig (Textfig. 94). Kopf und



Textfigur 91. *Lithopilium macroceras* n. sp. Junges Entwicklungsstadium mit Kopf und oberem Thoraxteil. Ein Thoraxstachel verläuft in der Wand. 21. September 1903, 400 m. $\times 650$.



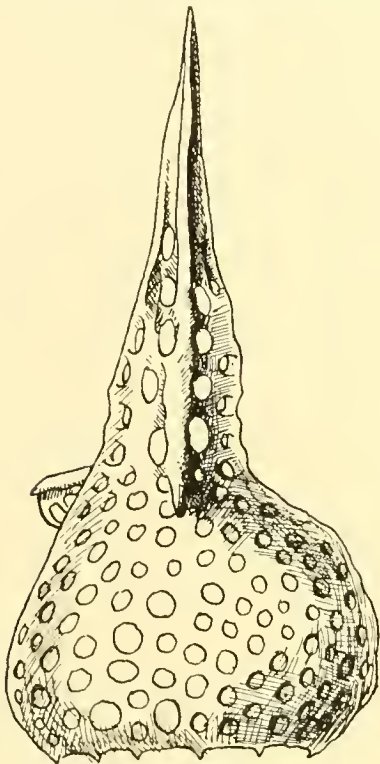
Textfigur 92. *Lithopilium macroceras* n. sp. Entwicklungsstadium wie Textfigur 91. Schräg vom basalen Pol gesehen, zeigt das innere Stachelgerüst. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.



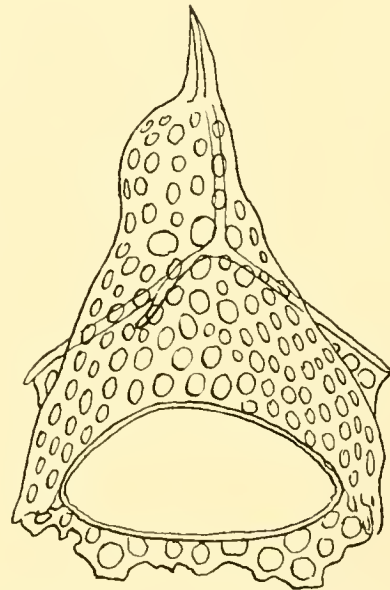
Textfigur 93. *Lithopilium macroceras* n. sp. Entwicklungsstadium mit apikal offenem Kopf und bisher nur innerhalb der Schale entwickelten Thoraxstacheln. 1. September 1903, St. Helena, 45 m. $\times 650$.

Thorax äußerlich nicht voneinander abgesetzt, dagegen werden Thorax und Abdomen entweder durch eine Einschnürung oder durch einen innen liegenden Septalring voneinander getrennt. Der Kopf ist meist kegelförmig, nach Art einer Zipfelmütze, seltener zylindrisch bis fast kuglig. Er trägt ein sehr kräftiges, pyramidales Horn von halber bis ganzer Kopflänge. In der Wandung des Kopfes liegen wenige, verhältnismäßig große, rundliche Poren, die größten begleiten (Textfig. 94) die zwischen Dorsalstachel und Apikalstachel auf der Kopfwand auftretende Verbindungsleiste. Im

basalen Teile des Kopfes liegt das innere Stachelgerüst, von dem die Stacheln *A* (nach der Kopfspitze), *D*, *L_r*, *L_l* ausstrahlen. Sie sind entweder horizontal gerichtet (Textfig. 93, 94) oder mehr basal, schräg seitwärts (Textfig. 92, 95). Manchmal verlaufen sie auch ein Ende in der Thoraxwand (Taf. XXXVIII, Fig. 2). Von der Thoraxwand erheben sich die Stacheln und werden mit dem Thorax durch eine kleine Anzahl von Skelettfäden und dadurch entstehenden Gitterflächen verbunden. So bilden sich auf der Thoraxwand gegitterte, laterale Thoraxflügel, die meist nur zwei oder drei Poren enthalten. Die Thoraxporen sind unregelmäßig rund und verschieden groß. An den Thorax setzt sich das Abdomen an, von dem allerdings in den meisten Fällen nur erst einige Poren-



Textfigur 94. **Lithopilium macroceras** n. sp. Exemplar mit horizontal ausstrahlenden, äußerlich gegitterten Thoraxstacheln. Thorax fertig. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.



Textfigur 95. **Lithopilium macroceras** n. sp. Abdomen angelegt. Thoraxstacheln wenig nach unten gerichtet und schwach gegittert. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.

reihen (Textfig. 95) zu sehen waren; es wird ohne Zweifel noch größer, als es hier dargestellt wurde. Die ganze Schale ist glatt, nur gelegentlich erscheint sie durch Einsinken der Poren in die Wandung ein wenig rauh (Taf. XXXVIII, Fig. 2).

M a ß e : Kopf lang 0,05 mm; breit 0,028 mm. Thorax lang 0,055 mm; breit 0,077 mm. Horn lang bis zu 0,055 mm; breit bis zu 0,01 mm.

V o r k o m m e n : Indischer und Atlantischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m (15 Exemplare); 11. August 1903, 200 m (4); 19. August 1903, 400 m (1); 1. September 1903, 45 m, St. Helena (1); 18. September 1903, 400 m (7); 21. September 1903, 400 m (3).

Ich bin der Meinung, daß wir in den durch die Textfig. 91—95 und Taf. XXXVIII, Fig. 2 wiedergegebenen Skeletten eine Stufenfolge verschiedener Entwicklungsstadien vor uns haben. In Textfigur 91 ist nur erst der Kopf entwickelt und ein geringer Teil des Thorax. Man sieht den Apikal-

stachel in die Kopfspitze ziehen und einen Stachel zum Teil in der Thoraxwandung liegen, zum Teil frei am Rande endigen. In diesem Stadium könnte man die Art für eine zweiteilige Cyrtoidee halten, ähnlich *Dictyophimus tripus* (H. 62, Taf. VI, Fig. 1). In Textfig. 92 ist ein etwas weiter entwickeltes Individuum, schräg von unten gesehen gezeichnet, die drei Thoraxstacheln werden sichtbar. Während in diesen beiden Fällen die Stacheln zum Teil in der Thoraxwand liegen, zeigt Textfig. 93 ein Tier, bei dem sie nur bis an die Thoraxwand in wagerechter Richtung herantreten; äußere freie Enden, wie etwa in Textfig. 94, werden wohl erst später entwickelt werden. Man sieht ferner an der Kopfspitze ein großes apikales Kopfloch und am Grunde desselben, in der Wandung des Kopfes, den Apikalstachel in den Kopfzipfel ziehen. Der Apikalstachel scheint fast seiner ganzen Länge nach in der Kopfwand zu liegen, wie auch durch die erhabene Kante in Textfigur 94 gezeigt wird. Der Thorax ist in Textfig. 93 schon weiter entwickelt als in 91 und 92. Das apikale Kopfloch wird wohl sicher im Laufe der Weiterentwicklung geschlossen, wie schon früher in ähnlicher Weise für *Acanthocorys variabilis* gezeigt wurde (vgl. auch Textfig. 72—74). An Stelle des Kopfloches wird dann (Textfig. 94) ein kräftiges pyramidales Kopfhorn gebildet, und dann werden die Stacheln als gegitterte Apophysen über die Thoraxwand verlängert. Wird darauf noch (Textfig. 94, Taf. XXXVIII, Fig. 2) der innere Septalring und die ersten Porenreihen des Abdomens gebildet, so erhalten wir jene Individuen (Textfig. 95), die uns am häufigsten begegnen.

Lithopilium reticulatum n. sp.

Taf. XXXV, Fig. 4, 5.

Kopf flach, kappenförmig, mit unregelmäßig polygonalen Poren, die durch ein eigentümliches, auch auf dem Thorax und Abdomen wiederholtes Adergitterwerk voneinander abgetrennt sind. Man sieht, wie bei der Nervatur eines Laubblattes, stärkere Hauptrippen, davon abzweigende dünnere Seitenrippen und dazwischen wieder noch feinere Nebenrippen. Dieselbe Bauart zeigt der konische Thorax, der gegen Kopf und Abdomen, namentlich aber gegen letzteres, nur leicht abgesetzt ist. Auf dem Kopfe sitzt ein sehr kräftiges, dreikantiges, fast prismatisches Horn, das erst im oberen Ende zugespitzt wird. Die Kanten des Hornes erscheinen etwas um seine Längsachse gedreht. Sie tragen jede drei feine, nach dem Kopfe zu gerichtete Widerhaken, die fast die Kopflänge erreichen. Das Horn selbst ist mehr als doppelt so lang wie der Kopf und setzt sich als eine innere Säule in diesen hinein fort, um mit den Thoraxstacheln D , L_r , L_l zusammen an einem gemeinsamen Mittelbalken zu endigen. Das Stachelgerüst im Innern ist nach dem *Periplecta*-Typus gebaut. In der Höhe der Nackenfurche treten die Radialrippen aus der Schale heraus, und zwar zunächst mit rundem Querschnitt von geringer Stärke. Sie verlaufen dann zum Teil in der Thoraxwand, um sich am unteren Ende desselben frei, mit breiteren, dreikantigen Enden über dieselbe zu erheben. Mit dem Thorax und dem Abdomen treten die freien Stachelenden dadurch in Verbindung, daß die Schale sich an diesen Stellen zipfelig in die Höhe zieht und so scheinbar geflügelte Radialapophysen resultieren läßt.

M a ß e : Kopf lang 0,015 mm; breit 0,033 mm. Thorax und Abdomen zusammen lang 0,13 mm; breit 0,13 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Es konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden, ob wirklich ein Abdomen vorhanden war

oder nur ein allerdings kräftig entwickelter Thorax. Es wäre im letzten Falle nötig, die Art dann den Dicyrtiden einzufügen.

Lithopilium sphaerocephalum n. sp.

Taf. XXXV, Fig. 2, 3.

Der Kopf ist von dem Thorax durch eine sehr tiefe Nackenfurche getrennt, etwas weniger tief ist die Furche, welche Thorax und Abdomen gegeneinander abgrenzt. Der vollständig kuglige Kopf sitzt nur mit einer kleinen Fläche dem Thorax auf. In seiner Wandung liegen wenige winzige, kreisrunde Poren etwas in die Schale eingesenkt; die Zahl der Kopfporen nimmt nach dem basalen Kopfe hin zu. Auf dem Kopfe, etwas exzentrisch und schief, steht ein prismatisches, dreikantiges, ziemlich kräftiges Horn, das am Ende zugespitzt und doppelt so lang wie der Kopf selbst ist. Der Thorax ist im oberen Teile dreiseitig pyramidal, im unteren Teile besteht er aus drei hervorgewölbten Buckeln, von denen jeder durch einen Thoraxstachel gekrönt ist. Die drei Thoraxstacheln vereinigen sich im Innern der Schale in der Höhe der Nackenfurche untereinander und mit Apikalstachel (*A*), welcher den Kopf als Columella durchzieht, zu einem inneren Stachelgerüst mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* (siehe Taf. XXXV, Fig. 2). Sie verlaufen dann zum Teil innerhalb des Thorax, zum weiteren Teil in dessen Wandung, um in halber Thoraxhöhe in drei am Grunde gegitterte Radialapophysen überzugehen, deren äußere, freie Zweidrittel dreikantige, nach dem Kopfhorn zu zurückgebogene, massive Stacheln darstellen. Der ganze Thorax ist mit regelmäßigen, sechseckigen Poren durchsetzt, welche durch dünne Gitteräste voneinander getrennt werden. Die deutliche Trennungsfurche zwischen Thorax und Abdomen wird von zierlichen, kleinen, henkelartigen Bögen überbrückt, welche vom unteren Thoraxteile zum oberen Teile des Abdomens verlaufen und die Trennungsfurche dadurch etwas verwischen. Das Abdomen ist fast zylindrisch, im oberen Teile, gegen die Leibesfurche mehr, im unteren Teil, an dem Peristom, weniger eingezogen. Es besitzt, wie der Thorax, reguläre, sechseckige Poren und eine weit offene Schalenmündung, an der die Gitterschale wahrscheinlich noch weiterwächst.

M a ß e : Durchmesser des Kopfes 0,026 mm. Länge des Thorax 0,046 mm; größte Breite desselben 0,076 mm. Länge des Abdomens 0,031 mm; größte Breite 0,083 mm. Länge des Kopfhornes 0,054 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Das Stachelgerüst im Innern besitzt die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* (Taf. XXXV, Fig. 3) und ist somit nach dem *Plagoniscus*-Typ gebaut, bei dem alle vier Urstacheln in einen Punkt münden.

Lithopilium hexacanthum n. sp.

Taf. XXXIV, Fig. 5 u. 6.

Kopf kuglig oder doch fast kuglig, deutlich durch eine tiefe Nackenfurche von dem Thorax abgesetzt. Thorax vom Abdomen durch eine Einschnürung getrennt. Der Kopf trägt viele unregelmäßig polygonale bis rundliche Poren von sehr verschiedener Größe. Auf dem Kopfe, etwas exzentrisch, sitzt ein prismatisches Horn (der Apikalstachel *A*), dessen Flügelkanten sich gegen die Spitze hin etwas lanzenartig verbreitern, um dann pyramidal zu endigen. In der Höhe der Nackenfurche liegt das innere Stachelgerüst (Taf. XXXIV, Fig. 6). Es besteht aus einem verhältnismäßig langen Mittelbalken, der, wie alle andern inneren Stachelgerüstteile, sehr zierlich und dünn ist. Am

dorsalen Ende sitzt zunächst der aufwärtsstrebende, das Kopfinnere durchsetzende Apikalstachel (*A*), der als das oben beschriebene Kopfhorn auf der Kopfwandung erscheint. An demselben Ende entspringen der dorsal schräg abwärts gerichtete Dorsalstachel (*D*) und die beiden sekundären Lateralstacheln l_r , l_l , die aber nur bis zur Kopfwand sich erstrecken und keine freien Stachelenden außerhalb der Schalenwand entwickeln. Am andern Ende des Mittelbalkens erheben sich die ventral vorwärts und abwärts zeigenden Lateralstacheln L_r und L_l , und zwischen ihnen der Ventralstachel (*V*). Von den sieben Stacheln des Stachelgerüsts werden *A*, *D*, L_r , L_l kräftig ausgebildet und liefern das Kopfhorn und die Thoraxstacheln; l_r und l_l sind am schwächsten und haben keine freie Stachelendung, während *V* zwar auch wenig stark ist, aber mit einer kleinen Spitze in der Nackengegend aus der Schale hervortritt. Die kräftigen Stacheln *D*, L_r , L_l treten in der Nackenfurche oder ein wenig darunter in die Thoraxwand über, wo sie als Thoraxrippen erscheinen, die von größeren, auffälligen, viereckigen Poren jenseits begleitet werden. Im unteren Drittel endigen sie frei als dreikantige Radialanhänge. An der Stelle, wo sie den Thorax verlassen, ist derselbe zipflig in die Höhe gezogen. Der Thorax ist im oberen Teil dreiseitig pyramidal, im unteren mehr zylindrisch. Er besitzt viele unregelmäßig polygonale bis rundliche Poren, die sich ebenso gestaltet auch auf dem engeren, mehr zylindrischen Abdomen wiederfinden.

M a ß e : Durchmesser des Kopfes 0,02 mm; Breite des Thorax 0,056 mm; des Abdomens 0,046 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Die Form mit ihren sieben Urstacheln ist eine von den wenigen Cyrtoiden, deren Stachelgerüst nach dem älteren *Campylacantha*-Typus gebaut ist. Da der Stachel *V* auch außerhalb der Gitterschale erscheint, so könnte man die Art auch der folgenden Familie mit mehr Radialapophysen als drei, den Phormocyrtiden, überweisen. Nach HAECKELS Gesichtspunkten beurteilt, ist aber ihre Stellung hier bei *Lithopilium* eine sicherere.

Genus *Coracalyptra* HAECKEL 87, p. 1322.

Podocyrtiden mit basal offener Schale, mit drei einfachen, freien, seitlichen Radialanhängen, welche in der Collarstriktur, also zwischen Kopf und Thorax, entspringen.

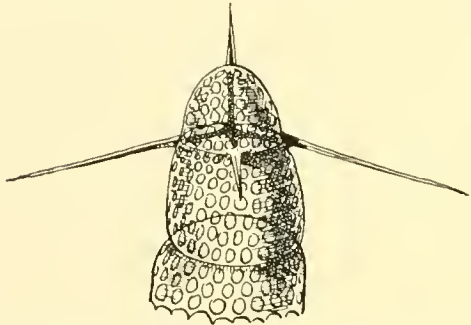
Coracalyptra kruegeri POP.

Textfigur 96—98.

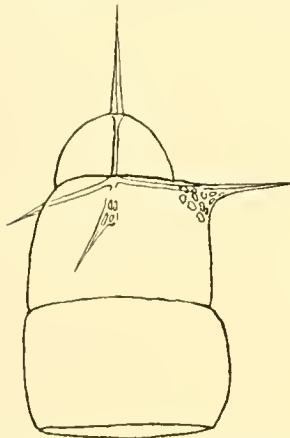
Coracalyptra kruegeri, POPOFSKY 1908, p. 289, Taf. 35, Fig. 8.

Ich habe unter diesem Namen eine kleine antarktische Radiolarie mit glockenförmiger Schale und hutkrempenartig angesetztem Abdomen, einem pyramidalen langen Kopfhorn und vier Thoraxstacheln von derselben Beschaffenheit beschrieben. Da die Form vier Stacheln auf dem Thorax als freie Anhänge besaß, so hätte sie wohl besser in die Familie der Phormocyrtiden hineingehört. Der Ventralstachel (*V*, Textfig. 98) war aber bei dem antarktischen Exemplar, wie fast stets bei andern Formen auch, bedeutend kleiner als die drei andern Thoraxstacheln. Ich hegte damals schon die Vermutung, daß sein äußerer Teil ganz zurückgebildet sein könnte und dann eine Einordnung der Art in das Genus *Coracalyptra* nötig machen würde. Meine Untersuchung hat sich durch die Befunde an Warmwassertieren unserer Art bestätigt. Mehrere Individuen vom 15. Mai 1903, 400 m,

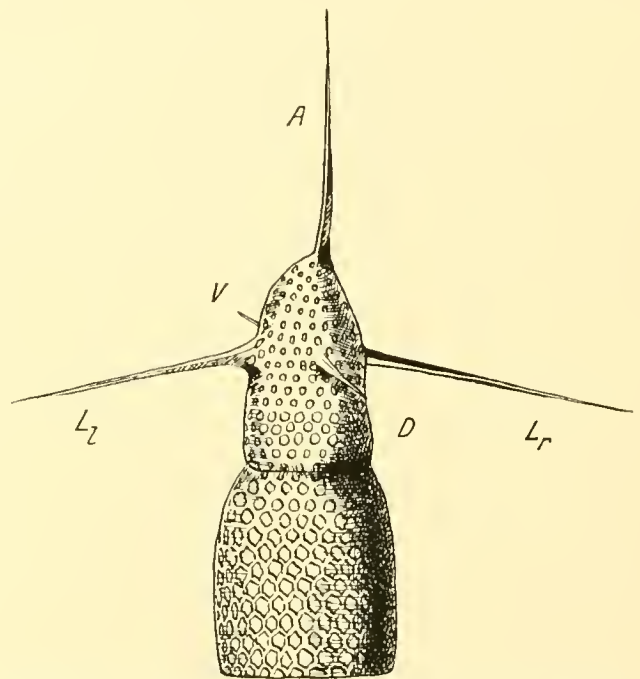
zeigen in der Tat auf dem Thorax äußerlich nur drei kräftige Radialapophysen (Textfig. 96, 97), ein anderes (Textfig. 98) hat dagegen noch einen winzigen kleinen vierten Radialstachel, den Stachel *V*, und vermittelt so den Übergang zwischen den nur mit drei Radialapophysen ausgestatteten meisten Warmwasserindividuen und der noch mit einem verhältnismäßig kräftigen vierten Stachel auf der Schalenaußenseite versehenen Kaltwasserform. Überhaupt kommt das Exemplar, welches aus dem Fange vom 18. August 1903, 400 m (Textfig. 98) stammt, der Kaltwasserform unserer Art



Textfigur 96. *Coracalyptra kruegeri* Pop. Schmales Skelett mit langen Thoraxstacheln. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.



Textfigur 97. *Coracalyptra kruegeri* Pop. Breitschalige und kurzstachelige Form. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.



Textfigur 98. *Coracalyptra kruegeri* Pop. Form mit langem Kopfhorn und langen Thoraxstacheln. Mit äußerlich entwickeltem Ventralstachel. (*V*). 18. August 1903, 400. $\times 650$.

sehr nahe: sie besitzt wie jene ein sehr langes, pyramidales Kopfhorn, welches fast die Schalenlänge erreicht und läßt ebenfalls eine deutliche Abtrennung von Kopf und Thorax vermissen; die Poren sind bei beiden meist sechseckig, und was vor allem wichtig ist, bei beiden ist der Ventralstachel auch äußerlich sichtbar. Einige kleine Unterschiede zeigen sich, indem die Warmwasserform aus jenem Fange viel längere Thoraxstacheln (wohl viermal so lang) und nicht nur ein kurzes, mit zwei Porenreihen versehenes, sondern ein längeres, mit mindestens 13 Porenreihen ausgerüstetes Abdomen besitzt. Es ist möglich, daß das längere und schwerere Abdomen einen größeren Anspruch an die Schwebfähigkeit stellt und so eine Verlängerung der Schwebfortsätze (Stacheln) zur Folge hat. Ob gleichartige äußere Bedingungen die Übereinstimmung zwischen beiden Individuen gezeitigt haben, lasse ich dahingestellt. Die aus dem Fang vom 15. Mai 1903, 400 m, stammenden Warmwasserformen zerfallen in zwei Gruppen, in solche mit schlankeren und solche mit plumperen Schalen.

Beide haben nur ein kurzes Kopfhorn (Textfig. 96, 97), die schlankere Form hat ein kürzeres Abdomen (96) und längere Stacheln, die plumpere (97) hat ein längeres Abdomen und kurze Thoraxstacheln, die hier am Grunde etwas gegittert waren. Bei beiden ist aber der Kopf deutlich vom Rumpfe durch eine Einschnürung abgesetzt, und von dem vierten Stachel (*V.* in Textfig. 96) ist einmal nur der innere Teil erhalten geblieben, im anderen Falle ist (Textfig. 97), wie das innere Stachelgerüst zeigt, auch dieser noch verschwunden.

Ob hier zwei Arten miteinander unter einem Namen kombiniert wurden, müssen weitere Beobachtungen lehren. Sollte eine Trennung der Individuen Textfig. 98 einerseits und Textfig. 96, 97 andererseits in zwei Arten erfolgen, so möchte ich den Namen der Art auf die Form mit nur drei Thoraxstacheln übertragen wissen.

M a ß e : Bei antarktischen Individuen Länge der ganzen Schale 0,041 mm, größte Breite desselben 0,03 mm. Länge des Kopfhornes 0,05 mm.

Bei Warmwasserformen wie Textfig. 98: Länge der ganzen Schale 0,085 mm; größte Breite 0,037 mm. Länge des Kopfhornes und der drei großen Thoraxstacheln 0,056 mm.

Bei Warmwasserformen wie Textfig. 96, 97: Länge der ganzen Schale 0,052—0,065 mm, Breite (96) 0,032 mm; (97) 0,042 mm. Länge des Kopfhornes 0,015—0,026 mm, der Thoraxstacheln (96) 0,042 mm; (97) 0,025 mm.

V o r k o m m e n : Gausstation, 22. Juli 1902, 0—385 m. Ein Exemplar. Individuen wie 96, 97: 15. Mai 1903, 400 m (4 Exemplare); Tiere wie Textfig. 98: 18. August 1903, 400 m. Indischer und Atlantischer Ozean.

Coracalyptra cervus (EHRENBERG).

Taf. XXXIV, Fig. 3.

Eucyrtidium cervus, EHRENBERG 1872, p. 291, Taf. XI, Fig. 21.??

Conarachnium cervus, HAECKEL 1881, p. 430.?? ^{ix}

Conarachnium rajianum, HAECKEL 1881, p. 430.

Selhoconus rajianus, HAECKEL 1887, p. 1291, Taf. 58, Fig. 6.

Selhoconus capreolus, HAECKEL 1887, Tafelerklärung zu Taf. 58, Fig. 6.

Schale konisch, mit zuerst etwas konkaven, dann wenig konvexen Außenlinien. Die Nackenfurche zwischen Kopf und Thorax ist verwischt, die Trennungsfurche zwischen Thorax und dem etwas flacheren Abdomen deutlicher. Der Kopf trägt viele dichtgedrängte runde Poren, die nach dem basalen Schalenpol an Größe zunehmen, am unteren Kopfe gehen sie allmählich in die hexagonale Form über. In Höhe der Nackenfurche findet sich ein inneres Stachelgerüst, das wahrscheinlich mit dem von HAECKEL erwähnten, aber nicht weiter beschriebenen inneren Septum identisch sein dürfte. An einem kurzen Mittelbalken entspringt am einen Ende der dorsal schräg nach oben ziehende Apikalstachel (*A*), derselbe durchsetzt die Wandung und erscheint auf dem Kopfe als ein etwas gebogenes kräftiges, konisches, mehr als die halbe Gesamtschalenlänge erreichendes Apikalhorn. Am selben Ende erhebt sich der Dorsalstachel *D*, der hinter seinem proximalen Drittel einen aufwärts zeigenden, bis zur Schalenwand ziehenden Seitenast abzugeben scheint. Er ist nur schwach ausgebildet und insgesamt etwa so lang wie die Kopfbreite in der Nackenfurche (Taf. XXXIV, Fig. 3). Am ventralen Ende des Mittelbalkens sieht man zunächst die beiden Lateralstacheln (*L_r*, *L_l*) von derselben Ausbildung und Länge wie der Dorsalstachel. Zwischen ihnen zieht,

etwas gebogen, der Vertikalstachel (*Vert.*) aufwärts, durchsetzt die Schalenwand und erscheint auf dem Kopfe als ein kräftiges, in seinem oberen Teile gegabeltes, exzentrisches, zweites Kopfhorn von halber Schalenlänge. Das Abdomen ist bei meinem Exemplar nur erst mit zwei Porenreihen ausgebildet, der basale Rand ist mit zierlichen Zähnen ausgerüstet, die möglicherweise eine Weiterentwicklung des Abdomens einleiten.

Ma ß e : Kopf lang 0,015 (—0,03) mm; breit 0,02 mm. Thorax lang 0,068 (—0,08) mm; breit 0,1 (—0,12) mm. Abdomen lang 0,01 mm; breit 0,12 mm. Länge der Kopfhörner bis zu 0,06 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, Maldive-Inseln, Oberfläche. Sansibar, 2200 Faden tief. HAECKEL, Zentralpazifischer Ozean, Challenger-Station 266—272, Oberfläche. Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Wie aus der Synonymik oben hervorgeht, habe ich hier eine Anzahl Arten zusammengefaßt. HAECKELS *Sethoconus rayianus* halte ich für ein Entwicklungsstadium zu dem von mir oben beschriebenen Tiere, das nur noch nicht das Abdomen ausgebildet hat. Die Aufbiegung der Zähne am unteren Thoraxrande läßt darauf schließen, daß die nächste Porenreihe in HAECKELS Abbildung (l. c.) dem Abdomen angehören wird. Vor allem charakteristisch waren aber die beiden exzentrischen Kopfhörner, von denen bei beiden Arten eins gegabelt, eins ungegabelt war. HAECKEL beschreibt ferner für *Sethoconus rayianus* ein inneres Septum, welches ich für das von mir deutlich gesehene innere Stachelgerüst halte. HAECKEL hat wahrscheinlich ein Exemplar gesehen, bei dem die äußeren Stachelenden der Stacheln *D*, *L_r*, *L_i* entweder abgebrochen oder noch nicht entwickelt waren. Ich vermute auch, nach seinen Angaben von vier Hörnern, daß auf dem Kopfe noch zwei von jenen Stacheln von ihm als Hörner gezählt wurden.

Auch EHRENBURG (72) bildet unter dem Namen *Eucyrtidium cervus* eine Form ab, die ein etwas weiter entwickelter *Sethoconus rayianus* sein würde, der, wie ich aus der allerdings dürftigen Abbildung (l. c.) entnehme, eben im Begriff ist, das Abdomen anzulegen. Äußere Enden der Stacheln *D*, *L_r*, *L_i* sind nicht von ihm mitgezeichnet und waren, da sie sehr zart sind, wahrscheinlich abgebrochen. Da EHRENBURGS Name der ältere ist, so muß dieser Artname erhalten bleiben. Da aber das weiter entwickelte Exemplar ein Abdomen und drei in oder nahe an der Nackenfurche entspringende freie Radialapophysen hat, so muß die Art in die Gattung *Coracalyptra* eingereiht werden.

Auch das Genus *Clathrocyclus* enthält ähnliche Formen wie *Coracalyptra cervus*, doch sollen dort keine, hier aber drei Radialapophysen vorhanden sein. In Wirklichkeit finden sich dort auch solche, nur werden sie von HAECKEL als nach unten weisende „Hörner“ aufgefaßt. Es sind dort meist Exemplare beschrieben, bei denen die Radialapophysen zum Teil abgebrochen, also nicht in voller Anzahl erhalten geblieben waren.

Coracalyptra gegenbauri (H.)

Taf. XXXIV, Fig. 1, 2.

Euceryphalus gegenbauri, HAECKEL 1862, p. 308, Taf. V, Fig. 12—15.

Euceryphalus gegenbauri, R. HERTWIG 1879, p. 76, Taf. VIII, Fig. 5, 5 a, b.

Euceryphalus gegenbauri, HAECKEL 1887, p. 1222.

Diese Art wird schon von HAECKEL als sehr variabel geschildert; den ausführlichen Beschreibungen und Abbildungen von HAECKEL und HERTWIG möchte ich hier nur anfügen, daß ich bei meinen

indo-atlantischen Exemplaren nicht nur den Thorax, sondern auch das Abdomen entwickelt fand. Die beiden Kreise von viereckigen Poren, welche auf die sechseckigen Poren folgen, gehören schon dem Abdomen an. HAECKEL und HERTWIG zeichnen bei Mittelmeerindividuen den Thorax, d. h. den Gitterschalenteil mit sechseckigen Poren und das Abdomen — also den Gitterschalenteil mit nur viereckigen Poren — ohne Absatz oder Einschnürung ineinander übergehend. Schon der Gegensatz in der Konstruktion der Gitterschalenteile läßt es als ziemlich sicher erscheinen, daß sie Bildungen für sich sind. Ich habe nun wiederholt sowohl die Mittelmeerform als auch die atlantische Form angetroffen, welche letztere das Abdomen mit den beiden viereckigen Porenreihen und den Thorax mehr oder weniger deutlich unter stumpfem Winkel gegeneinander absetzen (Taf. XXXIV, Fig. 1). Auch scheint die Entwicklung des Abdomens noch weiter zu gehen. Das abgebildete Tier zeigt auf der ganzen rechten Seite noch strichdünne Skelettfäden zwischen den Zähnen, die noch einen dritten Porenkreis mit allerdings sehr unregelmäßigen Poren abschließen.

Maße: Die Maße sind für meine Individuen geringer, als HAECKEL angibt, sie betragen: Kopfbreite 0,012 mm; Thoraxbreite 0,14 mm; Abdomenbreite 0,177 mm.

Vorkommen: Nach HAECKEL in allen Meeren, Mittelmeer, Atlantischer, Indischer, Pazifischer Ozean. Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m (5); 11. September 1903 400 m (1); 18. September 1903 (1).

Meine Exemplare zeigten eine Reihe von Unterschieden von *Eucecryphalus gegenbauri* H. Sie besaßen zunächst nicht die feinen Gitterfäden im Porenlumen der oberen Thoraxporen. Wahrscheinlich waren sie mit der Skelettbildung noch nicht so weit vorgeschritten. Die Maße waren kleiner, das Abdomen meist abgesetzt und eine äußere, unregelmäßige, dritte Abdomenporenreihe angelegt. Trotzdem ist die Übereinstimmung unserer Form mit jenen *Eucecryphalus gegenbauri* aber so überraschend, daß ich sie als solche bestimmte. Da nun von mir ein Abdomen nachgewiesen wurde, so konnte die Art nicht in der Gattung *Eucecryphalus* verbleiben und mußte der drei freien Nackenstacheln wegen in das Genus *Coracalypta* versetzt werden.

Die vier Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_v* (Taf. XXXIV, Fig. 2) sind im basalen Kopfteil zu einem inneren Stachelgerüst nach dem *Plagoniscus*-Typ vereinigt.

Genus *Dictyoceras* HAECKEL 1862, p. 333.

Dictyoceras, HAECKEL 1887, p. 1324.

Podocyrten mit basal offener Schale, mit drei gegitterten, seitlichen Anhängen am Thorax, welche nicht in den Kopf hinein verlängert sind.

Dictyoceras neglectum CLEVE.

Taf. XXXIV, Fig. 4.

Dictyoceras neglectum, CLEVE, Notes on some atlantic Planktonorganisms 1900, Taf. IV, Fig. 5.

Kopf und Thorax sowohl wie Thorax und Abdomen werden durch eine tiefe Strikatur voneinander getrennt. Kopf fast kuglig, mit wenigen kleinen, rundlichen Poren, die bei älteren Tieren in die später verdickte Schale eingesenkt liegen und daher hexagonal gerahmt erscheinen. Auf dem Kopfe sitzt ein schiefes, kräftiges Kopfhorn von einfacher bis doppelter Kopflänge. Bei meinen Tieren war dasselbe meist konisch, auch wohl mit einigen Kanten versehen. CLEVE hat es

als pyramidales Horn bezeichnet. Der Thorax ist konisch und gegen die tiefe Leibesfurche hin abgewölbt und gerundet. In der Nackenfurche entspringen die drei Thoraxstacheln *D*, *L_r*, *L_l*, die zunächst mit ihrem unteren Drittel in der Thoraxwand verlaufen, um sich dann gerade abstreckend, mit den letzten zwei Dritteln über dieselbe zu erheben. Diese freien Enden werden mit dem Thorax durch gegitterte Flügel verbunden. Die Poren des Thorax sind entweder, wie CLEVE beschreibt, hexagonal oder (bei älteren Skeletten) kreisrund und in gleicher Höhe am Thorax auch von gleicher Größe. Das Abdomen ist wulstförmig und entspricht einer kreisförmig gebogenen halben Rolle. Es besaß bis zu fünf Porenreihen mit hexagonalen Poren. Die hexagonalen Poren gehen gegen den Kopf hin in kreisförmige über.

M a ß e : Kopf lang 0,02 mm; breit 0,02 mm. Thorax lang 0,05—0,06 mm; breit 0,06—0,07 mm. Abdomen lang 0,03 mm; breit 0,08 mm.

V o r k o m m e n : Nach CLEVE im tropischen Atlantischen Ozean 11°—33° N., 32°—76° W. Mittlere Wassertemperatur 25,1°; Salzgehalt 36,04. Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m. 7 Exemplare.

Die von mir gefundenen Tiere zeigten, wenn sie ausgewachsen waren, einige Unterschiede gegen CLEVES Beschreibung und Abbildung. Diese Unterschiede sind aber, wie ich glaube, nur Altersunterschiede. So hatten meine Tiere am Kopfe hexagonal gerahmte Poren, die basale Schalenmündung war mehr eingezogen, das Horn war konisch. Doch gab es in bezug auf diese Unterschiede auch überleitende Zwischenstufen.

Ob hier wirklich das innere Stachelgerüst fehlte, wie es die Gattungsdiagnose verlangt, konnte ich nicht ermitteln. Auf Grund der Untersuchung anderer *Dictyoceras*-Arten möchte ich es bezweifeln.

Genus *Theopodium* HAECKEL 1881, p. 435.

Theopodium, HAECKEL 1887, p. 1328.

Podocyrtiden mit basal offener Schale, mit drei divergierenden, festen Rippen, welche in der Wandung des Thorax und des Abdomens liegen und in drei solide Terminalfüße verlängert sind.

Theopodium constrictum n. sp.

Taf. XXXVIII, Fig. 4.

Kopf fast kuglig, von oben gesehen, an der dorsalen Seite mit einer kleinen Einkerbung, daher dann nierenförmig im Grundriß. Die Kopfwand hat viele kleine, rundliche Poren von verschiedener Größe. Auf dem Kopfe sitzt ein konisches, exzentrisches, etwas gebogenes Apikalhorn, welches sich bis in den basalen Teil des Kopfes als innere Columella hineinzieht. Der Kopf ist deutlich durch eine tiefe Nackenfurche vom Thorax abgesetzt.

In der Höhe der Nackenfurche liegt innerhalb der Schale das innere Stachelgerüst, an dem entweder alle Stacheln in einem Punkte oder an einem kurzen Mittelbalken entspringen. Es sind die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *V* vorhanden. *A* bildet das Apikalhorn, *D*, *L_r*, *L_l* verlaufen von der Nackenfurche an in der Thorax- und Abdomenwand, um als terminale Füße von konischer Form, weit divergierend und etwas nach unten gebogen, über den Abdomenrand hinauszuragen. Am schwächsten ist der Ventralstachel ausgebildet, er tritt gar nicht über die Schalenwand hinaus,

sondern endet an dieser. Die Form des Thorax ist gerundet-pyramidal, im optischen Schnitt halbkreisförmig. Der Thorax ist von kleineren oder größeren rundlichen Poren durchbrochen.

Das Abdomen war bei dem einen Exemplar erst im Begriff sich zu bilden, und zwar in Gestalt weniger Poren an den Thoraxrippen; ein anderes Tier besaß bereits einige Porenreihen im Abdomen von derselben Beschaffenheit wie die des Thorax.

Ma ß e : Durchmesser des Kopfes bei apikaler Ansicht 0,02 mm. Breite des Thorax, ebenso gemessen, 0,042 mm.

V o r k o m m e n : Indischer und Atlantischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m (ein Exemplar); 7. September 1903, 400 m (ein Exemplar).

Genus *Pterocanium* EHRENBURG 1847, p. 54.

Pterocanium, HAECKEL 1887, p. 1328.

Podocoyrtiden mit basal offener Schale und drei divergierenden Rippen, welche in der Thorax- und Abdomenwandung verlaufen und in drei gegitterte Terminalfüße verlängert sind.

Pterocanium orcinum H.

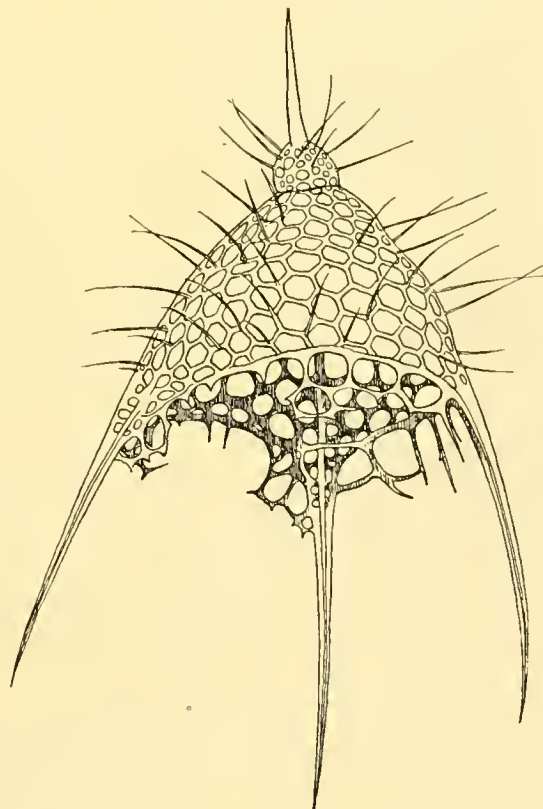
Textfigur 99.

Pterocanium orcinum, HAECKEL 1887, p. 1329, Taf. 73, Fig. 2.

Der Diagnose von HAECKEL kann hier hinzugefügt werden, daß bei meinem indischen Tiere das konische Kopfhorn nicht wie bei pazifischen nur so lang wie der Kopf, sondern dreimal so lang ist. Der Kopf ist etwas mehr als halbkuglig. Statt der annähernd runden Poren sind die Thoraxporen hexagonal. Allerdings macht sich, namentlich bei den Abdominalporen, das „Bestreben“ geltend, diese durch Ausrundung in kreisrunde zu verwandeln. Die Beistacheln auf dem Thorax sind weniger kräftig, dafür aber mindestens doppelt so lang als bei HAECKELS pazifischem Exemplar.

Ma ß e : Länge der drei Schalenstücke: Kopf 0,015—0,02 mm; Thorax 0,06—0,08 mm; Abdomen 0,06 mm. Breite der Schalenstücke: Kopf 0,019 bis 0,03 mm; Thorax 0,1—0,11 mm; Abdomen 0,12 mm. Länge der Terminalfüße 0,12 mm. Länge des Kopfhornes bis 0,05 mm. Die geringeren Maße gelten für die indischen Individuen (mit Ausnahme der Thoraxbreite).

V o r k o m m e n : Zentralpazifischer Ozean, Challenger-Station 263—274, aus 2350—2925 Faden Tiefe. Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m. Vier Exemplare.



Textfigur 99. *Pterocanium orcinum* H. Atlantische Form mit hexagonalen Thoraxporen, halbkugeligem Kopf und langen Beistacheln.

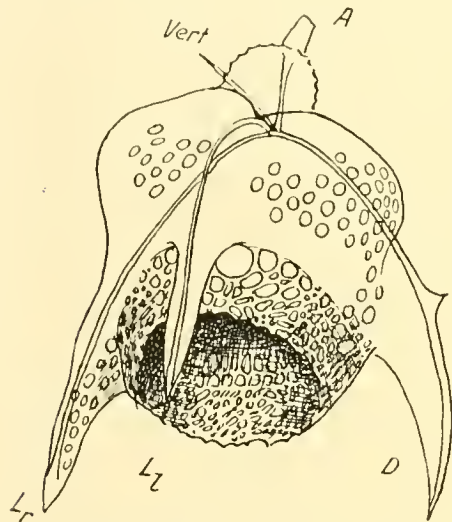
15. Mai 1903, 400 m. $\times 434$.

Das in Textfig. 99 dargestellte Tier hat sein Abdomen erst angelegt, nur wenige Porenreihen sind daher von demselben vorhanden. Die indischen Exemplare sind in den Abmessungen wieder kleiner, abgesehen von der größeren Thoraxbreite, Kopfhorn- und Beistachellänge.

Pterocanium monopylum n. sp.

Textfigur 100.

Schale dreiseitlich-prismatisch, glatt, mit zwei deutlichen Einschnürungen. Kopf halbkuglig bis fast kuglig, mit einem schiefen, kräftigen, konischen Horn versehen (in der Fig. 100 abgebrochen). In der Höhe der Nackenfurche liegt das innere Stachelgerüst, von dem nach oben der Apikalstachel (*A*) und schräg nach vorn und oben der Vertikalstachel (*Vert.*) entspringt, letzterer bildet etwas oberhalb oder in der Nackenfurche entstehend ein dünnes, konisches, kurzes Frontalhorn. Vom Stachelgerüst gehen ferner die drei Thoraxstacheln aus, welche als erhabene Kanten in der Thorax-



Textfigur 100. **Pterocanium monopylum** n. sp. Skelett mit innerem Stachelgerüst, gebildet von den Stacheln *A*, *D*, *Lr.*, *Lz.*, *Vert.* 15. Mai 1903, 400 m. \times 650.

wand sichtbar sind. Zwischen diesen erhabenen Kanten ist der Thorax mit drei halbkugligen Anschwellungen aufgewölbt. Der Thorax hat etwa gleichgroße rundliche Poren, die ziemlich dicht stehen. Die Thoraxstacheln, deren proximale zwei Drittel gegittert sind, liegen zum Teil in der Abdomenwand, mit dem letzten, distalen Teil strahlen sie aber frei aus, so daß von Terminalfüßen im eigentlichen Sinne nicht gesprochen werden kann. Das Abdomen ist enger als der Thorax und hat unregelmäßig polygonale Poren von sehr verschiedener Größe. Das abdominale Gitterwerk ist sehr zart und unregelmäßig und bildet einen unten offenen Zylinder. Auf einem der Thoraxstacheln, die annähernd parallel basal ausstrahlen, saß ein wohl zufällig angelegter kurzer Dorn.

M a ß e : Kopf breit 0,02 mm; Thorax breit 0,063 mm. Abdomen breit 0,08—0,05 mm.

V o r k o m m e n : Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m. Ein Exemplar.

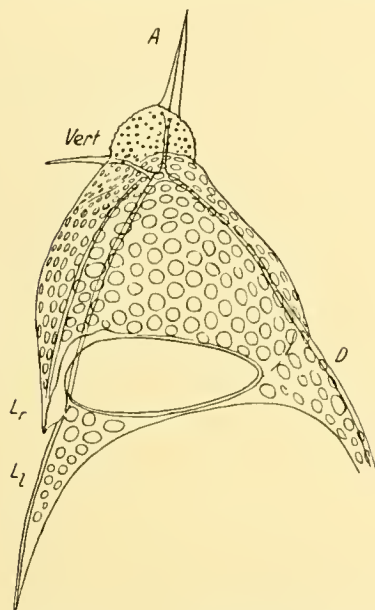
Die neue Art erinnert viel an *Pterocanium eucolpum* H. (87, p. 1332, Taf. 73, Fig. 4), ist aber bedeutend kleiner, hat auch vor allem den Vertikalstachel, welcher als zweites Kopfhorn (Frontalhorn) erscheint und ein inneres Stachelgerüst nach dem *Periplecta*-Typus. Sie ist mit der folgenden Art sehr nahe verwandt.

Pterocanium polypylum n. sp.

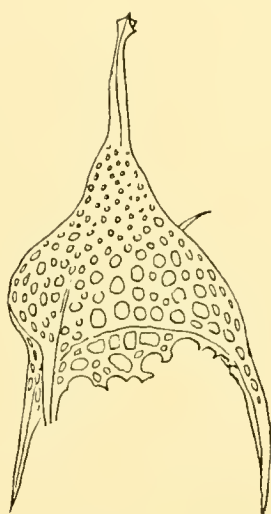
Textfigur 101—103.

Schale dreiseitig pyramidal, glatt, mit einer deutlichen, tiefen Nackenfurche und fast unmerklichen Trennung von Thorax und Abdomen. Der Kopf ist halbkuglig und mit vielen kleinen Poren dicht besetzt, die später etwas eingesenkt liegen und dadurch der Kopfwand ein etwas rauhes Aussehen verleihen. Gelegentlich (Textfig. 102) ist der Kopf mehr dreieckig im Querschnitt und weniger deutlich vom Thorax abgesetzt. Auf dem Kopfe sitzt ein kräftiges, pyramidales, dreikantiges Horn, welches mindestens doppelt so lang wie der Kopf und etwas schief gestellt ist. Etwas unterhalb der

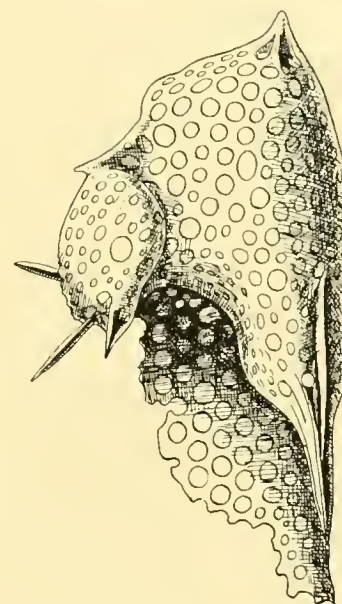
Nackenfurche liegt im oberen Thoraxteil das innere Stachelgerüst mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *Vert.*, die sämtlich von einem kurzen Mittelbalken ausstrahlen; *A* bildet das Kopfhorn und durchzieht als innere Columella das Kopfinnere, *Vert.* bildet in der Nackenfurche austretend ein „Frontalhorn“ von konischer Gestalt und der Länge des Kopfes; *D*, *L_r*, *L_l* liefern die drei Thoraxstacheln, welche mit ihren proximalen Enden innerhalb, mit ihren mittleren Enden in der Thoraxwand liegen und am unteren Ende derselben als gegitterte, meist weit divergierende, dreikantige, etwas gebogene Terminalstacheln auftreten. Der Thorax ist mit rundlichen Poren von annähernd gleicher Größe versehen. Die Mündung des Thorax ist meist etwas verengt und die Seitenkanten desselben



Textfigur 101. *Pterocanium polyppylum* n. sp. Individuum mit pyramidalem Thorax und normalem Horn. Das innere Stachelgerüst mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *Vert.* Abdomen noch nicht vorhanden. 1. September 1903, 400 m. \times 434.



Textfigur 102. *Pterocanium polyppylum* n. sp. Tier mit gewölbtem Thorax, mit Zähnen versehenem Horn und beginnendem Abdomen. 15. Mai 1903, 400 m. \times 300.



Textfigur 103. *Pterocanium polyppylum* n. sp. Verkrüppeltes Skelett. Oben Kopf. 18. September 1903, 400 m. \times 434.

wenig konvex gebogen. Thorax und Abdomen werden durch einen in Höhe des Ausstrahlungspunktes der Thoraxstacheln liegenden glatten, zarten Ring voneinander abgesetzt. Zwischen den Füßen entwickelt sich dann noch ein mit unregelmäßig polygonalen bis runden Poren versehenes Abdomen (Textfig. 102).

M a ß e : Kopf lang 0,015 mm; breit 0,026 mm. Thorax lang 0,06 mm; breit 0,081 mm. Abdomen war unvollständig.

V o r k o m m e n : Indischer und Atlantischer Ozean. Häufige Form, 15. Mai 1903, 400 m (28); 2. Juni 1903 (3); 8. August 1903, 50 m (1); 1. September 1903, 45 m, St. Helena (1); 7. September 1903, 400 m (4); 11. September 1903 (1); 18. September 1903, 400 m (1).

Diese in der Form außerordentlich variable Art besitzt wie die vorige ein inneres Stachelgerüst nach dem *Periplecta*-Typ, hat also den Vertikalstachel (*Vert.*), sie ist aber größer, mit einem pyramidalen Kopfhorn versehen und anders im Bau des Abdomens.

Der Thorax unserer Art wurde breit und flach, ferner mehr pyramidal und auch mit ausgewölbten und basal wieder verengten Seitenlinien gefangen. Den Vertikalstachel sah ich in einem Falle (Textfig. 102), anstatt in der Nackenfurche, im oberen Thoraxteil entspringen. Auch zeigte das Horn dieses Exemplars am Ende drei dreieckige, flügelartige Verbreiterungen an den Kanten. Bei jüngeren Stadien wurden auch statt der runden Poren hexagonale beobachtet.

Textfig. 103 stellt eine eigentümliche Monopylee dar, deren Skelett vollkommen verkrüppelt ist und die ich aus verschiedenen Gründen als ein zu unserer Art gehöriges Tier ansehen möchte. Der Kopf war vollständig ungetrennt vom Thorax, das Kopfhorn verkümmert, wie auch die Thoraxstacheln, von denen der in der Figur rechts gelegene eben noch als ein solcher erkannt werden kann. Links in der Figur ist die Schale von ihrem normalen Wachstum abgewichen, hat dort eine beulenförmige Auftreibung gebildet, die am unteren Rande drei kleine, dreikantige, lanzenspitzenförmige, unregelmäßig gestellte Stacheln besaß.

Zu ähnlichen Mißgestalten neigt besonders die folgende Art *Pterocanium tricolpum* H. Daß diese Mißbildung zu unserer Art gehört, mag an dem pyramidalen, rudimentären Kopfhorn, dem pyramidalen, mit runden Poren durchsetzten Thorax und dem diesem anhängenden terminalen einzelnen Thoraxstachel sowie dem mit dem Thorax gleichweiten Abdomen erkannt werden.

***Pterocanium trilobum* H.**

Textfigur 104—109.

Dictyopodium trilobum, HAECKEL 1862, p. 340, Taf. VIII, Fig. 6—10.

Pterocanium trilobum, HAECKEL 1887, p. 1333.

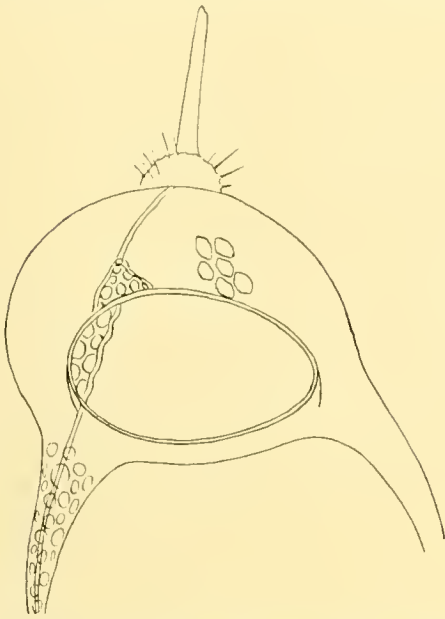
Der von HAECKEL gegebenen Diagnose und seinen guten Abbildungen (l. c.) sei hier noch einiges hinzugefügt. Der Kopf kann sowohl halbkuglig sein, wie HAECKEL beschreibt (siehe auch Textfig. 104), als auch fast kuglig (Textfig. 105—109). Die Poren des Kopfes können später eingesenkt werden und dadurch die Kopfoberfläche rauh und unregelmäßig polygonal gerahmt erscheinen lassen (Textfig. 106—108). Das bei indo-atlantischen Individuen außerordentlich kräftige Kopfhorn zeigte in einem Falle (Textfig. 105) einige erhabene Kanten. Die Nebenstacheln auf dem Kopfe sind entweder in größerer Anzahl und dann von geringerer Länge vorhanden (Textfig. 104) oder ihre Anzahl ist geringer und ihre Länge auf das Dreifache gewachsen (Textfig. 105).

Der Thorax ist außerordentlich variabel in der Gestalt. Er tritt entweder pyramidal dreiseitig auf (Textfig. 107) oder mit schwach konvex gewölbten Seitenflächen (Textfig. 105) oder mit starken Buckeln auf denselben (Textfig. 104). Die Poren scheinen in der Jugend hexagonal zu sein (Textfig. 104), um später durch Ausrundung der Ecken in runde überzugehen. Sie sind stets mehr oder weniger an Größe verschieden. Der basale Rand des Thorax ist entweder weit offen (Textfig. 107) oder etwas zusammengezogen (Textfig. 104, 105) oder derart verengt (Textfig. 108), daß die Schale wahrscheinlich noch basal verschlossen wird und zur Bildung eines Abdomens sowie der Thoraxfüße nicht mehr kommen kann.

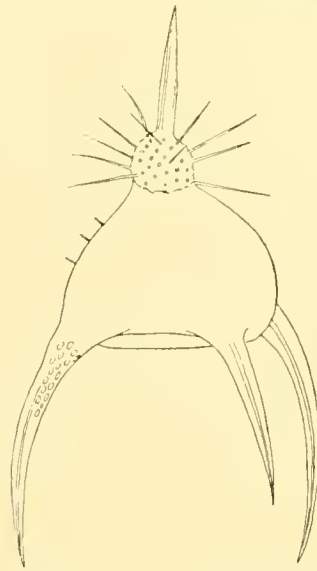
Infolge seiner Variabilität trifft man auch häufiger Monstrositäten wie Textfig. 106, bei der die eine Tetraederwand buckelartig aufgetrieben ist, deren Füße ferner am proximalen Ende der Gitterung fast entbehren und außerordentlich unregelmäßig und schief gestellt sind.

Textfig. 107 zeigt ein Tier, dessen Thorax-Abdominalfüße verkrüppelt sind, indem sie die drei

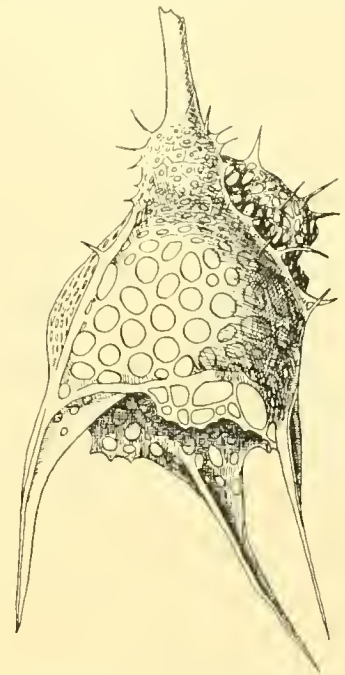
kräftigen Stachelkanten kaum noch andeutungsweise zeigen und im übrigen kurze, dreieckige Gitterlappen darstellen. Der bei normalen Individuen glatte Ring, der den Thorax vom Abdomen



Textfigur 104. **Pterocanium trilobum** H. Entwicklungsstadium mit Kopf und Thorax, Abdomen fehlt. 15. Mai 1903, 400 m. \times 300.



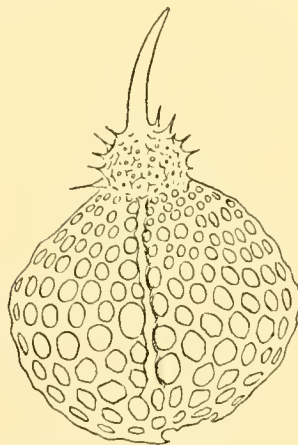
Textfigur 105. **Pterocanium trilobum** H. Form mit einem kantigen Kopfhorn und weniger gewölbtem Thorax. Abdomen fehlt noch. 15. Mai 1903, 400 m. \times 300.



Textfigur 106. **Pterocanium trilobum** H. Mißbildung mit einer buckelartig aufgetriebenen Thoraxseite und schiefen Thoraxstacheln. 15. Mai 1903, 400 m. \times 434.



Textfigur 107. **Pterocanium trilobum** H. Mißbildung mit weit offenem conischem Thorax und verkümmerten gegitterten Thoraxstacheln. 15. Mai 1903, 400 m. \times 434.



Textfigur 108. **Pterocanium trilobum** H. Mißbildung mit basal eingekrümmtem Thorax und daher fehlendem Abdomen und Terminalfüßen. 15. Mai 1903, 400 m. \times 434.



Textfigur 109. **Pterocanium trilobum** H. Entwicklungsstadium mit Kopf und oberstem Thoraxteil. 15. Mai 1903, 400 m. \times 434.

trennt, ist hier zu einer wellenförmig auf- und absteigenden, den Thorax umlaufenden Linie geworden; dasselbe war schon im kleinen bei Textfig. 106 zu beobachten.

Textfig. 109 stellt ein Entwicklungsstadium dar, bei dem nur der Kopf und der oberste Teil des Thorax entwickelt ist. Bei den Tieren in Textfig. 104, 105, 107 ist noch kein Abdomen entwickelt. In Textfig. 106 ist es in der Anlage begriffen.

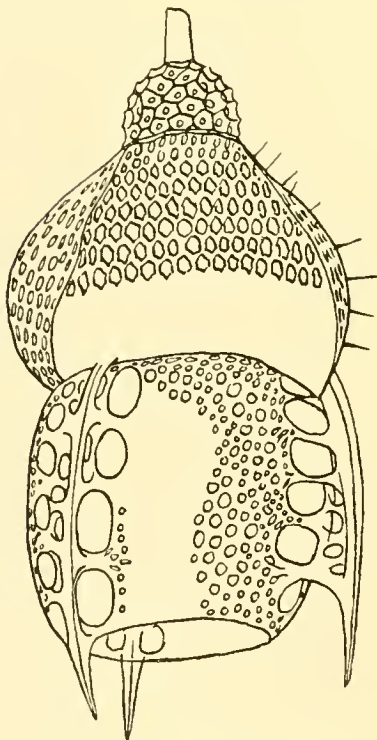
Die Bestachelung ist bei den indo-atlantischen Exemplaren weniger dicht, namentlich auf dem Thorax; doch ist es möglich, daß ein Teil der Stacheln durch den Außenweichkörper mit fortgeschwemmt wurde.

Ich hege keine Zweifel, daß diese angeführten und durch diese Textfiguren wiedergegebenen Individuen wirklich zu *Pterocanium trilobum* H. zu rechnen sind, denn sie gehören einer charakteristischen Form an, welche durch das außerordentlich kräftige, konische Kopfhorn, die Beistacheln auf Kopf und Thorax, die Rippen im Thorax und Abdomen sowie die Terminalfüße leicht erkannt werden kann.

Zu denken gibt vor allem das Tier in Textfig. 108, dessen Thorax basal fast geschlossen ist, das also auf den Aufbau eines Abdomens und die Anlage der Terminalfüßenden verzichtet. Nach dem System HAECKELS würde diese Mißbildung in das Genus *Sethopera* der zweiteiligen Cyrtoidenfamilie, der Tripocyrtiden gehören. Es wird dadurch gezeigt, daß, wenn schon innerhalb einer Art die Zahl der Schalenstücke variiert, dieses Merkmal für die Abtrennung von Familien sich als ungeeignet erweisen muß. Das Gleiche gilt für die Beschaffenheit der basalen Schalenmündung — ob offen oder geschlossen —, wonach HAECKELS Einteilung in Unterfamilien geschieht.

M a ß e : Kopf lang 0,02—0,025 mm; breit 0,025—0,035 mm. Thorax lang 0,06 mm; breit 0,1—0,14 mm. Abdomen 0,04 mm lang; 0,1 mm breit.

V o r k o m m e n : Challenger-Expedition, kosmopolitisch, im Pazifischen und Atlantischen Ozean an vielen Stationen, Oberfläche. Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m (19); 2. Juni 1903 (3); 11. August 1903, 200 m (1); 18. September 1903, 400 m (1); 21. September 1903, 400 m (1); 13. Oktober 1903, 200 m (1).



Textfigur 110. *Pterocanium tricolpum* H. Exemplar mit längerem Thorax, hexagonalen Thoraxporen und Beistacheln auf dem Thorax. 15. Mai 1913, 400 m. $\times 650$.

Pterocanium tricolpum H.

Textfigur 110.

Das von mir hierher gerechnete Exemplar weicht in manchen Stücken von der Diagnose HAECKELS ab. Das Kopfhorn ist länger als der Kopf, die Poren sind auf demselben polygonal gerahmt. Die buckelartig hervortretenden Seitenflächen des Thorax sind hier nicht so hoch, auch zeigt der Thorax fast regelmäßige, hexagonale Poren, und fand ich ihn bei einem Exemplar mit zierlichen kleinen Beistacheln bedeckt (Textfig. 110). Die Trennungsfurche zwischen Thorax und Abdomen war viel deutlicher und das Abdomen beträchtlich länger entwickelt als HAECKEL beschreibt. Bei meinen Tieren waren die terminalen Stachelenden nur sehr kurz, weil das weiterentwickelte Abdomen sich bis fast zu der Thoraxstachelspitze erstreckte. Die untere Abdomenöffnung ist eng zusammengezogen.

M a ß e : Kopf lang 0,015—0,02 mm; breit 0,023—0,025 mm. Thorax lang 0,046—0,06 mm; breit 0,07—0,1 mm; Abdomen lang 0,04—0,057 mm; breit 0,07—0,1 mm.

V o r k o m m e n : Challenger-Expedition, kosmopolitisch. Atlantischer und Pazifischer Ozean, viele Stationen, an der Oberfläche. Deutsche Südpolar-Expedition, Indischer Ozean, 15. Mai

1903, 400 m (ein Exemplar ohne Beistacheln); Atlantischer Ozean, 11. September 1903, 200 m (Exemplar mit kurzen Beistacheln und langem Kopfhorn).

Meine Exemplare waren schlanker, aber im Abdomen länger als HAECKELS und in einem Falle mit Beistacheln versehen.

Genus *Lithornithium* EHRENBURG 1847, p. 54.

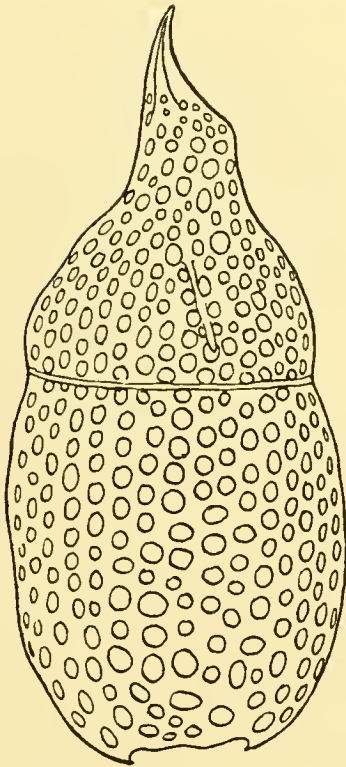
Lithornithium, HAECKEL 1887, p. 1354.

Podocyrtiden mit basal geschlossener Schale, mit drei soliden, seitlichen Flügeln auf dem Thorax.

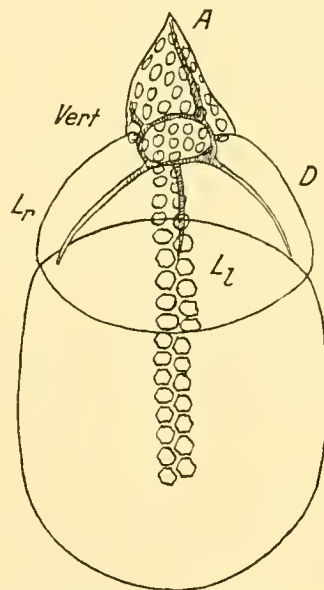
Lithornithium clausum n. sp.

Textfigur 111—116.

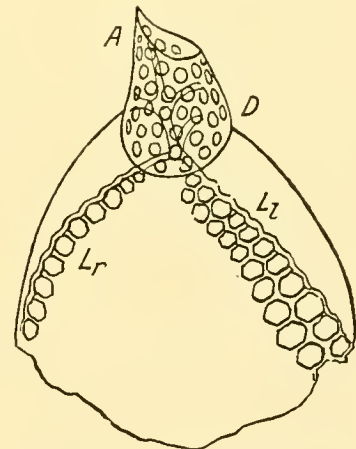
Kopf und Thorax sind zusammen glockenförmig, der Kopf ist mehr oder weniger deutlich vom Thorax getrennt; die Nackenfurche ist also entweder tief (Textfig. 112, 113) oder nur sehr flach



Textfigur 111. *Lithornithium clausum* n. sp. Schale basal fast geschlossen, mit runden Poren. 11. September 1903, 400 m, $\times 650$.



Textfigur 112. *Lithornithium clausum* n. sp. Basal geschlossene Schale mit hexagonalen Poren und einem inneren Stachelgerüst, bei dem von einem Ring die Stacheln *D*, *A*, *L_r*, *L_l* und *Vert* ausgehen. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.



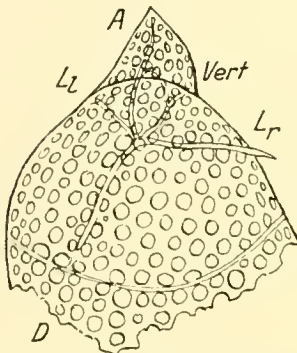
Textfigur 113. *Lithornithium clausum* n. sp. Entwicklungsstadium mit apikal offenem Kopf. In demselben als verzweigte Columella der Apikalstachel. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.

(Textfigur 111). Der Kopf gleicht einem Kegelstumpf, auf dessen distalem Ende meist ein kräftiges, pyramidales Horn mit der ganzen Breite aufsitzt (Textfig. 111); doch zeigt sich auch der Kopf zipfelmützenartig konisch verlängert und in diesem Teil auch gegittert. In letzterem Falle hat der Apikalstachel die Wandung nicht erreicht und liegt als Columella in diesem distalen Kopfzipfel (Textfig. 112). Von dieser inneren Columella sah ich verschiedentlich seitliche Äste abzweigen

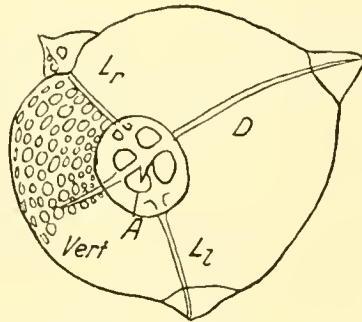
(Textfig. 113), über deren genaueren Verlauf ich jedoch nicht klar werden konnte. Der Kopf ist mit vielen kleinen, rundlichen, verschieden großen Poren versehen.

Im basalen Teile des Kopfes liegt das innere Stachelgerüst, das anscheinend einen Ring mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *Vert.* darstellt (Textfig. 112, 114). Der Stachel *A* bildet das Kopfhorn, der Stachel *Vert.* das „Frontalhorn“, welches (Textfig. 114) entweder nur bis zur Schalenwand verläuft oder auch (Textfig. 115) als kleiner, dornartiger Stachel in der Nackenfurche über die Schale hinausragt. Die übrigen Stacheln *D*, *L_r*, *L_l* verlaufen als Thoraxrippen, etwas unterhalb der Nackenfurche ausstrahlend, zum größten Teil in der Wandung des Thorax (Textfig. 113, 111), um sich mit dem letzten kleinen Ende frei über die Thoraxwand zu erheben (Textfig. 111, 114 rechts).

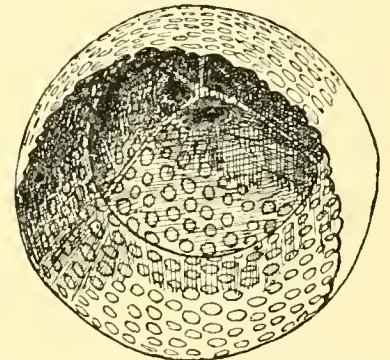
Der Thorax ist halbkuglig, entweder (in der Jugend?) mit hexagonalen (Textfig. 112, 113) oder später mit rundlichen Poren versehen. Der Thorax ist gegen das Abdomen durch eine kleine Einschnürung und durch einen schmalen inneren Septalring abgesetzt.



Textfigur 114. *Lithornithium clausum* n. sp. Entwicklungsstadium, bei dem das Abdomen eben angelegt ist. Das innere Stachelgerüst deutlich zu sehen. 15. Mai 1903, 400 m. \times 650.



Textfigur 115. *Lithornithium clausum* n. sp. Entwicklungsstadium vom apikalen Pol gesehen, zeigt das innere Stachelgerüst von oben mit den vier Basalporen des Kopfes. 15. Mai 1903, 400 m. \times 650.



Textfigur 116. *Lithornithium clausum* n. sp. Blick in die Schale eines Entwicklungsstadiums vom basalen Pol aus. 15. Mai 1903, 400 m. \times 650.

Das Abdomen ist bei völliger Ausbildung (Textfig. 112, 111) faßförmig; die Poren darin sind wie im Thorax beschaffen, entweder rundlich oder hexagonal. Bei völlig mit der Skelettbildung fertigen Tieren ist die Schale basal abgewölbt und durch eine Gitterplatte geschlossen.

M a ß e : Kopf lang 0,02 mm; breit 0,03 mm. Thorax lang 0,025 mm; breit 0,06 mm; Abdomen lang 0,076 mm; breit 0,037 mm.

V o r k o m m e n : Häufige Art. Indischer und Atlantischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m (52 Exemplare); 8. August 1903 (3); 11. August 1903, 200 m (7); 26. August 1903 (3); 7. September 1903, 400 m (15); 11. September 1903, 400 m (1); 21. September 1903, 400 m (1).

Mehrere der dargestellten Individuen sind als Entwicklungsstadien aufzufassen; das jüngste, welches mir zu Gesicht kam, war Textfig. 113; hier war der Thorax noch nicht fertig, die Poren waren noch deutlich hexagonal — sie werden wahrscheinlich später rund —, und vor allem beobachtete ich wiederholt einen distal offenen Kopf, an Stelle des Gitterwerkes fand sich dort ein Apikalloch; das umgebende Gitterwerk war an der einen Seite dieses Loches zipflig in die Höhe gezogen. Die Form des später sich bildenden Apikalhornes sowie seine Stellung ließen nach den schon vorn bei

Acanthocorys variabilis n. sp. und *Lithopilium macroceras* n. sp. festgestellten Tatsachen auch hier auf die Existenz solcher Entwicklungsstadien mit Apikallöchern schließen.

Etwas weiter entwickelt ist Textfig. 114; hier ist das Abdomen eben angelegt, in Textfig. 111 fast vollendet und beinahe geschlossen, in Textfig. 112 vollständig geschlossen und fertig.

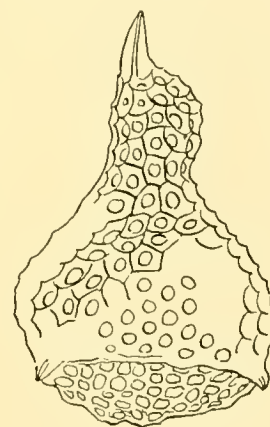
Ist die Deutung des inneren Stachelgerüsts von mir richtig wiedergegeben — ich habe bei der Kleinheit der Form mich nicht mit Sicherheit davon überzeugen können —, so hätten wir hier einen interessanten Parallellfall zu der später zu erwähnenden Cyртоidee *Stichopilium annulatum* n. sp. (Taf. XXXVII, Fig. 2, 3), bei der auch im Kopf ein Ring angetroffen wurde, welcher die Urstacheln trug. Dieses Stachelgerüst (Ring mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *Vert.*) wäre nach dem *Cortina*-Typ (Textfig. 2, *a*) der Stephaniden gebaut. Allerdings konnte der Ring nicht bei allen Tieren deutlich festgestellt werden (vergl. auch die Textfig.).

In Textfig. 116 sieht man das innere Stachelgerüst von unten; in Textfig. 115 von oben und erkennt, daß durch die Stacheln deutlich vier innere Septalporen abgeteilt werden.

Lithornithium piriforme n. sp.

Textfigur 117.

Schale insgesamt von birnenförmiger Gestalt. Der Kopf ist fast zylindrisch und am oberen Ende mit einem sehr kräftigen, pyramidalen, dreikantigen Horn versehen, welches exzentrisch auf dem Kopfe steht und die halbe Länge desselben erreicht. Kopf und Thorax sind mit verhältnismäßig wenigen rundlichen Poren versehen, die in die Schale eingesenkt und undeutlich polygonal gerahmt sind. Kopf und Thorax sind durch eine undeutliche Nackenfurche voneinander getrennt. Der Thorax ist halbkuglig, erst eng, dann erweitert und gegen das Abdomen wieder etwas verengt. Der untere Rand des Thorax ist durch eine ringförmige Linie gekennzeichnet, hier sitzen auch drei kurze, pyramidale Stacheln, die nur wenig über den unteren Thoraxrand hinausragen. Die Thoraxöffnung wird durch ein flaches, kugelschalenähnliches Abdomen mit unregelmäßig polygonalen Poren basal verschlossen. Auch die Thoraxporen sind polygonal gerahmt, doch werden die Rahmenkanten gegen den basalen Pol der Schale immer niedriger, bis auf dem Abdomen die Umrahmung vollständig aufhört.



Textfigur 117. **Lithornithium piriforme** n. sp.
15. Mai 1903, 400 m. $\times 434$.

M a ß e : Kopf lang 0,033 mm; breit 0,029 mm. Thorax lang 0,06 mm; breit 0,08 mm. Abdomen lang 0,02 mm; breit 0,063 mm. Kopfhorn lang 0,022 mm.

V o r k o m m e n : Indischer und Atlantischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m (1); 26. August 1903, 200 m (1); 18. September 1903, 400 m (1).

Es ist möglich, daß diese Form in die Gattung *Lithochytris* (H. 87, p. 1362) gehört. Bei jener soll aber das Abdomen in drei Stacheln oder Stacheltüten ausgezogen sein, hier ist dagegen der untere Thoraxrand mit den drei Stacheln besetzt.

Familie Phormocyrtidae HAECKEL 1887, p. 1365.

Cyrtoideen mit dreiteiliger Schale, welche durch zwei Quereinschnürungen in Kopf, Thorax und Abdomen zerfällt, mit zahlreichen, vier bis neun oder mehr Radialapophysen.

Genus Theophormis HAECKEL 1881, p. 436.*Theophormis*, HAECKEL 1887, p. 1366.

Phormocyrtiden mit basal offener Schale, mit zahlreichen Radialrippen in dem Thorax und dem flach ausgebreiteten Abdomen, dessen Mündung weit geöffnet ist.

Theophormis callipilum H.?

Taf. XXXVIII, Fig. 3.

Theophormis callipilum, HAECKEL 1887, p. 1367, Taf. 70, Fig. 1—3.

Ein Entwicklungsstadium dieser Form besaß nur erst den Kopf und einen Teil des Thorax. In der Wandung des Kopfes fielen besonders drei stärkere Gitterbalken auf, die von den kräftigeren Gitterräten in der Nackenfurche bis zu dem apikalen Vereinigungspunkte des Apikalstachels mit der Kopfwandung spangenförmig verlaufen. Der Apikalstachel trat bei einem Exemplar (Taf. XXXVIII, Fig. 3) sogar als winziges Apikalhorn über die Kopfwand hinaus. An dem im Innern des Kopfes liegenden oberen Apikalstachelteil fehlten die vier Seitenäste, mit denen sich der Apikalstachel außer seinem eigenen distalen Ende an der Kopfwand befestigen soll.

M a ß e : Die Kopfbreite betrug für ein indisches Exemplar 0,083 mm, also mehr als HAECKELS obere Grenze angibt.

V o r k o m m e n : Challenger-Expedition, Zentralpazifischer Ozean, Station 271, Oberfläche. Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m (3 Exemplare).

Genus Clathrocyclas HAECKEL 1881, p. 434.*Clathrocyclas*, HAECKEL 1887, p. 1385.

Phormocyrtiden mit basal offener Schale, mit einem einfachen Kranz von Terminalfüßen um den erweiterten Schalenmund. Abdomen weit offen, abgestumpft kegelförmig oder scheibenförmig. Keine Rippen in der Schalenwand.

Clathrocyclas almenae H.

Taf. XXXVII, Fig. 4, Taf. XXXVIII, Fig. 5, Textfig. 118.

Clathrocyclas almenae, HAECKEL 1887, p. 1388, Taf. 59, Fig. 6.

Der Diagnose HAECKELS sei hier hinzugefügt, daß die Anzahl der sogenannten Randstacheln am Abdomen mehr als 30, bis 40 und mehr betragen kann. HAECKEL beschreibt das Abdomen nur aus einer Reihe von viereckigen Poren bestehend. Ich sah aber zwischen den als Randstacheln bezeichneten Gitterräten noch Anastomosen entstehen, die eine zweite Porenreihe mit doppelt so großen viereckigen Poren am Abdomen abschnürten (Taf. XXXVIII, Fig. 5), ja ein anderes Exemplar hatte auf die erste Porenreihe mit vier- bis fünfeckigen Poren folgend zwei Reihen mit sechseckigen Poren angelegt, dadurch waren die „Randstacheln“ völlig in der Skelettbildung des Abdomens aufgegangen (Textfig. 118). Die Poren des Thorax waren gelegentlich regelmäßig sechseckig, meist jedoch ziemlich unregelmäßig polygonal.

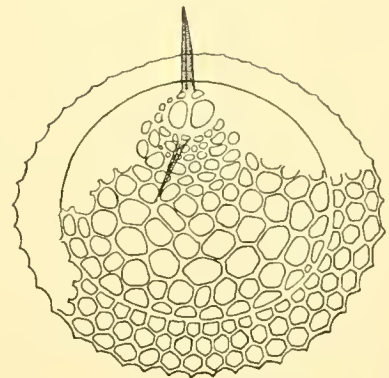
M a ß e : Meist geringer wie bei HAECKEL, seltener wie dort (l. c.) angegeben.

V o r k o m m e n : Zentralpazifischer Ozean, Challenger-Station 272, 2600 Faden tief. Deutsche

Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m (4 Exemplare); 20. August 1903, 400 m (1); 18. September 1903 (6); 21. September 1903, 400 m (3).

Das auf Taf. XXXVII, Fig. 4 dargestellte Tier ist ohne Zweifel ein Entwicklungsstadium von *Clathrocyclas almenae*, der Thorax ist hier fast fertig, das Abdomen fehlt noch.

Da die „Randstacheln“ am Abdomen unsere Art in die Familie der Phormocyrtiden, in die *Tricyrtida multiradiata* verweisen, die zahlreichen Randstacheln aber, wie oben gezeigt, im Laufe der Weiterentwicklung wieder verschwinden und in der Abdomenbildung aufgehen, so ist die Stellung der Art in diesem Genus, wie überhaupt das Genus, äußerst zweifelhaft. Es erscheint daher besser, die Art zu den *Tricyrtida eraditia*, den Theocyrtiden, zu stellen, da die „Randstacheln“ nur Gitteräste neuer Poren darstellen. Wieder ein Beweis dafür, daß solche akzessorischen Stachelgebilde, die nichts mit dem inneren Stachelgerüst zu tun haben als trennendes Merkmal für höhere Cyртоideengruppen untauglich sind.



Textfigur 118. *Clathrocyclas almenae* II. Abdomen hier mit drei Reihen vier- bis sechseckiger Poren statt einer. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 434$.

Familie Theocyrtidae HAECKEL 1887, p. 1395.

Cyртоideen mit dreiteiliger Schale, durch zwei Einschnürungen in Kopf, Thorax und Abdomen geteilt, ohne Radialapophysen.

Genus Theoconus HAECKEL 1887, p. 1399.

Theocyrtiden mit konischem Abdomen, welches allmählich bis gegen die weit offene Mündung erweitert ist. Kopf mit einem Horn.

Theoconus zancleus J. MÜLLER?

Taf. XXVIII, Fig. 6, 7.

Eucyrtidium zancleum, JOH. MÜLLER 1858, p. 41, Taf. VI, Fig. 1—3.

Eucyrtidium zancleum, HAECKEL 1862, p. 321.

Theoconus zancleus, HAECKEL 1887, p. 1399.

Der Diagnose HAECKELS sei hier hinzugefügt, daß der Kopf nicht immer fast kuglig ist, ich sah ihn in einem Falle (Taf. XXXVIII, Fig. 6) schief konisch; auch der Thorax variiert von Halbkugelform bis zur abgestumpften Kegelform. Die Poren nehmen gewöhnlich an Größe gegen den unteren Schalenrand hin zu. Thorax und Abdomen sind nicht durch eine Einschnürung, sondern durch einen schmalen Ring gegeneinander abgesetzt.

Maße nach HAECKEL und JOH. MÜLLER für Mittelmeerindividuen: Kopf lang 0,027 mm; breit 0,03 mm. Thorax lang 0,08 mm; breit 0,12 mm. Abdomen lang 0,1 mm; breit 0,18 mm. Bei dem in Fig. 6, Taf. XXXVIII gezeichneten Tiere waren die Maße beträchtlich geringer: Kopf lang 0,021 mm; breit 0,028 mm. Thorax lang 0,055 mm; breit 0,075 mm. Abdomen (unvollständig) 0,085 mm breit. Auch hier scheint also die atlantische Form eine Miniaturausgabe der Mittelmeerform zu sein.

Vorkommen: Mittelmeer (Messina, Neapel, Nizza). Atlantischer Ozean, 8. August 1903, 50 m (1); 11. August 1903, 200 m (1); 7. September 1903, 400 m (1); 11. September 1903, 400 m (1).

Genus *Theocyrtis* HAECKEL 1887, p. 1405.

Theocyrtiden mit zylindrischem Abdomen und weit offener, abgestumpfter Schalenmündung. Kopf mit einem Horn.

Theocyrtis aculeata CLEVE?

Taf. XXXVI, Fig. 3.

Theocyrtis aculeata, CLEVE 1900, Notes on some atlantic plancton-organisms, Taf. IV, Fig. 11.

Kopf fast kuglig, mit ziemlich großen, runden Poren, die unregelmäßig hexagonal oder polygonal gerahmt erscheinen. CLEVE zeichnet allerdings keine hexagonale Umrahmung der Kopfporen. Auf dem Kopfe sitzt ein außerordentlich kräftiges, pyramidales Horn, das die Hälfte der apikalen Kugelhälfte einnimmt. Seine Kanten sind etwas gedreht und geschweift. Die Länge des Hornes kommt der des Kopfes gleich oder übertrifft dieselbe um die Hälfte (nach CLEVE).

Der Kopf ist mit einer tiefen Nackenfurche gegen den konisch-halbkugligen Thorax abgesetzt. Dieser ist mit großen, unregelmäßig rundlichen Poren besetzt, die mehr oder weniger regelmäßig hexagonal gerahmt sind.

Ebenso deutlich ist durch eine Leibesfurche der Thorax von dem fast zylindrischen, oben und unten ein wenig eingezogenen Abdomen getrennt. Die großen, rundlichen Poren des Abdomens sind im oberen Teile noch schwach gerahmt, doch verliert sich die Umrahmung allmählich. Die Poren stehen in Längsreihen, von denen ich bei meinem Exemplar etwa 14 auf der einen Hälfte des zylindrischen Abdomens zählte. CLEVE beschreibt und zeichnet ferner am unteren Thoraxende eine Anzahl zwischen den Porenreihen stehender, nach unten gekrümmter, kurzer, hakenförmiger Stacheln, doch habe ich solche bei meinem Tier nicht gesehen; vermutlich war dasselbe mit der Skelettentwicklung noch nicht fertig und hätte vielleicht später noch diese Stacheln gebildet.

Maße: Kopf lang 0,025—0,027 mm; breit 0,03 mm. Thorax lang 0,05—0,06 mm; breit 0,07—0,076 mm; Abdomen lang 0,1—0,11 mm; breit 0,087—0,09 mm. Länge des Kopfhornes 0,04 mm.

Vorkommen: Nach CLEVE 56° N., 17° W., 10,8° Temperatur, 35,27 ‰ Salzgehalt; 48° N., 29° W., 15° Wasserwärme, 35,44 ‰ Salzgehalt. Deutsche Südpolar-Expedition, 11. August 1903, 200 m. Ein Exemplar.

Mein Exemplar stimmt so genau in den Maßen und den sonstigen Merkmalen mit CLEVES Art überein, daß ich trotz des Fehlens der Abdominalstacheln und der polygonalen Umrahmung der Kopfporen es zu *Theocyrtis aculeata* rechnen möchte.

Genus *Theocorys* HAECKEL 1881, p. 434.

Theocorys, HAECKEL 1887, p. 1414.

Theocyrtiden mit eiförmigem Abdomen, welches breiter ist als der zusammengezogene Schalenmund. Kopf mit einem Horn.

Theocorys veneris H.

Textfigur 119.

Theocorys veneris, HAECKEL 1887, p. 1415, Taf. 69, Fig. 5.

Das mir vorliegende Exemplar der Art entspricht sonst genau der Diagnose und Zeichnung HAECKELS, ist aber bedeutend kleiner in allen Abmessungen und besitzt ein Horn, welches statt doppelt so lang, nur ebenso lang ist wie der Kopf.

M a ß e : Kopf lang 0,012—0,02 mm; breit 0,02—0,03 mm. Thorax lang 0,032—0,05 mm; breit 0,05—0,07 mm. Abdomen 0,035—0,06 mm; breit 0,048 bis 0,06 mm.

V o r k o m m e n : Challenger-Expedition, kosmopolitisch, Atlantischer, Indischer und Pazifischer Ozean, auf vielen Stationen. Oberfläche. Deutsche Südpolar-Expedition, 11. September 1903, 400 m. Ein Exemplar.

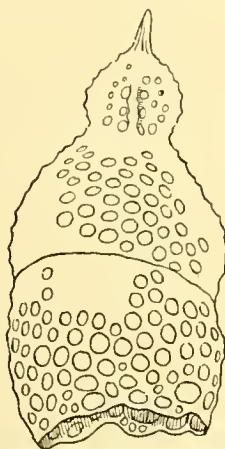


Textfigur 119.
Theocorys veneris H. Kleine Varität mit kleinem Apikalhorn.
11. September 1903, 400 m. $\times 434$.

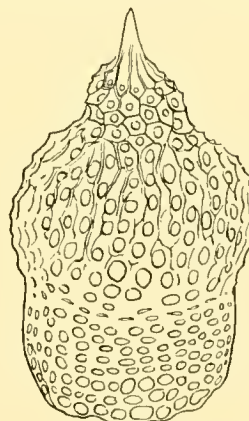
Theocorys ehrenbergii n. sp.

Textfigur 120, 121.

Kopf fast kuglig (Textfig. 120) oder bei älteren Tieren halbkuglig, mit nicht allzu zahlreichen rundlichen Poren, die entweder in die Schale eingesenkt sind (Textfig. 120) oder bei älteren Tieren



Textfigur 120. **Theocorys ehrenbergii** n. sp. Jüngerer Exemplar mit kugligem Kopf und einfachen Poren. 11. August 1903, 400 m. $\times 434$.



Textfigur 121. **Theocorys ehrenbergii** n. sp. Älteres Tier mit polygonal gerahmten Kopf- und Thoraxporen, zwischen letzteren auch Longitudinalrippen. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 434$.

schwach polygonal gerahmt erscheinen, im ersteren Falle sieht die Schale rauh aus. Auf dem Kopfe sitzt ein kräftiges, konisches Horn von zweidrittel Länge des Kopfes. Einige Kanten der Poren-umrahmung laufen auf dem unteren Ende des Hornes entlang. Auf der Kopfwandung sah ich in einem Falle (Textfig. 120) eine erhabene Kante verlaufen.

Die Nackenfurche ist mehr oder weniger tief eingeschnitten und trennt den Kopf von dem glockenförmigen (Textfig. 120) bis fast kugligen Thorax. Dieser ist bei völlig ausgebildeten Individuen dadurch charakteristisch, daß die polygonale Umrahmung der Kopfporen auf ihm in erhabene, hin- und hergeknickte, im allgemeinen aber nach dem basalen Schalenpol strebende Kanten oder Krusten übergeht, welche sich im basalen Drittel des Thorax aber allmählich verlieren. Durch diese Krusten werden die rundlichen und verschieden großen Thoraxporen in unregelmäßige, annähernd vom apikalen nach dem basalen Schalenpol gerichtete Längsreihen voneinander getrennt.

Der Thorax ist durch eine flachere Einsenkung von dem faßförmigen Abdomen abgesetzt, dessen basale Mündung etwas eingezogen und nur zwei Drittel so breit ist, wie die ganze Abdomenbreite beträgt. Die Poren des Abdomens sind dichter gestellt, ferner im oberen Teile kleiner, im unteren ebenso groß wie die Poren des Thorax.

M a ß e : Kopf lang 0,027—0,029 mm; breit 0,027—0,029 mm. Thorax lang 0,03—0,065 mm; breit 0,065—0,073 mm. Abdomen lang 0,065 mm; breit 0,064—0,065 mm.

V o r k o m m e n : Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m. Drei Exemplare. 11. August 1903, 200 m. Vier Exemplare.

Das in Textfig. 120 dargestellte Tier ist ein jüngeres Exemplar, bei dem die Umrahmung der Kopfporen sowie die Krusten auf dem Thorax noch nicht so deutlich hervortreten und die Nackenfurche noch ziemlich tief ist. Letztere wird später durch die Umrahmung mehr verwischt.

In der Form könnten Individuen wie Textfig. 120 wohl mit *Theocorys turgidula* EHRENBERG übereinstimmen, doch hat jene hexagonales, dünnes, zierliches Gitterwerk. Tiere wie das in Textfigur 121 dargestellte, erinnern, nach HAECKELS Beschreibung zu urteilen, wegen der Kanten auf dem Thorax an *Theocorys mercurii* H. (H. 87, p. 1419), doch fehlt unserer Art der dünne, tubusartig verengte Schalenmund, wodurch das Abdomen bei jener eine beträchtliche Länge erreicht.

Genus *Lophocorys* HAECKEL 1881 p. 434.

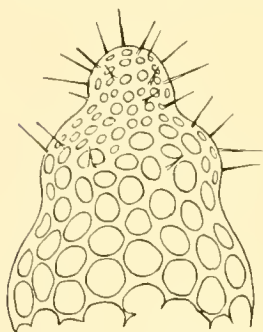
Theocyrten mit basal offener Schale, mit eiförmigem (?) Abdomen, welches breiter ist als der zusammengezogene Schalenmund. Kopf mit zwei divergierenden Hörnern, einem Büschel oder vielen über den ganzen Kopf verteilten Stacheln.

Die Gattungsdiagnose wurde hier so erweitert, daß auch die Formen (wie die folgende) mit vielen, über den ganzen Kopf verteilten Stacheln hier Aufnahme finden können.

Lophocorys polyacantha n. sp.

Textfigur 122.

Gesamtform der Schale konisch, mit welliger Außenlinie. Kopf halbkuglig, mit wenigen runden Poren, die zweimal so breit sind wie die trennenden Gitterbalken. Auf dem Kopfe stehen etwa 20 verschieden lange, nadelförmige Stacheln, die die halbe Breite des Kopfes erreichen.



Textfigur 122. *Lophocorys polyacantha* n. sp.
11. September 1903, 400 m.
× 434.

Der Kopf ist mit einer deutlichen, ausgerundeten Nackenfurche gegen den flach halbkugligen oder besser wulstartigen Thorax abgesetzt. Die unregelmäßig runden Poren nehmen an Größe nach dem unteren Schalenrande hin zu. Auch der Thorax ist mit ähnlichen und ebenso langen, nadelförmigen Stacheln besetzt (von denen in Textfig. 122 nur ein Teil gezeichnet werden konnte, weil die andern abgebrochen waren) wie der Kopf.

Der Thorax ist durch eine ausgerundete Leibesfurche, ähnlich der Nackenfurche, von dem flach faßförmigen Abdomen getrennt. Dieses trägt keine Stacheln und hat die größten Poren der Schale, von unregelmäßig runder Gestalt. Der basale Schalenmund ist etwas eingezogen und mit vielen

freien Gitterrösten versehen, die sicher noch zu neuen Porenbildungen führen, wodurch dann der Schalenmund noch weiter verengt wird.

M a ß e : Kopf lang 0,02 mm; breit 0,026 mm. Thorax lang 0,03 mm; breit 0,056 mm. Abdomen (unvollständig) lang 0,04 mm; breit 0,077 mm.

V o r k o m m e n : Deutsche Südpolar-Expedition, 11. September 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Ich habe diese neue Art in die Gattung *Lophocorys* gestellt, weil der Schalenmund ein wenig eingezogen war und, wie oben angedeutet, durch weiteres Schalenwachstum wahrscheinlich noch mehr verengt wird. Es ist auch nicht ausgeschlossen, daß außer dem Abdomen noch weitere Schalenstücke hinzugebildet werden und dann eine Form ähnlich dem später beschriebenen *Artopilium undulatum* n. sp. (auf Taf. XXXVI, Fig. 4, 5) resultiert.

Sektion IV. Stichocyrtida.

Cyrtoideen mit vielen — vier bis sieben oder mehr — Schalenstücken, die durch drei bis sechs oder mehr Einschnürungen eine geringelte Schale bilden.

Familie Podocampidae HAECKEL 1887, p. 1435.

Cyrtoideen mit geringelter Schale, die durch drei oder mehr Einschnürungen in vier oder mehr ringförmige Schalenstücke geteilt ist und drei Radialapophysen trägt.

Genus Stichopilium HAECKEL 1881, p. 439.

Stichopilium, HAECKEL 1887, p. 1436.

Podocampiden mit offener Schalenmündung und drei soliden, lateralen Rippen oder Flügeln, ohne Terminalfüße. Kopf mit einem Horn.

Stichopilium thoracopterus n. sp.

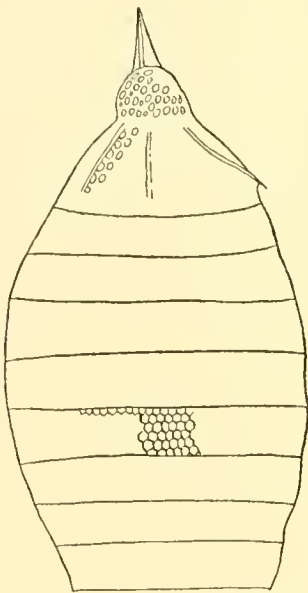
Textfigur 123—125.

Die Gesamtform der Schale soll nach HAECKEL schlank-eiförmig sein, etwa wie in Textfig. 123, die überhaupt dem Typus ziemlich nahe kommt, doch sah ich auch solche (Textfig. 124), bei denen die Schale fast zylindrisch war, und andere, die zwischen beiden Extremen vermittelten. Die Schale ist fast zweimal so lang als breit oder etwas länger und besitzt, wenn vollständig ausgebildet, elf Einschnürungen also zwölf Schalenstücke. Diese sind, abgesehen vom Thorax, bei der breiten Form (Textfig. 123) alle fast gleichlang, nach HAECKEL auch abwechselnd länger und kürzer. Bei schmalen Formen (Textfig. 124) werden die Schalenstücke, gewissermaßen als Ersatz für die geringere Breite, stets länger angelegt als bei der breiten Form. Nach HAECKEL soll der achte Schalenabschnitt der breiteste sein, doch fand ich die größte Breite auch schon über dem vierten (Textfig. 124) oder fünften (Textfig. 123) Ring. Dieser Ring ist dann meist doppelt so breit wie der etwas eingezogene basale Schalenmund.

Der Kopf ist klein und schief halbkuglig; er ist mit einem kräftigen, breiten (Textfig. 123) oder kürzeren (Textfig. 124, 125) pyramidalen, dreikantigen Kopfhorn versehen, das meist etwas schief

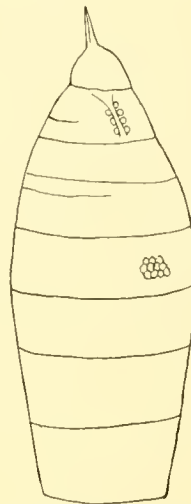
steht und entweder ebenso lang (bei meinen Exemplaren) oder doppelt so lang (nach HAECKEL) wie der Kopf ist.

Der Thorax ist glockenförmig bis konisch und zwei- bis dreimal so lang wie die andern Schalenstücke. Er besitzt drei longitudinale Rippen, die ich entweder im unteren Thorax endigen (ohne daß sie frei ausstrahlten) oder auch mit kurzen, freien, konischen, dornartigen Enden sich über die Thoraxwand erheben sah. Nach HAECKEL sollen sie länger sein und als drei divergierende, schlanke Stacheln ausstrahlen. Diese Thoraxrippen treten in der Nackenfurche in das Schaleninnere ein und bilden im basalen Teile des Köpfchens (wie Textfig. 125 zeigt) ein inneres Stachelgerüst, das von HAECKEL nicht gesehen wurde. Die vier Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* sind sämtlich in einem Punkte vereinigt. Zwischen dem Apikal- (*A*) und dem Dorsalstachel (*D*) hat sich ein verbindender Stütz-



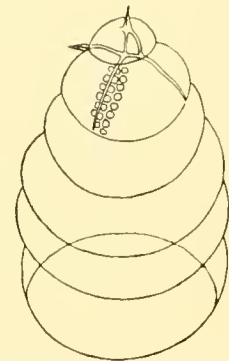
Textfigur 123. *Stichopilium thoracopterum* II. Individuum mit eiförmiger Schale, kräftigem Horn und zum Teil hexagonalen Poren.

11. September 1903, 400 m.
× 434.



Textfigur 124. *Stichopilium thoracopterum* II. Schmalschalige Form mit durchweg runden Poren, kleinerem Horn und halben Septalringen.

11. August 1903, 400 m. × 434.



Textfigur 125. *Stichopilium thoracopterum* II. Schräg von oben gesehen, zeigt das innere Stachelgerüst.

15. Mai 1903, 400 m.
× 434.

bogen gebildet, der in der Thoraxwand von der Austrittsstelle des ersteren zur Austrittsstelle des letzteren verläuft. Da ein Mittelbalken fehlt, ist das Stachelgerüst nach dem *Plagoniscus*-Typ gebaut.

Die Poren des Kopfes sind dicht gedrängt, unregelmäßig rundlich, ebenso zeigen sie sich noch auf dem oberen Teile des Thorax, um im unteren Teil allmählich in reguläre sechseckige Maschen überzugehen. Aus solchen winzigen, von sehr feinen Gitterrösten getrennten Maschen bestehen dann alle übrigen Schalenstücke. Gelegentlich beobachtete ich auch Individuen mit runden, regelmäßigen Poren, die dann wahrscheinlich aus hexagonalen Poren durch Ausrundung der Ecken entstanden waren.

M a ß e : Schalenlänge nach HAECKEL, mit zwölf Schalenstücken, 0,22 mm; Breite derselben 0,11 mm. Länge jedes Stückes im Durchschnitt 0,015—0,017 mm. Länge des Thorax 0,035 mm.

Diese Maße gelten für pazifische Exemplare. Die variablen indo-atlantischen Formen wurden von mir mit sieben bis höchstens zehn Schalenstücken beobachtet; als Maße ergaben sich: Schale lang bis 0,2 mm; breit 0,055—0,092 mm. Thorax lang 0,03 mm.

V o r k o m m e n : Süd pazifischer Ozean, Challenger-Station 296, 1825 Faden tief. Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m (1 Exemplar); 8. August 1903, 50 m (1); 11. August 1903, 200 m (12); 26. August 1903, 200 m (1); 11. September 1903, 400 m (4).

Diese sehr variable Form, deren Breite von 0,055 mm bis fast auf das Doppelte schwankt und dadurch in der Schalenform einen sehr verschiedenen Charakter zeigt, ist also in ihren indo-atlantischen Formen wieder wie bei vielen andern Cyrtoiden an Schalenlänge und Breite geringer, das Kopfhorn und die freien Stachelenden sind kürzer.

Erwähnt sei noch, daß die Abtrennung in Schalenstücke durch horizontal verlaufende Ringe nicht immer vollständig ist. Textfig. 124 zeigt ein Tier, bei dem auf der linken Seite der Schale im oberen Teile zwei Halbringe liegen.

Stichopilium annulatum n. sp.

Taf. XXXVII, Fig. 2, 3.

Gesamtform der Schale konisch, allmählich an Breite zunehmend bis zu dem weit offenen Schalenmunde. Die sechs bis sieben Schalenstücke werden durch fünf bis sechs deutliche Einschnürungen voneinander getrennt. Jedes folgende Schalenstück ist breiter und kürzer als das vorhergehende, so daß das letzte (siebente) Stück am kürzesten, dafür aber am breitesten ist.

Der Kopf ist halbkuglig und mit einem kurzen, konischen Horn versehen, welches halb so lang ist wie der Kopf. Die Kopfporen sind sehr klein und rund. Die Nackenfurche ist die undeutlichste der Einschnürungen.

Der Thorax ist das längste Schalenstück und hat die Form eines Kegelstumpfes. In seiner Wandung liegen die drei soliden Thoraxstacheln, die, von paarigen Poren begleitet, bis zum basalen Teile des Thorax ziehen und dort endigen, ohne sich frei äußerlich zu erheben. Die Thoraxporen sind rund.

Etwas unterhalb der Nackenfurche vereinigen sich die in das Innere eintretenden Urstacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *Vert.* zu einem gemeinsamen Stachelgerüst, welches wahrscheinlich einen einfachen Ring darstellt, an dem oben dorsal der Apikalstachel entspringt, zur apikalen Kopfwandung zieht und als Apikalhorn auf dem Kopfe erscheint; dorsal abwärts entspringt daran der Dorsalstachel *D*, der eine Thoraxrippe bildet. Zwischen Apikal- und Dorsalstachel sah ich noch undeutlich einen akzessorischen Stachel entspringen, der bis zur Nackenfurche zog, aber kein äußeres Ende bildete. Am Ringe seitlich ausstrahlend stehen die beiden Lateralstacheln *L_r*, *L_l*, die Thoraxrippen liefern. An der Ventralseite des Ringes, schräg nach oben gerichtet, zweigt sich ferner der Vertikalstachel ab, der in der Nackenfurche die Schalenwand durchsetzt und als konisches (in der Figur Taf. XXXVII, Fig. 2, 3 abgebrochenes) Frontalhorn sichtbar wird.

Je weiter nach unten, desto größer werden die Schalenporen und um so deutlicher nehmen sie regulär hexagonale Form an, die Poren sind zwei- bis dreimal so breit wie die trennenden Gitterbalken.

M a ß e : Schalenlänge 0,174 mm; größte Breite 0,092 mm. Länge des Thorax 0,03 mm.

Vorkommen: Indischer und Atlantischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m (1); 20. August 1903, 400 m (2); 18. September 1903, 400 m (2).

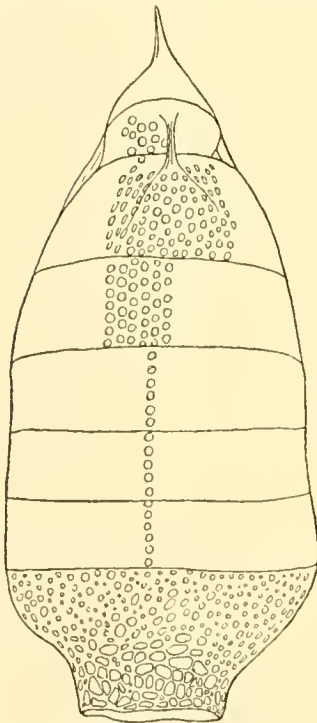
Die durch ihr äußeres Stachelgerüst und die beiden Kopfhörner charakterisierte Form steht *Stichopilium macropterum* H. nahe, doch ist sie außer durch jene Merkmale auch durch den Mangel der dort langen Flügelanhänge des Thorax unterschieden.

Das Stachelgerüst ist, wenn es wirklich einen Ring liefert, was spätere Untersuchungen erst noch bestätigen müssen, dem bei *Lithornithium clausum* n. sp. (Textfig. 111—116) angetroffenen außerordentlich ähnlich. Wir hätten hier einen weiteren Fall, wo bei Cyrtoideen ein Skelett nach dem *Cortina*-Typ (Textfig. 2, a) der Stephaniden auftritt.

***Stichopilium rapaeformis* n. sp.**

Textfigur 126.

Gesamtform der Schale einer Zuckerrübe nicht unähnlich. Die Schale nimmt bis zum siebenten Schalenstück allmählich an Breite zu und erreicht hier die größte Breite; im achten Schalenstück befindet sich eine flaschenhalsähnliche Einschnürung, durch welche der basale Schalenmund auf ein schmales, röhrenartiges Peristom zusammengezogen wird, von nur einem Drittel der größten Schalenbreite.



Textfigur 126. *Stichopilium rapaeformis* n. sp.
18. September 1903, 400 m. $\times 434$.

Der Kopf ist sehr flach, kappenartig, konisch und mit einem schief stehenden, prismatischen Horn versehen, welches etwas länger ist als der Kopf. Die Poren des Kopfes sind rund und klein.

Der Thorax ist wulstartig und mit einer tiefen Furche gegen das Abdomen abgesetzt. Diese ist die tiefste Furche der ganzen Schale. Vom oberen Ende des Thorax entspringen die handgriffartigen Thoraxrippen. Sie erheben sich dreikantig etwas über die Thoraxwand, überbrücken die eben erwähnte tiefe Furche und gehen auf das Abdomen über, wo sie in eine wulst- oder buckelartige Erhebung münden, die ihnen vom Abdomen aus entgegengewölbt wird. So entstehen über der Thorax-Abdomenfurche drei zierliche Henkel. Das Abdomen ist, wie alle übrigen folgenden Schalenstücke, mit vielen gleichgroßen, regelmäßig kreisrunden, kleinen Poren bedeckt, die in Längs- und Querreihen stehen. Die Länge der Schalenstücke nimmt vom dritten bis zum siebenten ab. Das längste Schalenstück ist das achte. Dasselbe trägt auch im oberen, breiteren Teile kleinere und zahlreichere Poren

als die andern. Im engeren, unteren Teile finden sich dagegen größere, unregelmäßig polygonal und elliptisch gestaltete Poren, die größten auf der ganzen Schale.

Maße: Länge der Schale 0,2 mm, größte Breite 0,09 mm (bei acht Schalenstücken). Weite der basalen Schalenöffnung 0,042 mm. Länge des Thorax 0,018 mm.

Vorkommen: Tropisch Atlantischer Ozean, 18. September 1903, 400 m. Ein Exemplar.

Genus Artopilium HAECKEL 1881, p. 1439.*Artopilium*, HAECKEL 1887, p. 1439.

Podocampiden mit drei gegitterten, seitlichen Rippen oder Flügeln, ohne Terminalfüße. Kopf mit einem Horn.

Artopilium undulatum n. sp.

Taf. XXXVI, Fig. 4, 5.

Gesamtform der Schale konisch, allmählich vom Kopf an Breite zunehmend, die äußeren seitlichen Begrenzungslinien sind wellenförmig. fünf runde Wellen wechseln mit ebenso vielen tiefen ausgerundeten Tälern ab. Die ganze Schale ist mit vielen regelmäßig kreisrunden Poren dicht besetzt, die überall dieselbe Größe haben und zweimal so breit sind wie die trennenden Gitterbalken.

Der Kopf ist fast kuglig und trägt ein anscheinend zweischneidiges, vielleicht auch konisches Horn von eininhalbfacher Länge des Kopfes. Dasselbe steht seitlich am Kopfe und ist schief seitwärts und aufwärts gerichtet.

Der Thorax ist das längste aller Schalenstücke. Im Inneren seines oberen Teiles, also etwas unterhalb der Nackenfurche, liegt das innere, kräftig entwickelte Stachelgerüst. Es besitzt (Taf. XXXVI, Fig. 5) einen ziemlich langen Mittelbalken. Am dorsalen Ende (in der Zeichnung rechts) entspringt der Apikalstachel, der als kurzer innerer Stachel, rückwärts und aufwärts gerichtet, bis zur Nackenfurche zieht, ohne die Schalenwand zu durchsetzen und ein freies Stachelende zu bilden. Ebenda nimmt auch der Dorsalstachel seinen Ursprung, der dorsal abwärts zieht und auf dem Wellenberge des Thorax, d. h. an dessen breitester Stelle, als ein gebogener, konischer Stachel ins Freie tritt. Infolge seiner Biegung wächst er auf den folgenden Wellenberg des Abdomens zu und schlägt so über die Thorax-Abdomenfurche eine Brücke. In dem Bogen finden sich etwa sechs Gitterporen, die den Dorsalstachel mit dem Gitterwerk der genannten Furche verbinden und so einen gegitterten Henkel entstehen lassen. Der Mittelbalken ist schief ventral aufwärts gerichtet; an seinem ventralen Ende sitzen zunächst die beiden seitlich ausstrahlenden Stacheln L_r und L_l , die beide noch nicht gegittert sind, von denen aber L_l die beginnende Gitterung durch Zahnbildung nach der der Schale zugekehrten Seite andeutet. Beide Lateralstacheln haben bei meinen Exemplaren das Abdomen noch nicht erreicht, doch unterliegt es wohl keinem Zweifel, daß das im Verlaufe der weiteren Skelettentwicklung geschieht. An demselben ventralen Ende des Mittelbalkens entspringt zwischen den beiden Lateralstacheln noch der ventral aufwärts gerichtete Vertikalstachel *Vert.*, der in halber Kopfhöhe die Kopfwandung durchsetzt und als Kopfhorn erscheint.

Die Schale besitzt in den beiden beobachteten Fällen jedesmal fünf Schalenstücke. Die Poren des fünften Ringes gehen gegen den basalen Schalenmund hin in hexagonale Poren über. Auch scheint es mir, als ob die weitere Schalenentwicklung zur Bildung eines gleichbreiten, zylindrischen, sechsten Schalenteiles führen wird.

M a ß e : Gesamtlänge der Schale bei fünf Stücken 0,16 mm. Größte Breite derselben 0,1 mm. Länge des Kopfhornes 0,04 mm. Länge des Thorax 0,039 mm.

V o r k o m m e n : Indischer und Atlantischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m (1); 18. September 1903, 400 m (1).

Wir haben hier, wohl infolge der zufälligen schiefen Lage des Stachelgerüsts den seltenen Fall,

daß der Vertikalstachel als Kopfhorn zur Ausbildung gelangt, obwohl der Apikalstachel vorhanden ist. Meist ist die Anlage gerade umgekehrt, der Apikalstachel bildet ein Kopfhorn, während der Vertikalstachel nur im Innern der Schale entwickelt ist.

Familie Lithocampidae HAECKEL 1887, p. 1467.

Cyrtoiden mit geringelter Schale, die durch drei oder mehr Einschnürungen in vier oder mehr ringförmige Schalenstücke geteilt wird. Ohne radiale Anhänge.

Genus Eucyrtidium EHRENBURG 1847, p. 54.

Eucyrtidium, HAECKEL 1887, p. 1487.

Lithocampiden mit basal offener Schale, welche ei- oder spindelförmig ist und einen eingezogenen Mund besitzt, der aber nicht in einen Tubus verlängert ist. Kopf mit einem soliden Horn.

Eucyrtidium acuminatum EHRENBURG.

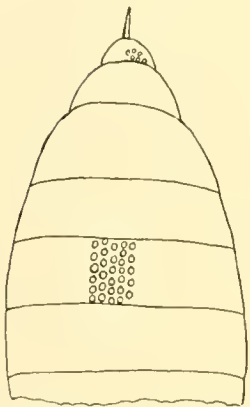
Textfigur 127.

Lithocampe acuminata, EHRENBURG 1844, p. 84.

Eucyrtidium acuminatum, EHRENBURG 1854, p. 43, Taf. XXII, Fig. 27.

Eucyrtidium acuminatum HAECKEL 1862, p. 326.

Eucyrtidium acuminatum, STÖHR 1880, p. 104, Taf. IV, Fig. 6.



Textfigur 127. ***Eucyrtidium acuminatum*** EHRENBURG. Exemplar mit kreisrunden, statt hexagonalen Poren.

26. August 1903, 400 m.
× 434.

Meine Exemplare zeigen sowohl die von EHRENBURG und HAECKEL beschriebenen regulär-hexagonalen Poren als auch Poren, die kreisrund sind und gelegentlich auch Übergänge von den hexagonalen zu den kreisrunden Poren, bei denen die hexagonale Grundform der Poren durch Ausrundung der Ecken verwischt wird. Im übrigen stimmen meine atlantischen Exemplare genau mit den fossilen von Caltanissetta überein.

M a ß e : Mit acht Schalentteilen lang 0,14 mm; mit sieben Schalentteilen 0,11 mm. Größte Breite 0,07 mm. Durchschnittliche Länge der einzelnen Schalenstücke 0,02 mm.

V o r k o m m e n : Fossil im Tertiär von Sizilien (Caltanissetta, Grotte usw.). Deutsche Südpolar-Expedition, 26. August 1903, 200 m (16 Exemplare); 1. September 1903, 45 m, St. Helena (3).

Genus Spirocyrtis HAECKEL 1881, p. 438.

Lithocampiden mit basal offener Schale, welche spiralg angeordnete Einschnürungen besitzt. Kopf mit einem oder zwei Hörnern.

Spirocyrtis scalaris H.

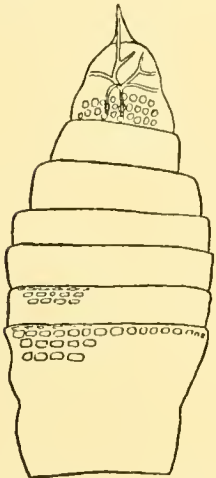
Textfigur 128—130.

Spirocyrtis scalaris, HAECKEL 1887, p. 1509, Taf. 76, Fig. 14.

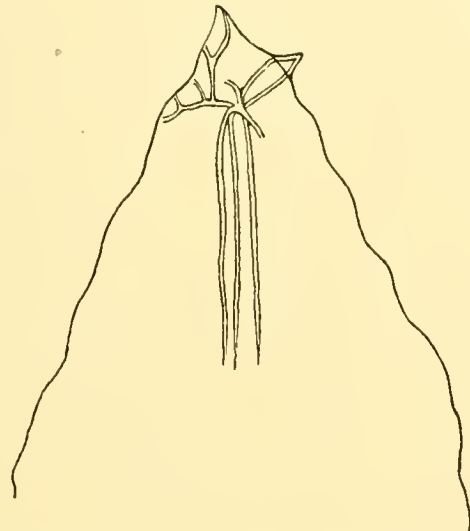
HAECKEL beschreibt die Schale als konisch und allmählich sich gegen den weit offenen Mund erweiternd, mit zehn bis zwölf Spiralwindungen, die ebenso vielen kurzen und breiten Kammern entsprechen allmählich an Breite und meist auch an Länge (Textfig. 130) zunehmen. Alle Schalenstücke zusammen sollen eine Art Wendeltreppe bilden.

Unter meinen Exemplaren des indo-atlantischen Gebietes finden sich zunächst auch Individuen (wie Textfig. 128), deren Schale etwa im fünften Schalenteil ihre größte Breite erreicht, um dann nach der Schalenmündung bis auf zwei Drittel der größten Breite abzunehmen. Bei diesem Tiere sind die Spiralwindungen nur von geringer Höhe, bei andern breiter und entsprechen dann genau der Figur HAECKELS; bei wieder andern ist von einer spiraligen Einschnürung überhaupt nichts zu bemerken (Textfig. 130), die Abtrennung der einzelnen Kammern erfolgt dann durch Ringe.

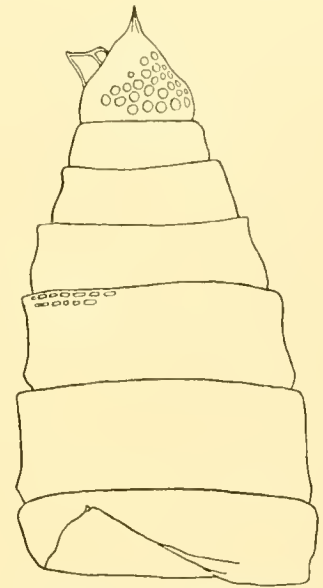
Die Einschnürung zwischen dem halbkugligen bis konischen Kopf und dem fast zylindrischen Thorax ist kaum sichtbar. Kopf und Thorax sind von vielen ungleich großen kreisrunden Poren durchsetzt. Auf dem Kopfe sitzen zwei dreieckige, kurze Hörner, die (Textfig. 129, 130) von einem eigentümlichen Stachelgerüst gestützt werden. Gelegentlich kann auch nur das Apikalhorn zur



Textfigur 128. *Spirocyrtis scalaris* II. Schmale Form, mit Spiralwindungen von geringer Höhe und innerem Stachelgerüst. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 434$.



Textfigur 129. *Spirocyrtis scalaris* II. Inneres Stachelgerüst des Tieres mit breiter konischer Schale. $\times 434$.



Textfigur 130. *Spirocyrtis scalaris* II. Breitschalige konische Form. 15. Mai 1903. 400 m. $\times 434$.

Ausbildung gelangen (Textfig. 128), die Stützen für das zweite oder Frontalhorn sind dann zwar vorhanden, erreichen aber nur die Kopfswand, ohne über dieselbe hinauszutreten.

Im oberen Teile des Thorax fand ich stets ein von HAECKEL übersehenes, schwer zu entzifferndes inneres Stachelgerüst. An diesem geht nach oben ein Apikalstachel, der sich bald gabelt (Textfigur 129, 128). Der eine Gabelast dringt in die Spitze des Apikalhornes ein, welches mir hohl erschien, der andere Gabelast tritt an den Fuß des Apikalhornes heran. An demselben Ende des kurzen Mittelbalkens (Textfig. 128, links) entspringt ein Stachel, den ich für den Dorsalstachel (*D*) halte und der gelegentlich (Textfig. 129) mehrfach gegabelt sein kann. Am andern Ende des Mittelbalkens entspringt ein sofort (Textfig. 129) oder später (Textfig. 128) gegabelter Vertikalstachel, dessen beide Gabeläste in die Wandung des hohlen Frontalhornes eintreten oder an der Kopfswand endigen. In Textfig. 128 sind dann noch die beiden im Innern der Schale abwärts ziehenden Lateralstacheln *L_r*, *L_i* und der Ventralstachel *V* im Stachelgerüst erkennbar. Der Ventralstachel *V* zieht in dem erwähnten Falle zur Nackenfurche. In Textfig. 129 sind an demselben Mittelbalkenende aller-

dings drei im Innern der Schale abwärts ziehende Stacheln außer dem Ventralstachel vorhanden. Die Deutung der Stacheln wollte mir an dem schwierigen Objekt trotz aller Bemühungen nicht gelingen.

Die Stacheln treten, abgesehen von den Kopfstacheln, nicht über die Schalenwand hinaus. Diese ist durchweg mit Reihen von viereckigen Poren besetzt und zeigte bei meinen indo-atlantischen Exemplaren acht bis neun Schalenstücke, während HAECKEL deren zehn bis zwölf beschreibt.

M a ß e : Nach HAECKEL für pazifische Exemplare: Länge der Schale mit zehn Stücken und Windungen 0,16 mm. Mittlere Länge jedes Stückes 0,016 mm. Größte Breite 0,1 mm. Ich fand für indo-atlantische Tiere Gesamtlänge der Schale bei neun Schalenstücken 0,135—0,16 mm. Größte Breite 0,063—0,92 mm.

V o r k o m m e n : Zentralpazifischer Ozean, Challenger-Station 271—274; 2350 bis 2750 Faden tief. Deutsche Südpolar-Expedition, 15. Mai 1903, 400 m (11 Exemplare); 11. August 1903, 200 m (1); 7. September 1903, 400 m (10); 21. September 1903, 400 m (1).

Auch hier scheinen die indoatlantischen Exemplare durchweg weniger Schalenstücke auszubilden, ihre Gesamtlänge und Breite ist geringer als bei pazifischen, sie neigen ferner dazu, die spiralgige Einschnürung in eine ringförmige übergehen zu lassen, und bilden zuweilen nur ein Horn aus.

Die im Innern der Schale herabhängenden zwei oder drei Stacheln erinnern an die ähnlichen Verhältnisse bei den von mir schon früher beschriebenen und zum Teil nachher zu erwähnenden *Stichopilium variabilis* POP., *Poroamphora*- und *Lithamphora*-Arten.

Des inneren komplizierten Stachelgerüsts wegen wäre es angebracht, HAECKELS *Spirocyrtis scalaris* in die von mir aufgestellte folgende Gattung *Lithamphora* zu versetzen, doch müssen erst weitere Untersuchungen den Bau dieses Stachelgerüsts aufklären.

Genus *Lithamphora*.

Lithamphora, POPOFSKY 1908, p. 294.

Lithocampiden mit basal offener Schale (?) und einem charakteristischen inneren Stachelgerüst, welches sich aber nicht in äußere Radialstacheln fortsetzt.

Lithamphora furcaspiculata Pop.

Textfig. 131—140.

Die von mir nach drei antarktischen Exemplaren beschriebene Form hat sich im Warmwassergebiet als eine außerordentlich variable Art herausgestellt. Die zehn Textfiguren 131—140 sind ein schönes Beispiel für die Variabilität von Radiolarienarten. Die Art ist gut charakterisiert durch das komplizierte Stachelgerüst im Innern des Kopfes. Diesem liegt anscheinend ein Ring zugrunde, der verschiedene, gelegentlich auch gegabelte Stacheln nach der Kopfwand und Naekenfurchung abgibt. Vor allem fallen aber drei oder zwei in der Mitte der Schale vom Ring aus nach dem basalen Teile der Schale strebende Stacheln auf, welche wahrscheinlich die Aufgabe haben, die tief herabhängenden Teile der Zentralkapsel (Textfig. 137) zu stützen. In bezug auf die Variabilität lassen sich etwa neun Formenkreise umgrenzen, die im folgenden kurz skizziert werden sollen.

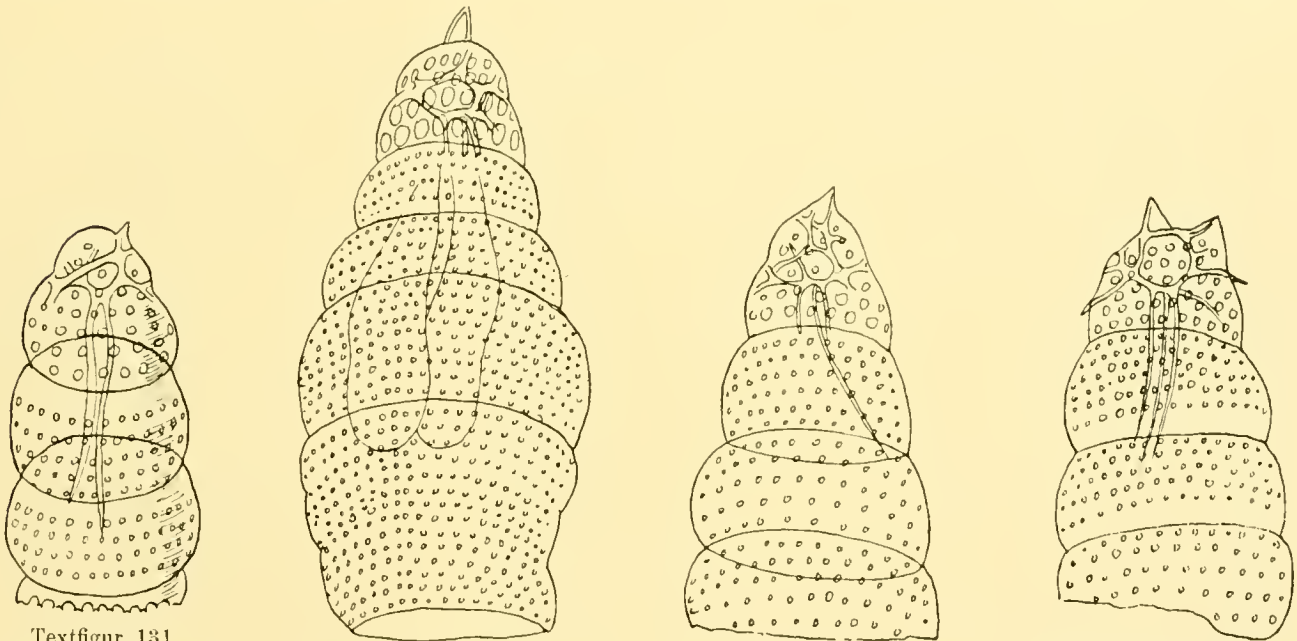
V a r i e t ä t 1, T e x t f i g. 131. Die Schale besteht aus fünf Stücken, von denen vier in der Breite gleich sind und der Schale eine Walzenform geben. Die Schaleneinschnitte sind tief.

Auf dem Kopf und Thorax finden sich wenige große Poren. Die den Furchen benachbarten Schalenstücke sind nicht von Poren durchbohrt. Das innere Stachelgerüst ist verhältnismäßig einfach und schiebt zwei Stacheln nach unten. Ein Kopfhorn ist vorhanden.

M a ß e : Kleinste Form, Länge der Schale bei fünf Stücken 0,08 mm; größte Breite 0,04 mm.

V o r k o m m e n : Indischer und Atlantischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m (4); 11. August 1903, 200 m (3); 18. September 1903, 400 m, mit 6 Schalenstücken (1); 1. Oktober 1903, 200 m (1).

V a r i e t ä t 2, T e x t f i g. 132. Die Schalenform ist bis zum fünften Schalenstück konisch, allmählich erweitert, dann ein wenig verengt und walzenförmig. Die Poren des Kopfes und des Thorax sind sehr viel größer als die in Reihen stehenden winzigen Poren der übrigen Schalenstücke. Ein pyramidales Kopfhorn ist vorhanden. Im Innern der Schale sieht man die langen Lappen der Zentralkapsel. Die Schale hat sechs Schalenstücke, das sechste ist das längste.



Textfigur 131.
Lithamphora furcaspiculata Pop. Varietät 1. 15. Mai 1903. 400 m. \times 650.

Textfigur 132. **Lithamphora furcaspiculata** Pop. Varietät 2. 11. September 1903, 400 m. \times 650.

Textfigur 133. **Lithamphora furcaspiculata** Pop. Varietät 3. 18. August 1903, 400 m. \times 650.

Textfigur 134. **Lithamphora furcaspiculata** Pop. Varietät 4. 7. September 1903, 400 m. \times 650.

M a ß e : Länge der Schale mit sechs Schalenstücken 0,12 mm; größte Breite derselben 0,06 mm.

V o r k o m m e n : Atlantischer Ozean, 11. September 1903, 400 m. Ein Exemplar.

V a r i e t ä t 3, T e x t f i g. 133. Gesamtform der Schale konisch, allmählich weiter werdend. Die Poren des Kopfes, Thorax und der übrigen Schalenstücke sind annähernd gleichgroß, in verhältnismäßig geringer Anzahl vorhanden und groß. Ein Kopfhorn ist vorhanden, desgleichen drei im Innern der Schale abwärts ziehende sehr dünne Stacheln. Die Schale besitzt fünf Schalenstücke.

M a ß e : Schale lang, mit fünf Stücken, 0,08 mm; breit 0,052 mm.

V o r k o m m e n : Atlantischer Ozean, 18. August 1903, 200 m. Ein Exemplar.

V a r i e t ä t 4, T e x t f i g. 134, 135. Gesamtform der Schale mehr (Textfig. 135) oder weniger konisch. Das innere Stachelgerüst zeigt deutlich einen Ring. Auf dem Kopfe sitzen zwei

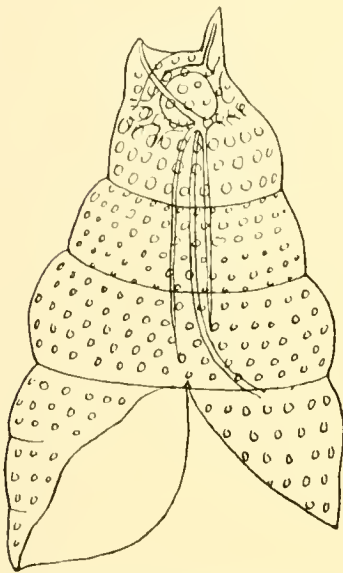
dreieckige Hörner mit hyalinen Skelettblättern und solidem Stützstachel. Die Poren sind in allen Schalenstücken gleichgroß und von mittlerer Größe. Nur mit fünf Stachelstücken beobachtet.

M a ß e : Länge der Schale 0,08—0,10 mm; größte Breite derselben 0,05—0,07 mm.

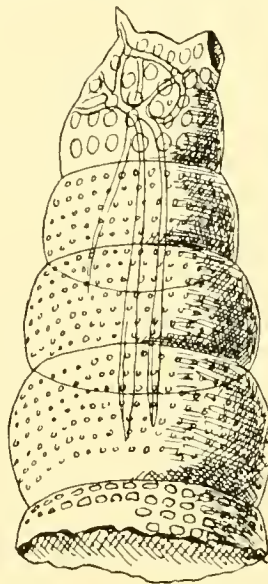
V o r k o m m e n : Indischer und Atlantischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m (ein Exemplar, wie Textfig. 135); 7. September 1903, 400 m (ein Exemplar, wie Textfig. 134).

V a r i e t ä t 5, T e x t f i g. 136. Schalenform schlank, schwach konisch. Glieder der Schale an Größe zunehmend, Kopf und Thorax mit wenigen großen Poren, die übrigen Schalenstücke mit vielen winzigen Poren. Auf dem Kopfe zwei Hörner. Das eine ist am Ende offen und stellt somit ein Osculum dar, ähnlich wie bei den Botryodeen. Von den drei abwärts ziehenden Stacheln sind zwei besonders kräftig, am Ende pyramidal ausgebildet. Die Schale besitzt sechs Schalenstücke.

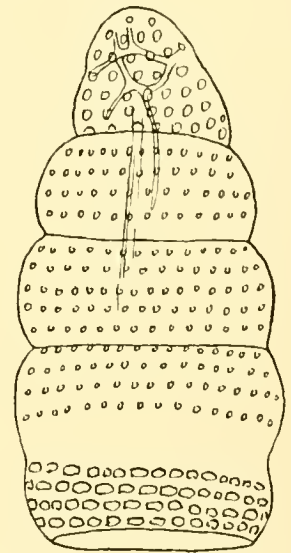
M a ß e : Länge der Schale 0,105 mm; größte Breite derselben 0,048 mm.



Textfig. 135. *Lithamphora furcaspiculata* Por. Varietät 4.
15. Mai 1903. 400 m. $\times 650$.



Textfig. 136. *Lithamphora furcaspiculata* Por.
Varietät 5. 7. September
1903, 400 m. $\times 650$.



Textfig. 137. *Lithamphora furcaspiculata* Por.
Varietät 6. 11. August 1903,
200 m. $\times 650$.

V o r k o m m e n : Atlantischer Ozean, 7. September 1903, 400 m (1); 21. September 1903, 400 m (1).

V a r i e t ä t 6, T e x t f i g. 137. Schalenform bis zum vierten Glied allmählich erweitert und konisch, von da an zylindrisch. Kopf und Thorax mit größeren Poren. Die übrigen Glieder mit kleinen Poren. Zwischen dem fünften und sechsten Schalengliede liegt eine breite, porenfreie Zone. Das sechste Glied trägt viereckige, langgestreckte Poren, während die übrigen runde Poren haben. Kopfhörner sind nicht vorhanden, die drei abwärts ziehenden Stacheln im Innern sind schwach.

M a ß e : Schalenlänge 0,106 mm. Größte Breite derselben 0,056 mm.

V o r k o m m e n : Atlantischer Ozean, 11. August 1903, 200 m (3 Exemplare).

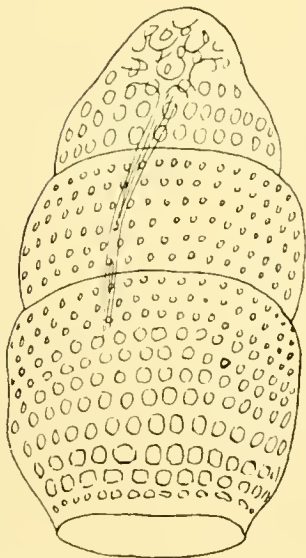
V a r i e t ä t 7, T e x t f i g. 138. Schalenform eiförmig, oben und unten zugespitzt. Schalenmündung kontrahiert. Statt sechs Schalenstücke nur noch vier vorhanden. Kopf und Thorax mit großen Poren, auf dem Abdomen nehmen die Poren an Größe ab, um auf dem Postabdomen

wieder einen beträchtlichen Durchmesser am unteren Rande zu erreichen; letzterer ist porenfrei. Keine Kopfhörner und nur zwei statt drei im Innern abwärts steigende Stacheln vorhanden.

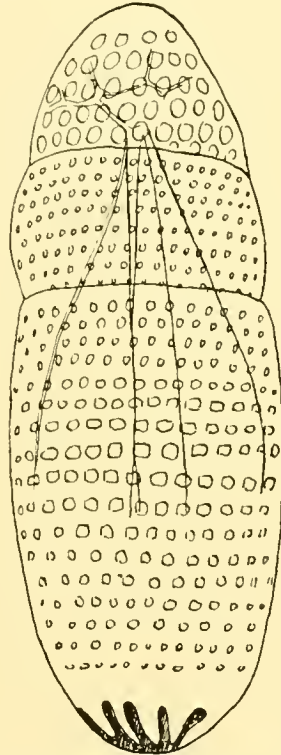
Maße: Länge der Schale 0,11 mm. Größte Breite 0,06 mm.

Vorkommen: Indischer und Atlantischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m (1); 18. September 1903, 400 m (1).

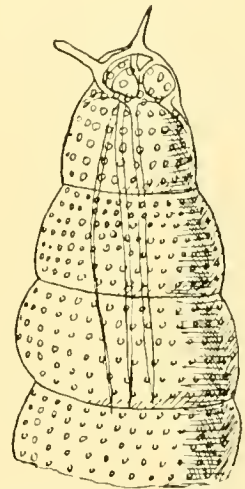
Varietät 8, Textfig. 139. Schale langgestreckt spindelförmig, oben und unten abgerundet, aus vier Schalenstücken bestehend. Im Kopf und Thorax größere Poren als auf den



Textfigur 138. *Lithamphora furcaspiculata* Pop. Varietät 7. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.



Textfigur 139. *Lithamphora furcaspiculata* Pop. Varietät 8. 11. September 1903. $\times 650$.



Textfigur 140. *Lithamphora furcaspiculata* Pop. Varietät 9. 15. Mai 1903, 400 m. $\times 650$.

übrigen Schalenstücken, das Abdomen hat die kleinsten Poren. Auf der Mitte des Postabdomens sind die Poren wieder größer und viereckig in der Form; nach dem Schalenmunde zu nehmen sie ab, bis sie dicht vor demselben ganz verschwinden und einen porenfreien Rand lassen. Die Schale ist am basalen Ende fast vollständig geschlossen, einige Rillen sind noch frei. Vom Stachelgerüst ziehen vier strichdünne Stacheln nach unten. Kopfhörner fehlen.

Maße: Schale lang 0,154 mm; größte Breite derselben 0,057 mm.

Vorkommen: Atlantischer Ozean, 11. September 1903, 400 m (ein Exemplar).

Varietät 9, Textfig. 140. Schale konisch, Kopf mit etwas größeren Poren als die übrigen Schalenstücke. Besonders charakteristisch sind hier die beiden ziemlich langen, konischen Kopfhörner. Die im Innern abwärts ziehenden drei Stacheln sind ziemlich kräftig ausgebildet. Fünf Schalenstücke vorhanden.

Maße: Schale lang 0,087 mm. Breite derselben 0,046 mm.

Vorkommen: Indischer Ozean, 15. Mai 1903, 400 m (ein Exemplar).

In der äußeren Form und der Anzahl der Schalenstücke sowie der gelegentlich vorkommenden zwei Hörner wegen erinnert *Lithamphora furcaspiculata* POP. an das von EHRENBERG (1847 und 1854, Taf. XXII, Fig. 25) unter den Namen *Lithocampe aurita* = *Eucyrtidium auritum* beschriebene Tier. Doch wird dort, wie auch in einer späteren Abbildung von *Eucyrtidium auritum* durch STÖHR (1880, Taf. IV, Fig. 6), nichts von dem charakteristischen inneren Stachelgerüst wiedergegeben und dargestellt.

Ergänzung zum Literaturverzeichnis.

Ein ausführliches Literaturverzeichnis der Spumellarien, Acantharien und Monopyleen findet sich in meiner Arbeit über die Radiolarien der Antarktis (in Ergebnisse der Deutschen Südpolar-Expedition X, Zoologie II) 1908, p. 297. Ein Nachtrag dazu in meiner Arbeit über die Sphaerellarien des Warmwassergebietes der Deutschen Südpolar-Expedition XIII, Zoologie V, 1912, p. 157.

1907. MIELCK, W., Acanthometren von Neu-Pommern. In Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, herausgeg. v. d. Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel usw. N. F. Bd. 10.
1908. POPOFSKY, A., Die Radiolarien der Antarktis. In Deutsche Südpolar Expedition. Bd. X. Zoologie II.
1909. SCHRÖDER, O., Die nordischen Spumellarien. Teil II Unterregion Sphaerellaria. In Nordisches Plankton.
1911. MIELCK, W., Quantitative Untersuchungen an dem Plankton der deutschen Nordsee-Terminfahrten im Februar und Mai 1906. In Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, herausgeg. v. d. Kommission zur Untersuchung d. deutschen Meere in Kiel usw. N. F. Bd. 13.
1912. HUTH, W., Zur Entwicklungsgeschichte der Thalassicollen. Inauguraldissertation, München.
1912. POPOFSKY, A., Die Sphaerellarien des Warmwassergebietes der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. In Ergebnisse der Deutschen Südpolar-Expedition XIII, Zoologie V.

Tafelerklärung.

Von den meisten Schalen wurde der Deutlichkeit halber nur die obere Hälfte gezeichnet.

Im folgenden und im Texte sind eine Reihe von Abkürzungen gebraucht. Es bedeutet:

<i>A</i> = Apikalstachel,	<i>L_l</i> = linker Lateralstachel,
<i>BR</i> = Basalring,	<i>l_r</i> = rechter sekundärer Lateralstachel,
<i>Card. P.</i> = Cardinalporen,	<i>l_l</i> = linker sekundärer Lateralstachel,
<i>Cerv. P.</i> = Cervicalporen,	<i>MB</i> = Mittelbalken,
<i>D</i> = Dorsalstachel,	<i>R</i> = Ringstachel,
<i>FR</i> = Frontalring,	<i>SR</i> = Sagittalring,
<i>JP</i> = Jochporen,	<i>V</i> = Ventralstachel,
<i>L_r</i> = rechter Lateralstachel,	<i>Vert.</i> = Vertikalstachel.

Tafel XXVIII.

- Fig. 1 und 2. *Plectamiscus annulatus* n. sp. Skelett mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*. Der Stachel *A* ist abgebrochen. Ringentwicklung zwischen den drei Basalstacheln *D*, *L_r*, *L_l*. Fig. 2 zeigt die Stacheln und ihre Bezeichnung von demselben Exemplar. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.

- Fig. 3. *Zygoëireus piscicaudatus* n. sp. Ringskelett mit Mittelbalken (*MB*) und den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *l_r*, *l_l*, *R* und *Vert.* Mit flossenähnlichen Skelettlflächen zwischen und an den Stacheln. Deutsche Südpolar-Expedition 11. September 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 4. *Zygoëireus capulosus* n. sp. Degengriffartiger Ring mit denselben Stacheln wie die vorhergehende Art, *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *l_r*, *l_l*, *R* und *Vert.*, aber mit kürzeren Stachelenden. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 5 und 6. *Cyrtostephanus globosus* n. sp. Grundlage des Skelettes ein apikal unvollständiger Ring mit kurzem Mittelbalken (*MB*) und den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *l_r*, *l_l*, *V* (?) und *Vert.* Der basale Teil der Gitterkugel nicht entwickelt. Fig. 6 zeigt die Stachelbenennung desselben Tieres. Deutsche Südpolar-Expedition 8. August 1903, 50 m. Vergr. 650.
- Fig. 7, 8. *Semantis gracilis* Pop.? Form von halber Größe des antarktischen Typus. Fig. 7 zeigt an den beiden Ringen, dem Basal- und Sagittalring, die Stacheln *A*, *D*, *L_l*, *L_r*, *l_l*, *l_r*. Bei dem Exemplar in Fig. 8 sind die äußeren Stachelenden mehr zurückgebildet und nur an den Stacheln *D*, *L_l*, *L_r* deutlich entwickelt. Zwei Höcker auf dem Sagittalring entsprechen wohl unseren Stacheln *A* und *Vert.*, einer auf der rechten Basalringhälfte, dem Stachel *l_r*. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 9. *Cyrtostephanus cordiformis* n. sp. Skelettgrundlage ein apikal unvollständiger Ring. Der apikale Teil des Skelettes ist nach unten gekehrt. An einem kurzen Mittelbalken sitzen die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *l_r*, *l_l* und *Vert.*, die größtenteils verästelt sind und ein herzförmiges, zartes Gitterwerk bilden, das auf der rechten Seite der Figur nicht ausgezeichnet werden konnte, weil andere Planktonorganismen die Einzelheiten verdeckten. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 10. *Sphaerospyris tuberosa* n. sp. Kugelförmige Schale mit Ring als Grundlage. Einige große Poren mit kleinen, in Spitzen ausgezogenen Tuben versehen. Deutsche Südpolar-Expedition 7. September 1903, 400 m. Vergr. 650.

T a f e l XXIX.

- Fig. 1. *Zygotephanus octoformis* n. sp. Sagittal- und 8-förmiger Basalring. Ersterer nach dem *Archieireus*-Typ gebaut. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 2. *Neosemantis distephanus* n. sp. Skelett besteht im wesentlichen aus drei Halbringen, die sich in zwei gegenüberliegenden Punkten treffen. 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 3. *Parastephanus asymmetricus* H.? Zwei horizontale Ringe, der Basal- (*BR*) und der Mitralring (*MR*), sind durch zwei Säulen miteinander verbunden. Deutsche Südpolar-Expedition 18. September 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 4, 5. *Oboliscus pseudocuboides* n. sp. Skelett, welches ein Stachelgerüst mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *Vert.* zur Grundlage hat. Fig. 5 zeigt die Deutung des Stachelgerüsts desselben Tieres. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 6. *Androspyris piltheus* H. Im Innern der Schale ein Urstachelgerüst, von dem hier nur der Apikalstachel und ein Lateralstachel sichtbar sind. Das Köpfchen ist von der übrigen Schale eingehüllt, letztere ist unten zerbrochen. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 7. *Tripopsyris angulata* n. sp. Die fast rechteckige Schale besitzt einen Sagittalring mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 8. *Sphaerospyris ovata* n. sp. Im Innern der unregelmäßig-eiförmigen Schale liegt ein Ring mit Seitenästen, die bis zur Schale verlaufen. Deutsche Südpolar-Expedition 18. September 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 9. *Tripopsyris diadema* n. sp. Schale kronenförmig, mit vielen Beistacheln und den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, von denen die letzten drei vom unteren Teil der Schale als lange Basalfüße ausstrahlen. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 10, 11. *Aeanthobotrys multispina* n. sp. Zwei oder drei ungleich große Kopfkammern sind mit zahlreichen Dornen und Stacheln besetzt und stehen untereinander (Fig. 11) durch drei große Poren in Verbindung. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.

T a f e l XXX.

- Fig. 1. *Ceralospyris polygona* H. Grundlage des Skelettes ein Ring mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *l_r*, *l_l*, *Vert.* und einer Basalplatte mit den paarigen Jochporen, Cervicalporen und Cardinalporen. Die ältesten Skelettbalken sind bereits dreikantig, die jüngeren sowie auch die Stacheln noch nicht. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.

- Fig. 2. *Tholospyrus fornicata* n. sp. Die helmförmige Schale besitzt an einem Sagittalring die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*. Bemerkenswert ist die Anomalie am linken unteren Schalenrande. Deutsche Südpolar-Expedition 11. September 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 3. *Phormospyris macropora* n. sp. Die großporige Schale besitzt am Basalring fünf freie Stacheln, nämlich *D*, *L_r*, *L_l*, *l_r*, *l_l*. Der Apikalstachel tritt nicht über die Schale hinaus. Zwischen diesen fünf Basalstacheln entwickelt sich der Thorax als ein feines Netzwerk. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 4. *Neobotrys quadrilubulosa* n. sp. Botryodee mit einem Sagittalring im Köpfchen, an welchem die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* sitzen und in die Tubenwandungen übergehen. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 5. *Acanthobotrys multispina* n. sp. Ein von Taf. XXIX, Fig. 10, 11 etwas abweichendes Exemplar mit drei Kammern im Kopfe, mit mehr größeren Poren und einem kürzeren Apikalstachel. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.

T a f e l XXXI.

- Fig. 1, 2. *Lampromitra sinuosa* n. sp. Fig. 1 ein Exemplar mit normal wirtelig verzweigtem Apikalhorn. Fig. 2 Kopf eines Exemplars mit wechselständigen Seitenzweigen. Deutsche Südpolar-Expedition 2. Juni 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 3, 4. *Lampromitris spinulosus* n. sp. Fig. 3 Gesamtansicht von der Seite. Fig. 4 der Kopf desselben Exemplars mit dem inneren Stachelgerüst und den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *Vert.* (?). Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 5, 6. *Lithobotrys homunculus* n. sp. Kopf mit einem eigentümlichen Doppelring (Fig. 6) und drei Kammern; von der unteren größten geht der Ventraltubus aus (Fig. 5, oben rechts). 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 7. *Lithomelissa nana* n. sp. Winzige *Lithomelissa*-Art, mit einem inneren Stachelgerüst, mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, (*letzterer nicht sichtbar in der Figur*), *L_l* und *Vert.* *A* und *Vert.* bilden zwei Kopfhörner. Deutsche Südpolar-Expedition 31. September 1903, 400 m. Vergr. 650.

T a f e l XXXII.

- Fig. 1. *Lampromitra circumtexta* n. sp. Skelett in der Mitte eingesenkt, in dieser Furche liegen der Apikal- und der Dorsalstachel. Außerdem sieht man noch im Innern die Lateralstacheln *L_r*, *L_l*. Der Stachel *F.* ist verdeckt. Deutsche Südpolar-Expedition 21. September 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 2, 3. *Clathrocorys murrayi* H. Fig. 2 ein Individuum, bei dem am Apikalhorn nur zwei große, kräftige Bögen auf jeder der drei Stachelkanten entwickelt sind. Deutsche Südpolar-Expedition 11. September 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 3. Exemplar mit vier solchen Bögen an den drei Stachelkanten des Apikalhornes. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 4. *Clathrocaminum dialema* H. Indisches Exemplar der Art mit kürzerem Apikalhorn und ohne einen Kranz von viereckigen Poren um die Schalenmündung, die Thoraxstacheln fast ohne freie Enden. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 5, 6. *Arachnocorys penthacantha* n. sp. In Fig. 5 von der Seite, mit wenig entwickeltem, dünnem Thorax und den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *V.* Fig. 6 ein anderes Tier, schräg vom basalen Pol gesehen, mit weiter entwickeltem Thorax. Besonders schön der Mittelbalken und die Abzweigung der oben genannten Stacheln zu sehen. Fig. 5 Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m, Vergr. 650. Fig. 6 11. August 1903, 200 m. Vergr. 650.
- Fig. 7. *Lithomelissa monoceras* n. sp. Älteres Entwicklungsstadium als Textfig. 43, mit längerem Thorax und kleineren Poren. Für die Art ist das seitliche Kopfhorn (*A*) charakteristisch. Außerdem sind die Stacheln *D*, *L_r*, *L_l* vorhanden. Deutsche Südpolar-Expedition 21. September 1903, 400 m. Vergr. 650.

T a f e l XXXIII.

- Fig. 1. *Clathrocaminum coronatum* n. sp. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 2. *Clathrocaminum ornatum* n. sp. Vom basalen Pol gesehen gezeichnet. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.

Fig. 3. *Arachnocorys polyptera* H. Kleinere atlantische Form, bei der nur selten — in der Figur rechts — parallele Verbindungsfäden zwischen den Stacheln auftreten. Deutsche Südpolar-Expedition 13. Oktober 1903, 200 m. Vergr. 650.

Fig. 4. *Arachnocorys circumtexta* H. Form mit langgestrecktem Kopf in Seitenansicht. Deutsche Südpolar-Expedition 2. Juni 1903. Vergr. 650.

T a f e l XXXIV.

Fig. 1, 2. *Coracalyptra gegenbauri* (H.). Fig. 1 Totalansicht von unten. Rechts oben und rechts unten am Schalenrande beginnende Thoraxbildung. Fig. 2 zeigt den Kopf mit dem inneren Stachelgerüst desselben Tieres; es sind die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* vorhanden. Deutsche Südpolar-Expedition 18. September 1903. Vergr. 650.

Fig. 3. *Coracalyptra cervus* (EIRENBERG). Mit innerem Stachelgerüst, an welchem die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *Vert.* sitzen, *A* und *Vert.* bilden die beiden Kopfhörner. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.

Fig. 4. *Dictyoecras neglectum* CLEVE. Exemplar mit konischem Kopfhorn (nicht pyramidal) und zum Teil nicht hexagonalen, sondern fast kreisrunden Poren. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.

Fig. 5, 6. *Lilhopilium hexacanthum* n. sp. Fig. 5 Totalansicht beim Blick auf den Kopf schräg von oben. Fig. 6 zeigt das innere Stachelgerüst mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l*, *l_r*, *l_l* und *V* an einem gemeinsamen Mittelbalken. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.

T a f e l XXXV.

Fig. 1. *Lithometissa cylindrica* n. sp. Schale mit zierlichem Gitterwerk und den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *Vert.* *A* und *Vert.* bilden zwei Kopfhörner. Deutsche Südpolar-Expedition 11. September 1903, 400 m. Vergr. 650.

Fig. 2, 3. *Lilhopilium sphaerocephalum* n. sp. Fig. 2 Totalseitenansicht. Fig. 3 Kopf und Thorax desselben Tieres mit dem inneren Stachelgerüst, an welchem die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* beteiligt sind. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.

Fig. 4, 5. *Lilhopilium reticulatum* n. sp. Fig. 4 Totalansicht etwas schräg vom unteren basalen Ende gesehen. Fig. 5 Kopf und oberer Teil des Thorax von demselben Tiere mit dem inneren Stachelgerüst; die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* sitzen an einem kurzen Mittelbalken. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.

T a f e l XXXVI.

Fig. 1. *Arachnocorys circumtexta* H. Dickköpfige Form, von oben auf den Kopf gesehen. Deutsche Südpolar-Expedition 6. Juni 1903. Vergr. 650.

Fig. 2. *Pterocorys longicornis* n. sp. Schale mit den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *Vert.* Deutsche Südpolar-Expedition 18. September 1903, 400 m. Vergr. 650.

Fig. 3. *Theocyrtis aculeata* CLEVE (?). Exemplar ohne Stacheln auf der Wand des unteren Abdomens. Deutsche Südpolar-Expedition 11. August 1903, 200 m. Vergr. 650.

Fig. 4, 5. *Artopilium undulatum* n. sp. Fig. 4 Gesamtbild der Schale. Von den drei Thoraxstacheln liegt einer auf der dem Beschauer abgewendeten Seite. Fig. 5 zeigt den oberen Schalenteil desselben Tieres mit dem inneren Stachelgerüst, an dem die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *Vert.* vorhanden sind. *Vert.* bildet hier das kräftige Kopfhorn.

T a f e l XXXVII.

Fig. 1. *Theopilium pyramidalis* n. sp. Deutsche Südpolar-Expedition 18. September 1903, 400 m. Vergr. 650.

Fig. 2, 3. *Stichopilium annulatum* n. sp. Im Kopf ein Ring, an dem die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *Vert.* sitzen. Fig. 3 zeigt den inneren Ring deutlicher und die Verteilung der Stacheln. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.

Fig. 4. *Clathrocyclus alemenae* H. Entwicklungsstadium, bei dem noch kein Abdomen vorhanden ist. 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.

Fig. 5. *Dicorys architypus* n. sp. Schale oben und unten weit geöffnet. An einem inneren Stachelgerüst sitzen die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *Vert.* Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.

Fig. 8. *Theopilium tricostatum* H. Ansicht auf den Kopf. Am Skelett die Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *V*, die zu einem inneren Stachelgerüst zusammentreten. Deutsche Südpolar-Expedition 18. August 1903, 200 m. Vergr. 650.

T a f e l XXXVIII.

- Fig. 1. *Anthocyclidium cinerarium* H. (?). Form mit den drei Urstacheln *D*, *L_r*, *L_l* in der Nackenfurche. In der Figur nur einer zu sehen. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 2. *Lithopilium macroccras* n. sp. Abdomen noch nicht vollständig. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 3. *Theophormis callipilium* H. (?). Exemplar, dessen Abdomen noch vollständig und dessen Thorax noch teilweise fehlt. Im Kopfe drei stärkere Gitteräste, die von der Nackenfurche nach dem Apikalstachel ziehen; dieser ragt als ein winziges Dörnchen über die Kopfwandung hinaus, was bei andern Tieren nach HÄECKEL nicht der Fall ist. Auch fehlen die vier Seitenäste des Stachels *A* im Innern des Kopfes. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 300.
- Fig. 4. *Theopodium constrictum* n. sp. Schale mit innerem Stachelgerüst, welches von den Stacheln *A*, *D*, *L_r*, *L_l* und *V* gebildet wird. Apikalansicht. Deutsche Südpolar-Expedition 7. September 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 5. *Clathrocyclas alemenae* H. Ein Individuum, welches statt der von HÄECKEL beschriebenen einen Reihe viereckiger Poren eine zweite solche besitzt und im Begriff steht, noch ein regelrechtes Abdomen zu bilden. Deutsche Südpolar-Expedition 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.
- Fig. 6, 7. *Theocomus zancleus* (J. M.) (?). Fig. 6 ein unvollständiges Skelett, dessen Abdomen noch gering entwickelt ist. Deutsche Südpolar-Expedition 8. August 1903, 50 m. Vergr. 650. Fig. 7 ein Entwicklungsstadium mit Kopf und oberstem Thoraxteil. 15. Mai 1903, 400 m. Vergr. 650.

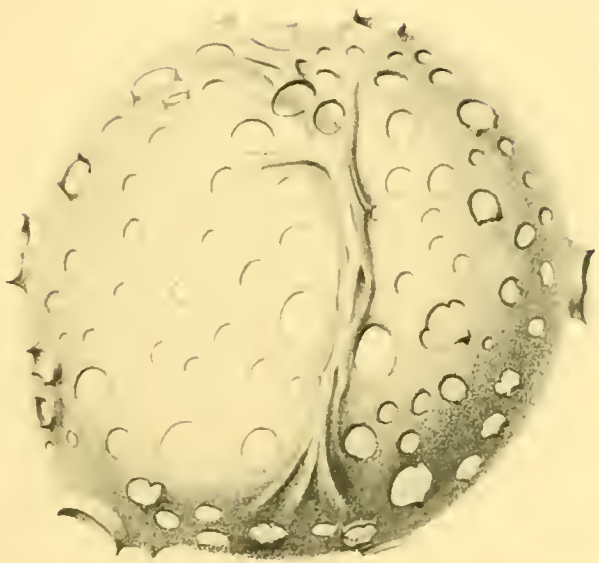


Fig. 10

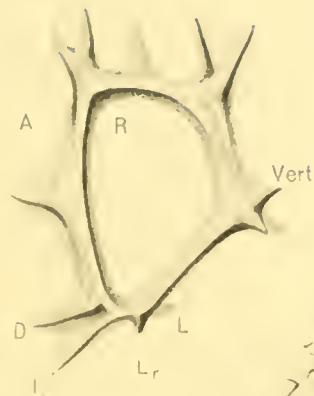


Fig. 3



Fig. 2

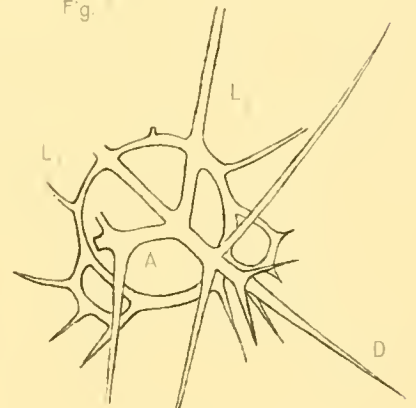


Fig. 7

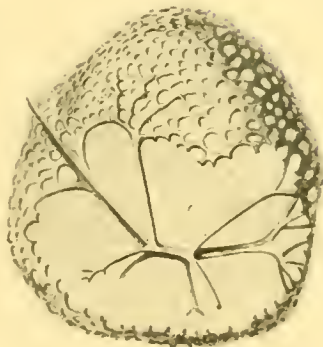


Fig. 5

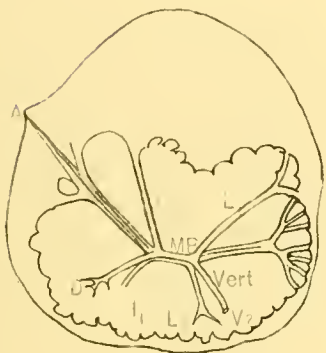


Fig. 6



Fig. 4

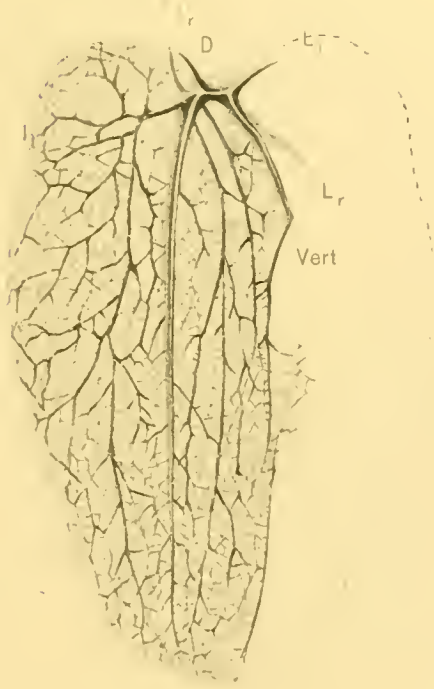


Fig. 9



Fig. 8

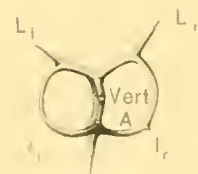
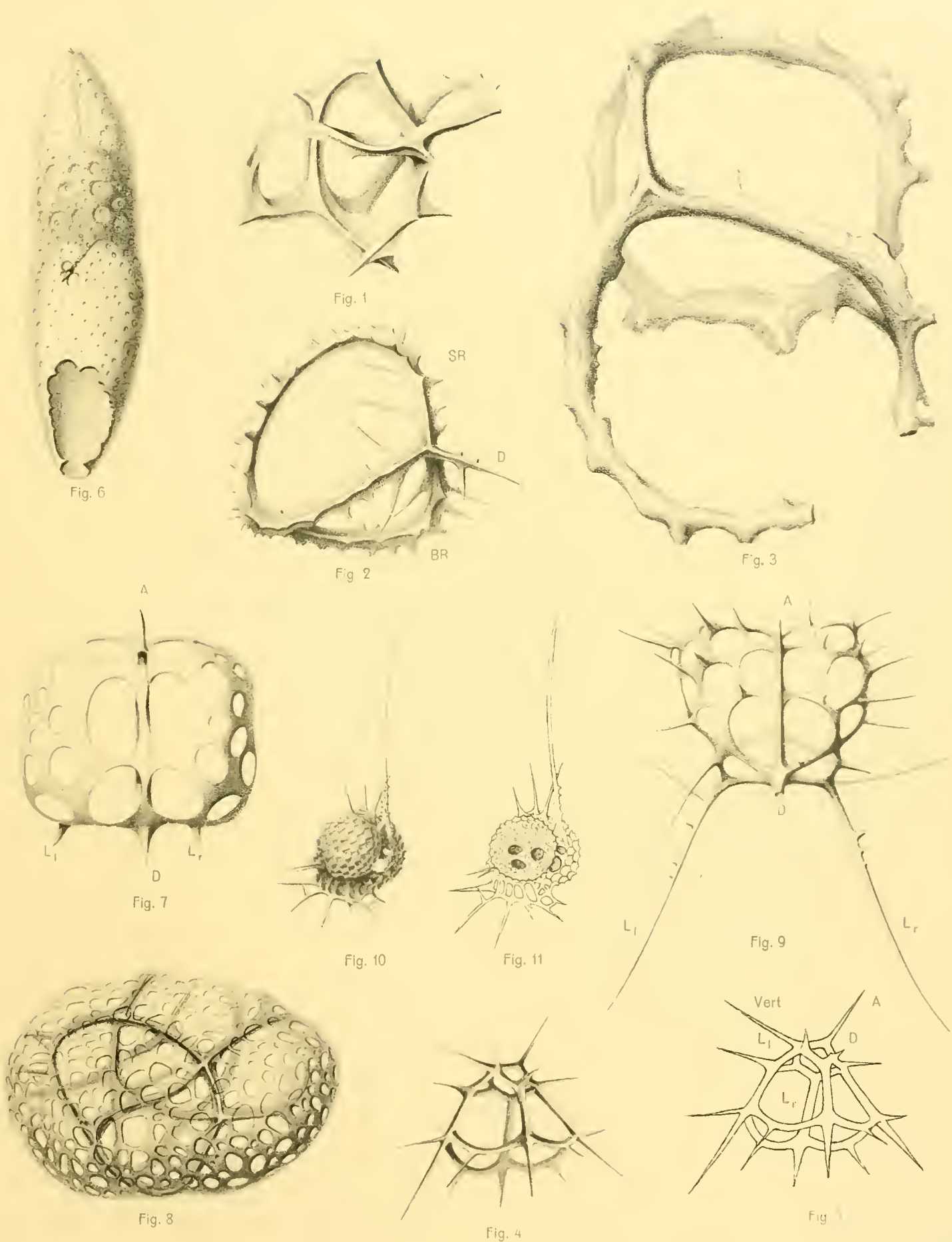


Fig. 7

Popofsky gez.

Verlag von Georg Neiner in Leipzig

Fig. 1 u. 2 Plectaniscus annulatus n. sp. Fig. 3 Zygocircus piscicaudatus n. sp. Fig. 4 Zygocircus capulosus n. sp. Fig. 5 u. 6 Cyrtostephanus globosus n. sp. Fig. 7 Semantis gracilis Pop. Fig. 8 Semantis gracilis Pop. var. triacantha n. var. Fig. 9 Cyrtostephanus cordiformis n. sp. Fig. 10 Sphaerospyris tuberosa n. sp.



Popofsky gez.



Fig. 1 *ZygoStephanus octoformis* n. sp. Fig. 2 *Neosemantis distephanus* n. sp. Fig. 3 *Parastephanus asymmetricus* H. Fig. 4 u. 5 *Obeliscus pseudocuboïdes* n. sp. Fig. 6 *Androspyris pithecus* H. Fig. 7 *Tripospyris angulata* n. sp. Fig. 8 *Sphaerospyris ovata* n. sp. Fig. 9 *Tripospyris diadema* n. sp. Fig. 10 u. 11 *Acanthobotrys multispina* n. sp.

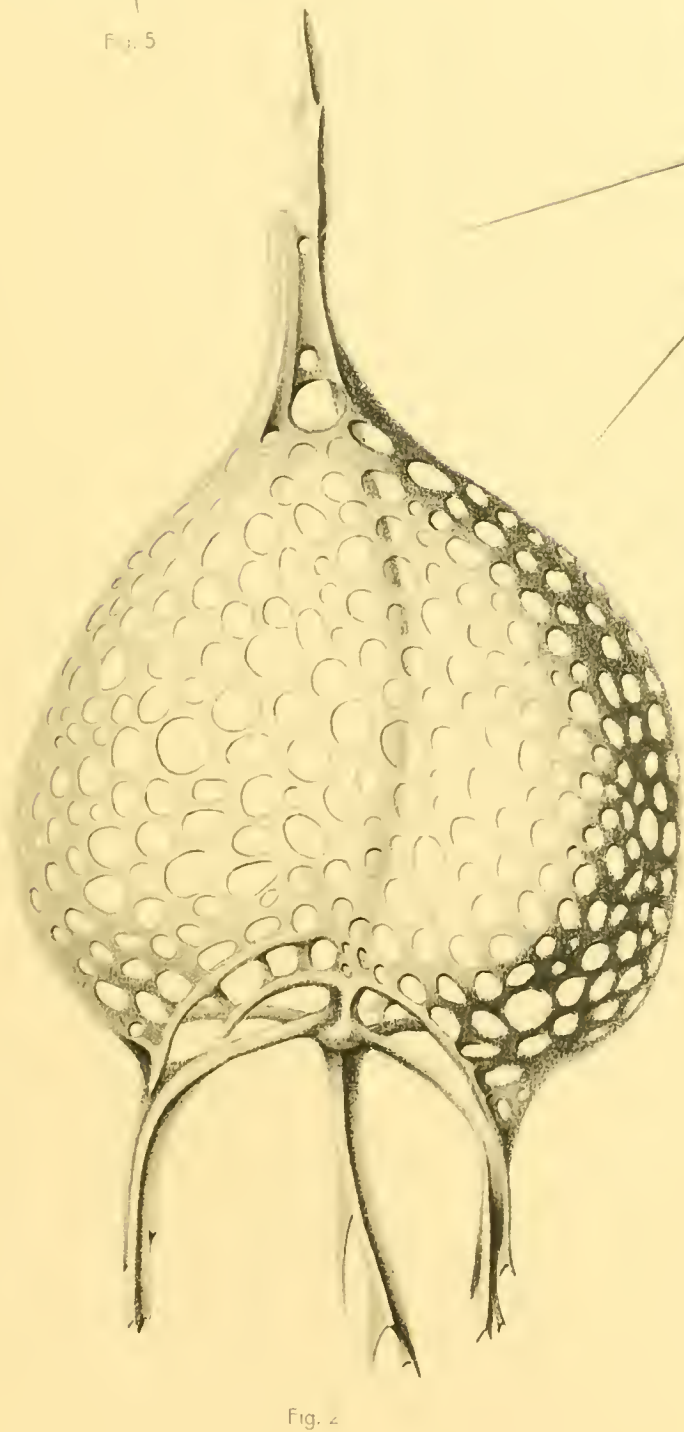
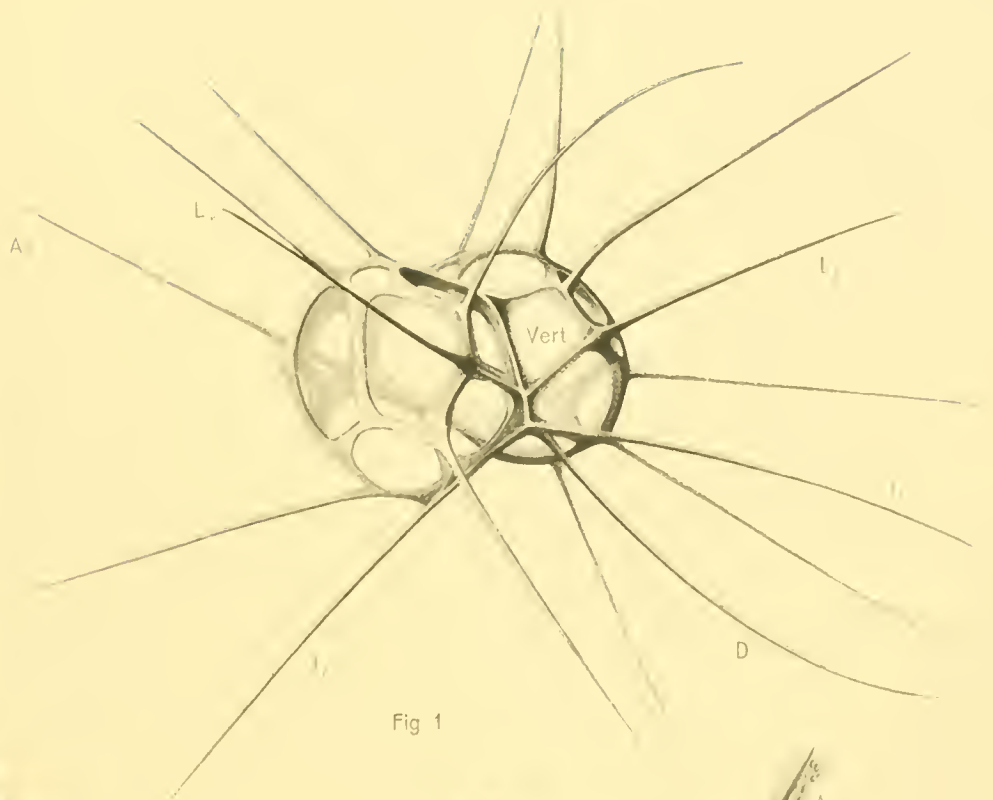
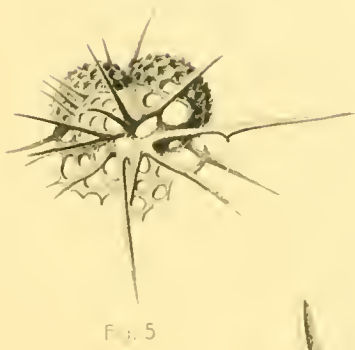


Fig 1

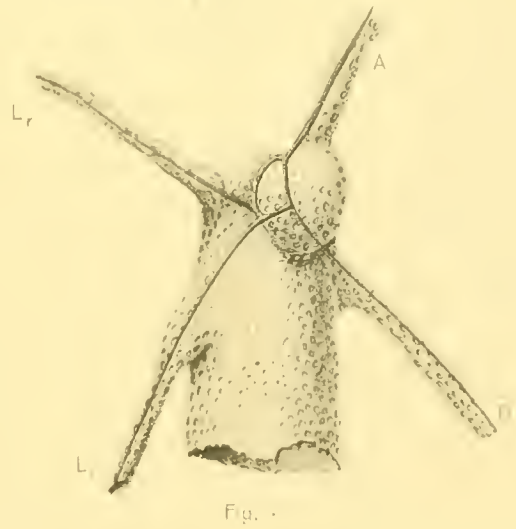


Fig. 2

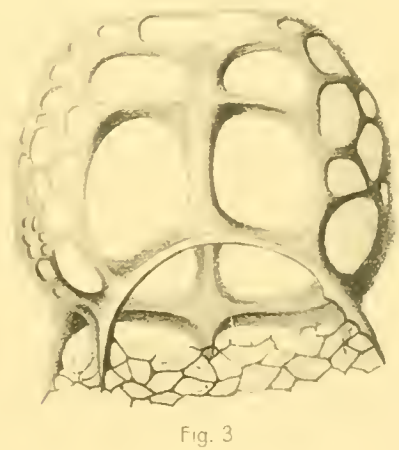


Fig. 3

Fig. 1 *Ceratospyris polygona* H. Fig. 2 *Tholospyris fornicata* n. sp. Fig. 3 *Phormospyris macropora* n. sp.
 Fig. 4 *Neobotrys quadritubulosa* n. sp. Fig. 5 *Acanthobotrys multispina* n. sp.

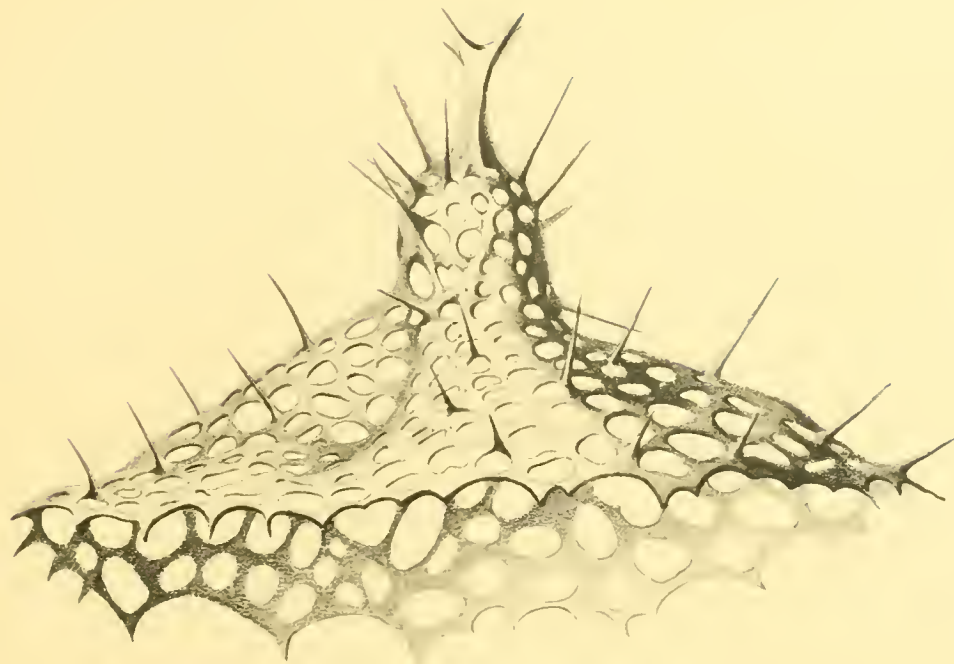


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 5



Fig. 6

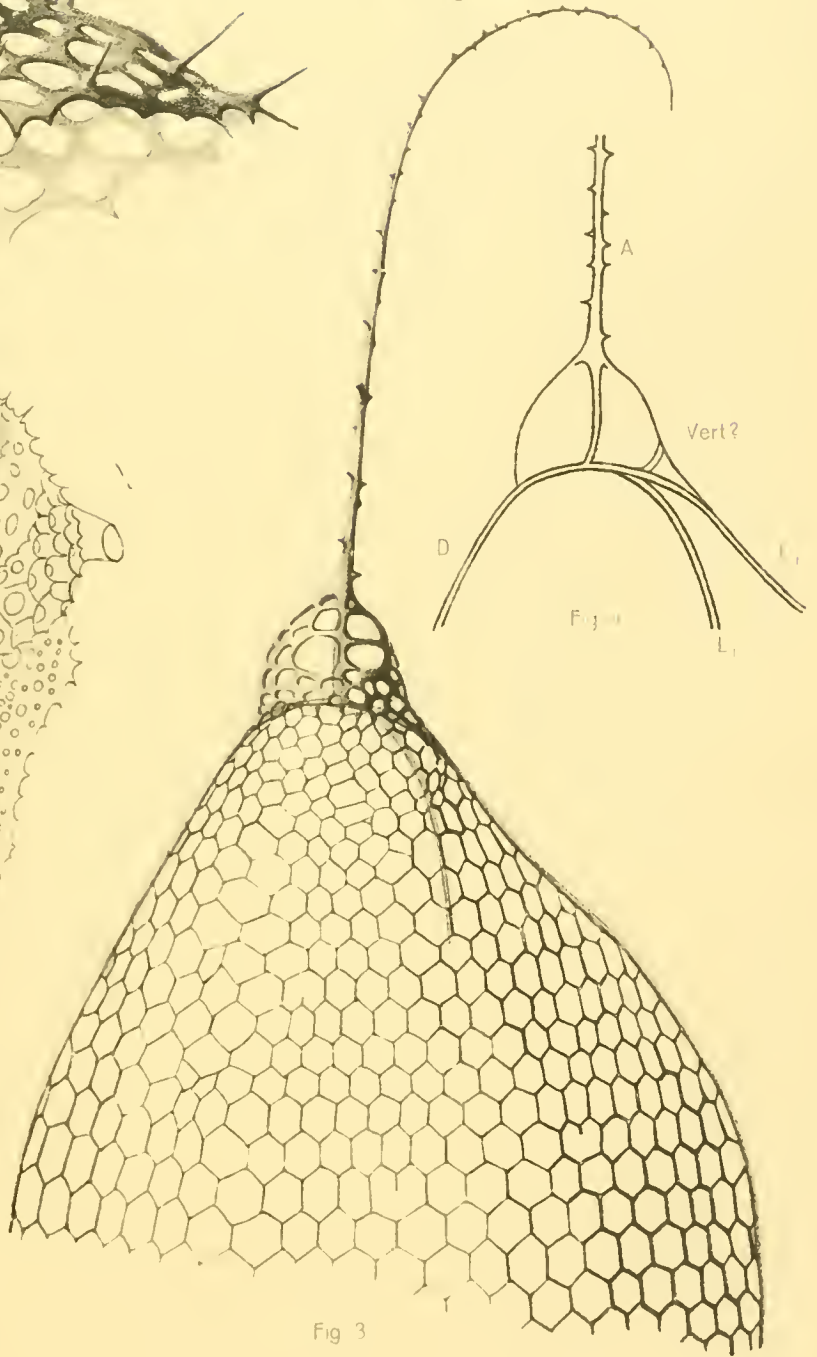


Fig. 3

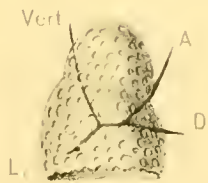


Fig. 7

Fig. 1 u. 2 *Lampromitra sinuosa* n. sp. Fig. 3 u. 4 *Lamprodiscus spinulosus* n. sp. Fig. 5 u. 6 *Lithobotrys homunculus* n. sp.
 Fig. 7 *Lithomelissa nana* n. sp.

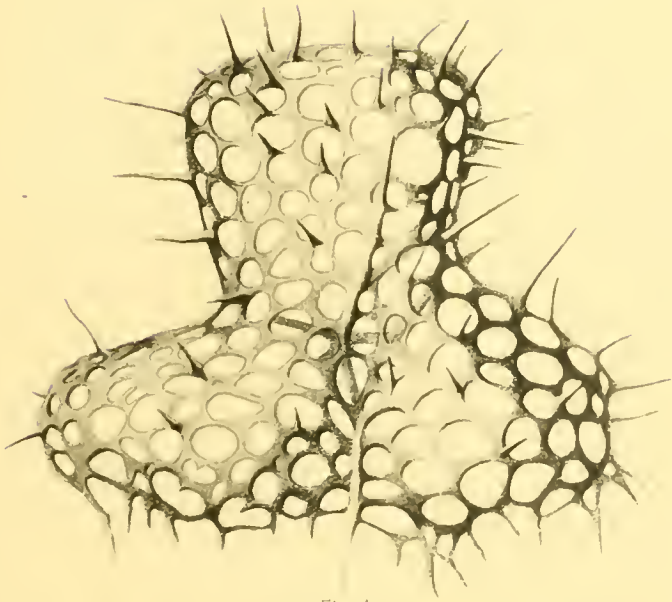


Fig. 1

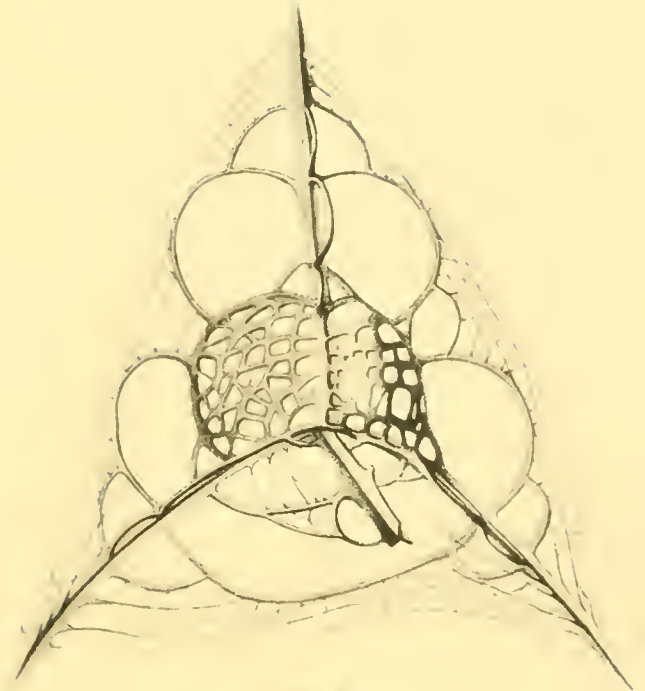


Fig. 2

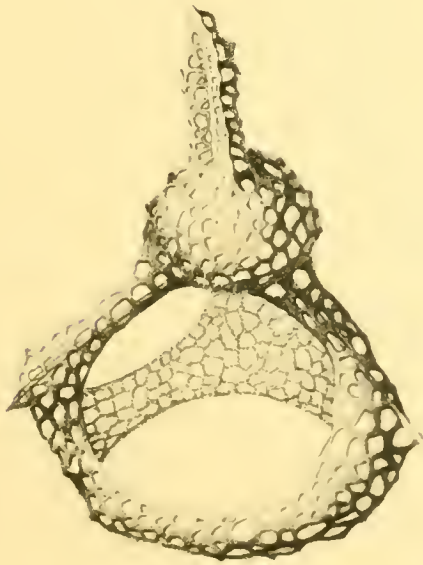


Fig. 4

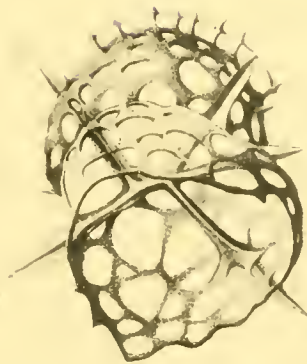


Fig. 6



Fig. 3

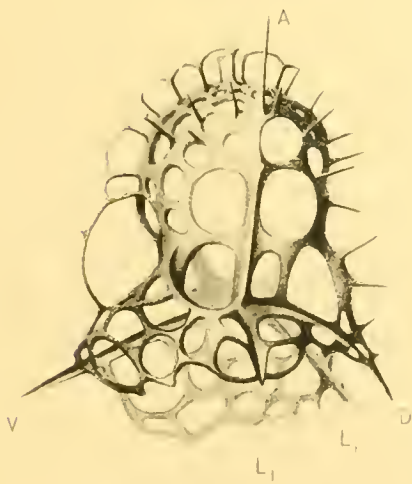


Fig. 5

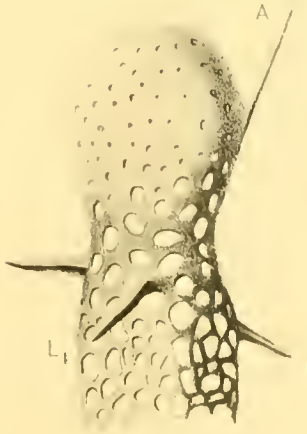


Fig. 7

Fig. 1 *Lampromitra circumtexta* n. sp. Fig. 2 u. 3 *Clathrocorys* Murray, H. Fig. 4 *Clathrocorym diadema* H. Fig. 5 u. 6 *Arachrocorys penthacantha* n. sp. Fig. 7 *Lithomellissa monoceras* n. sp.

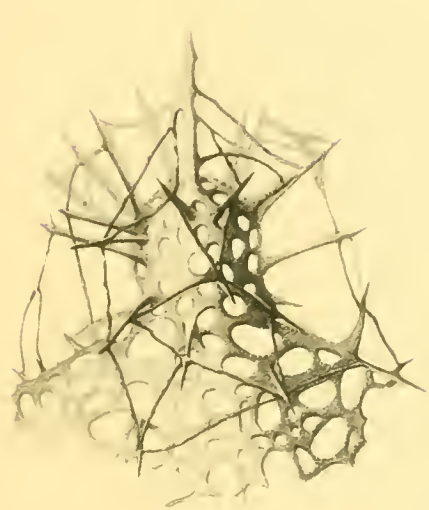


Fig. 4

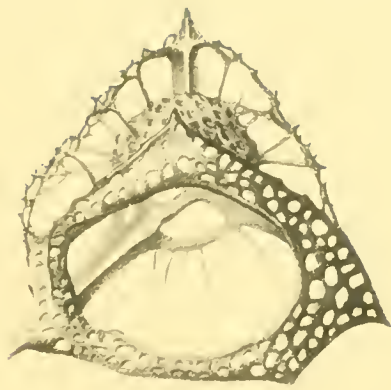


Fig. 2

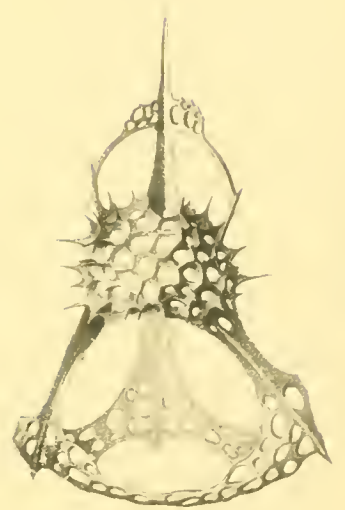


Fig. 1



Fig. 3

Fig. 1 *Clathrocanium coronatum* n. sp. Fig. 2 *Clathrocanium ornatum* n. sp.
Fig. 3 *Arachnocorys polyptera* H. Fig. 4 *Arachnocorys circumtexta* H.

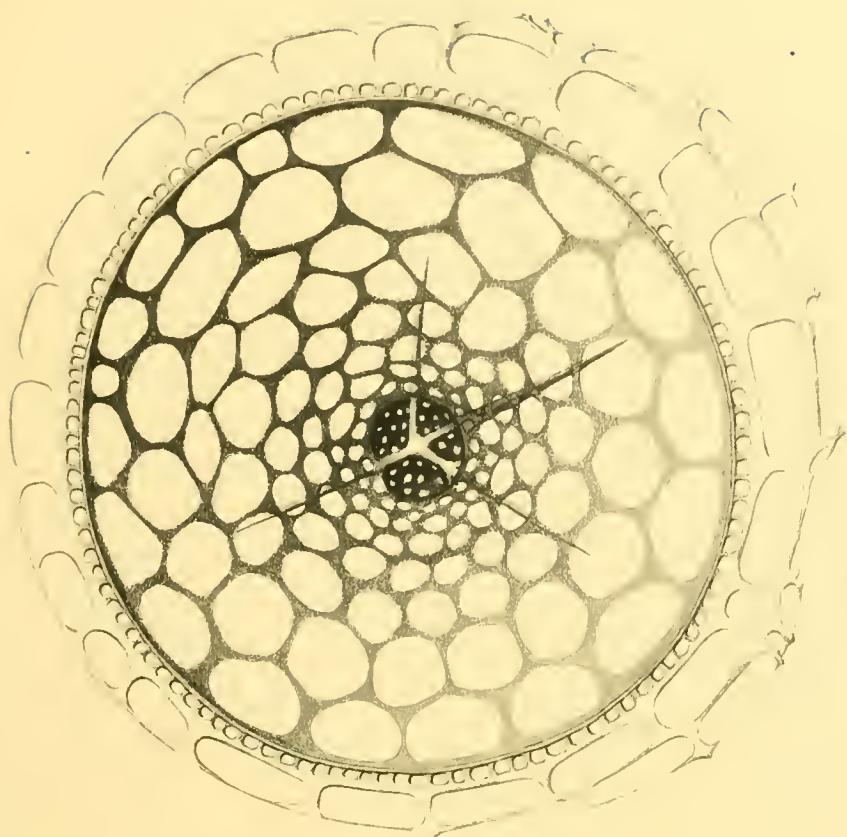


Fig. 1

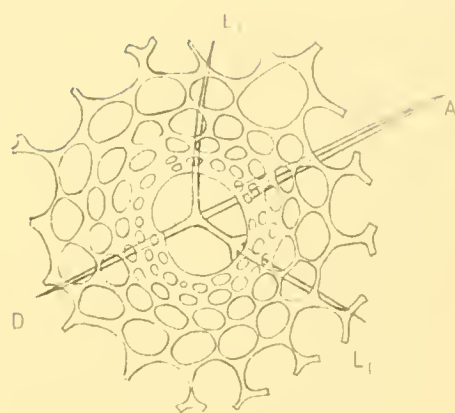


Fig. 2

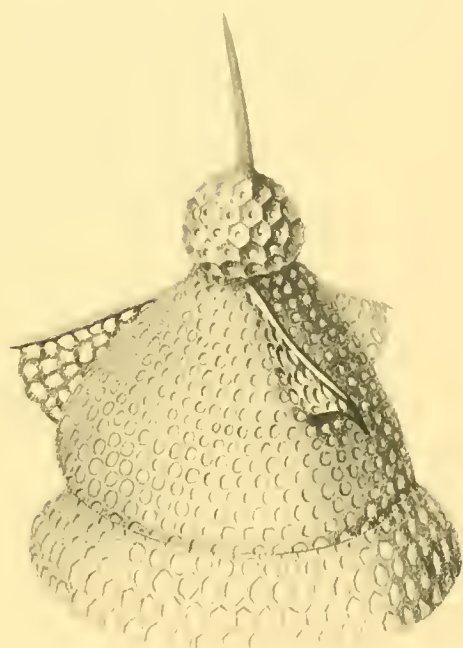


Fig. 4

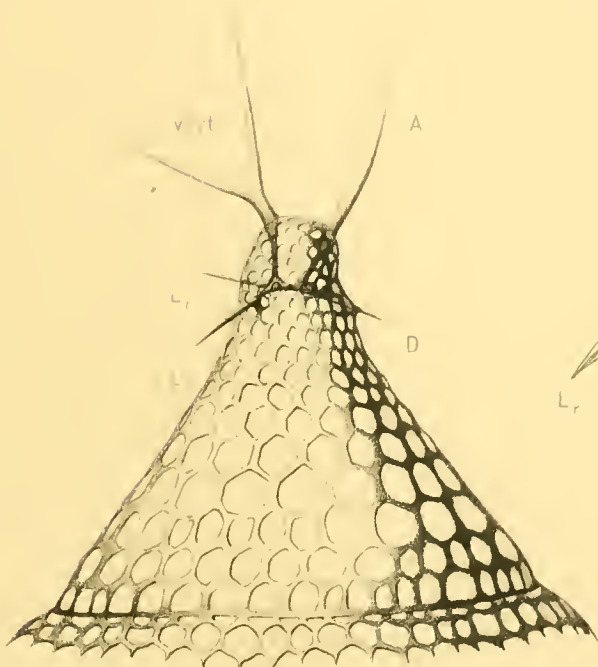


Fig. 3

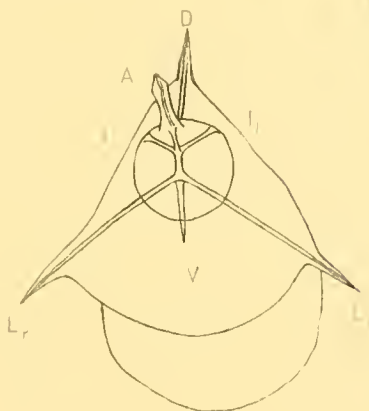


Fig. 6

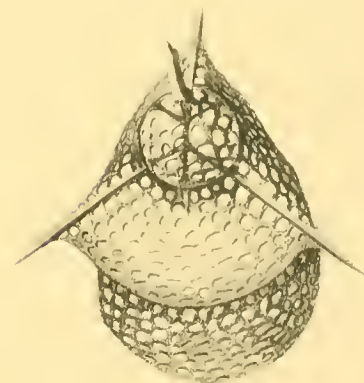


Fig. 5

Fig. 1 u. 2 *Coracalypta Gegenbauri* (H.) Fig. 3 *Coracalypta cervus* (Ehrenberg).
Fig. 4 *Dictyoceras neglectum* Cleve. Fig. 5 u. 6 *Lithopilium hexacanthum* n. sp.

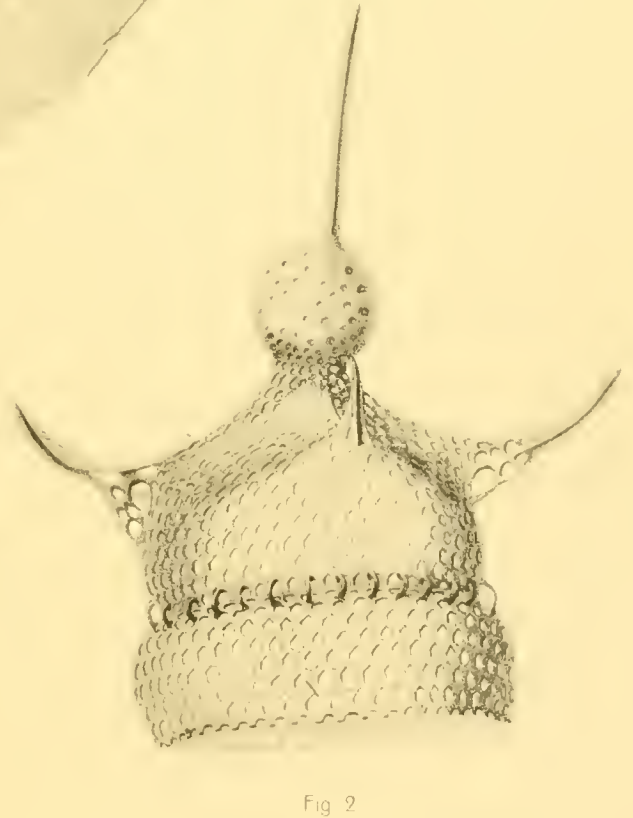
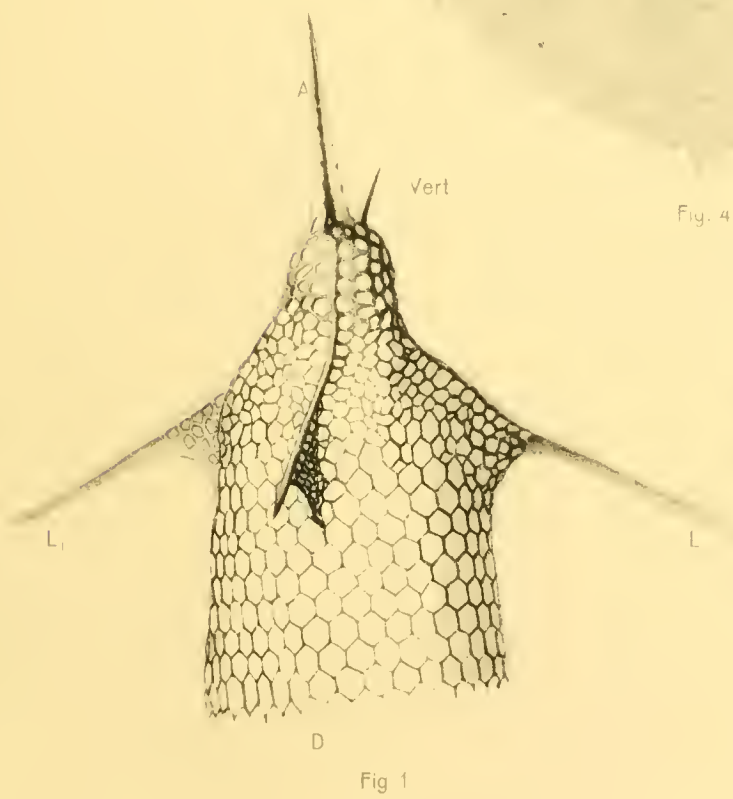
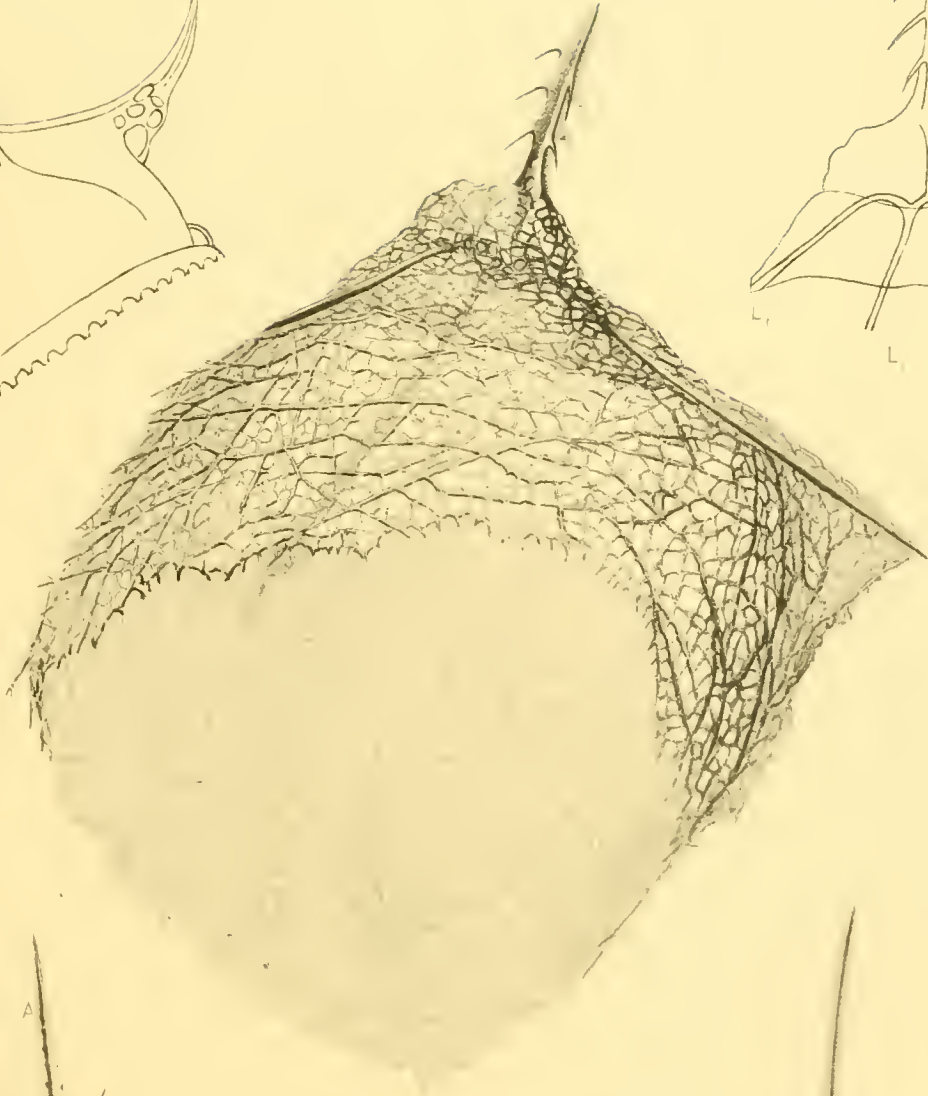
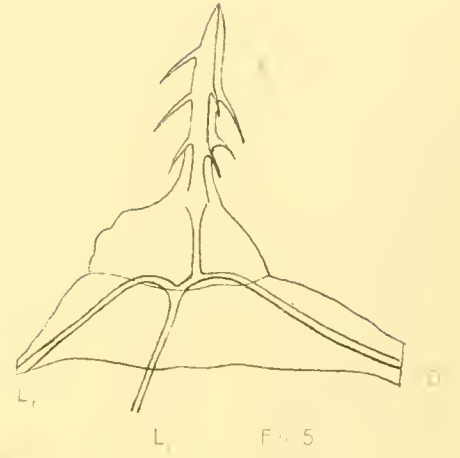


Fig. 1 *Lithomelissa cylindrica* n. sp. Fig. 2 u. 3 *Lithopilium sphaerocephalum* n. sp.
 Fig. 4 u. 5 *Lithopilium reticulatum* n. sp.

Gepl. v. 1902

Verlag v. J. Neumann, Neudamm

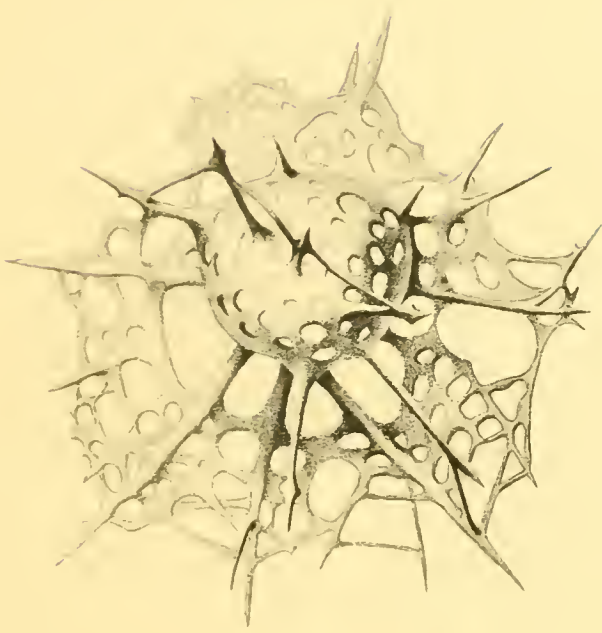


Fig. 1

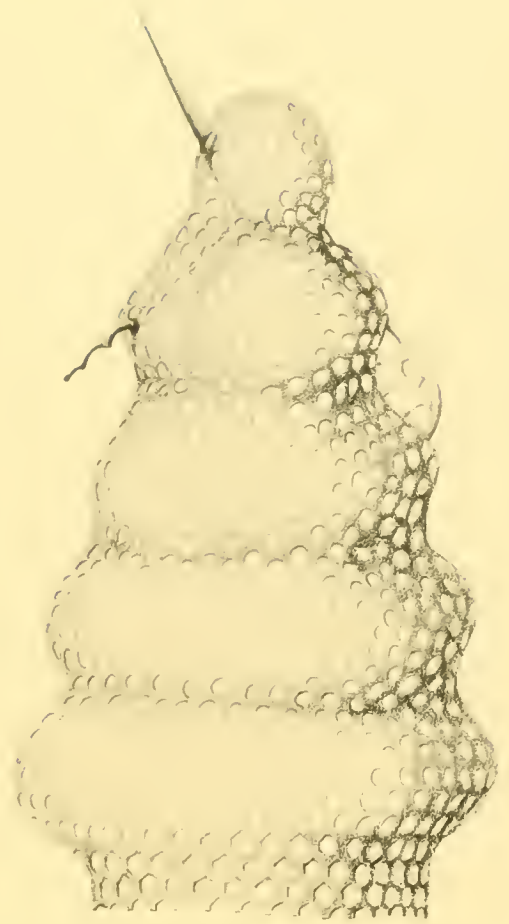


Fig. 4

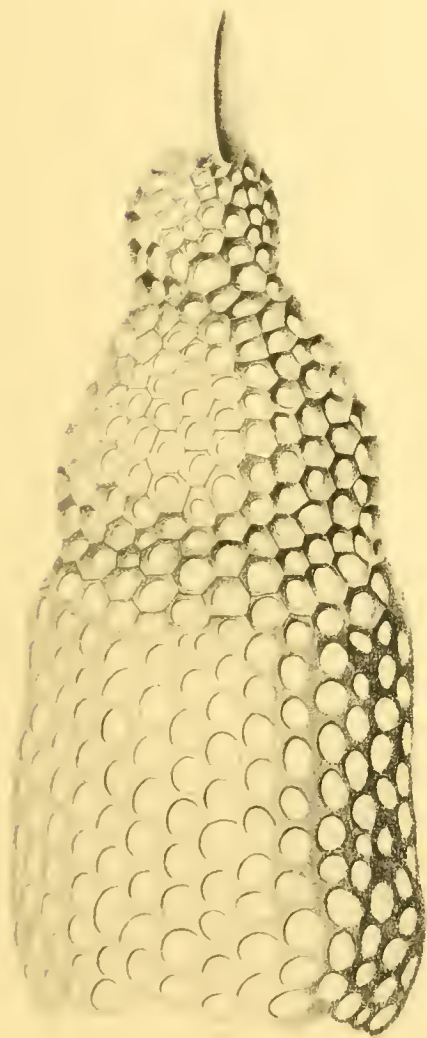


Fig. 3

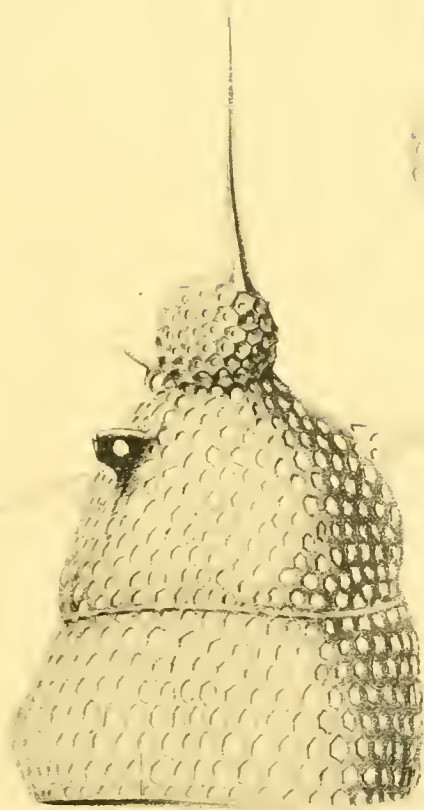


Fig. 2

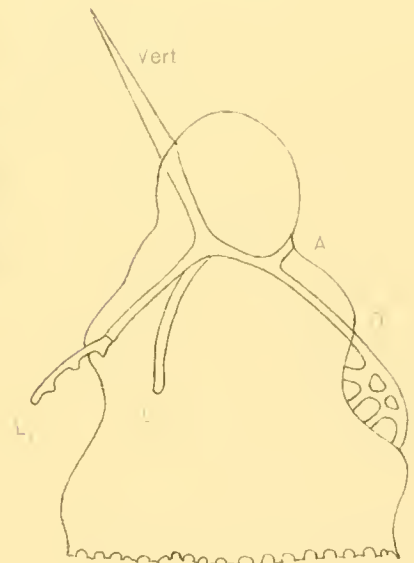


Fig. 5

Fig. 1 *Arachnocorys circumtexta* H. Fig. 2 *Pterocorys longicornis* n. sp. Fig. 3 *Theocyrtis aculeata* Cleve (?)
 Fig. 4 u. 5 *Artopilium undulatum* n. sp.

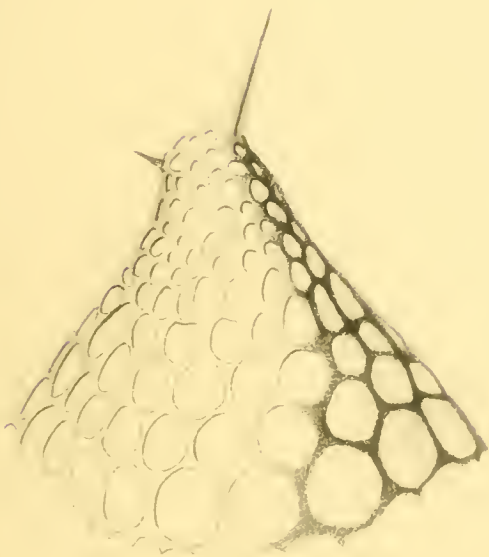


Fig. 4

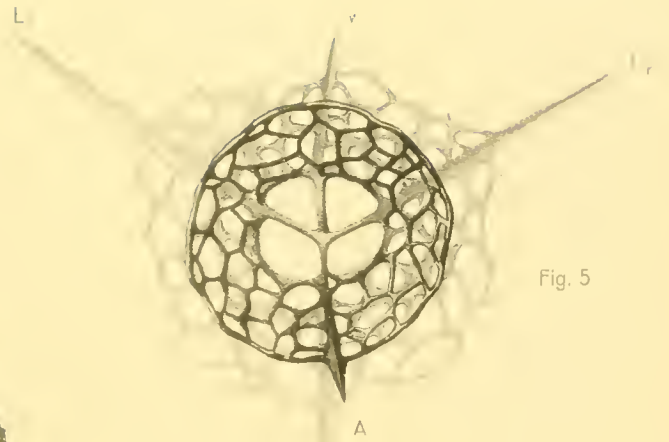


Fig. 5

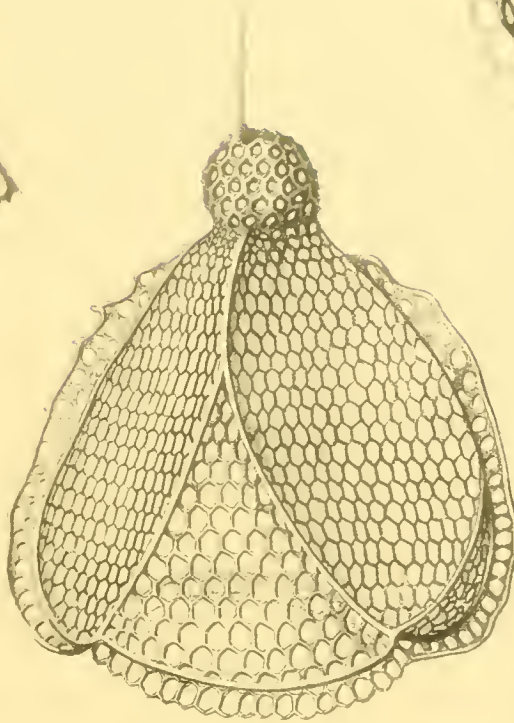


Fig. 1

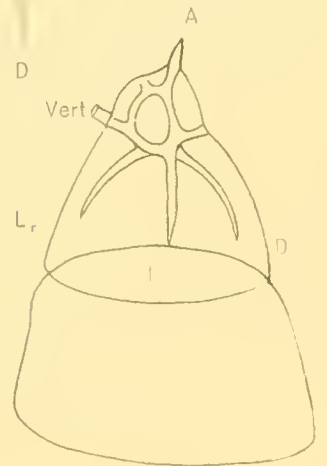


Fig. 3

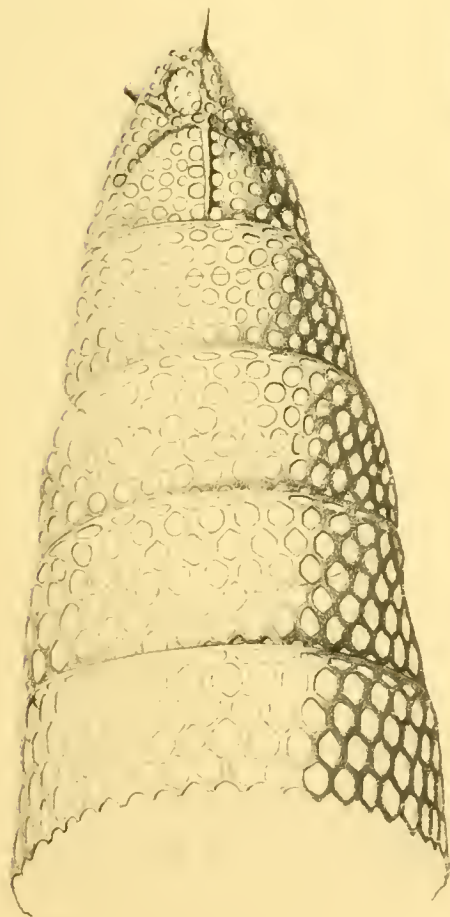


Fig. 2

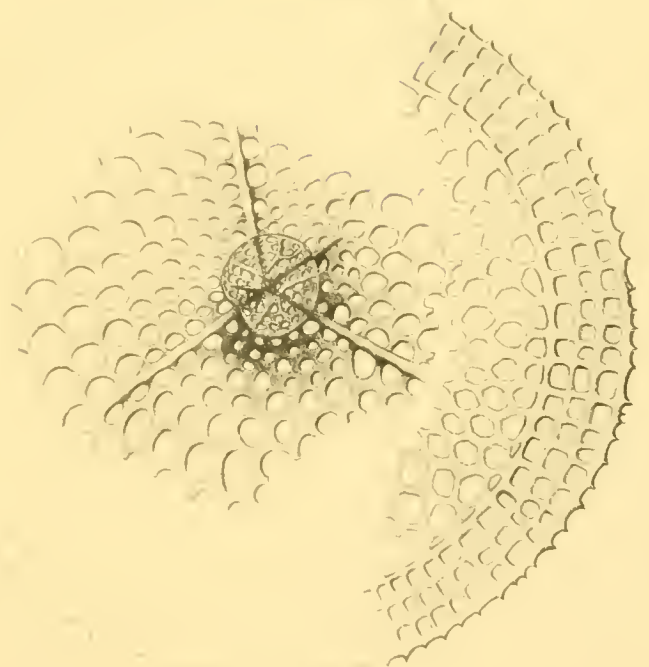


Fig. 6

Popolány gez.

Verlag von Julius Springer, Berlin

Fig. 1 Theopilium pyramidale n. sp. Fig. 2 u. 3 Stichopilium annulatum n. sp. Fig. 4 Clathrocyclas a. omenae H. Fig. 5 Dicorys architypus n. sp. Fig. 6 Theopilium tricostatum H.

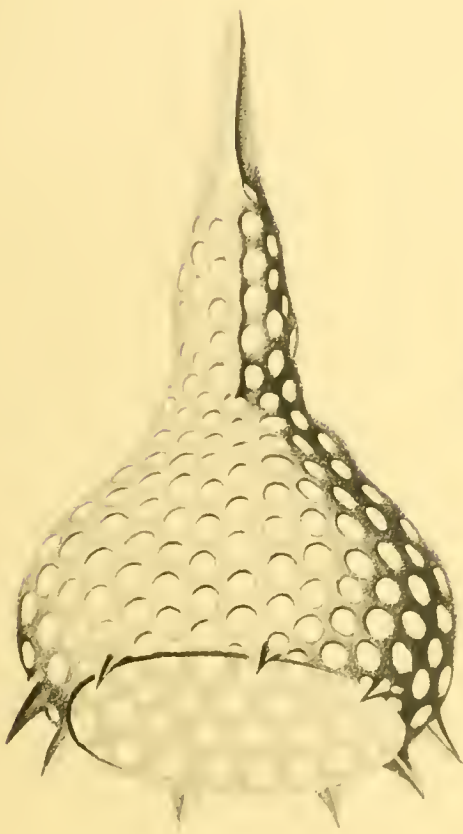


Fig. 1

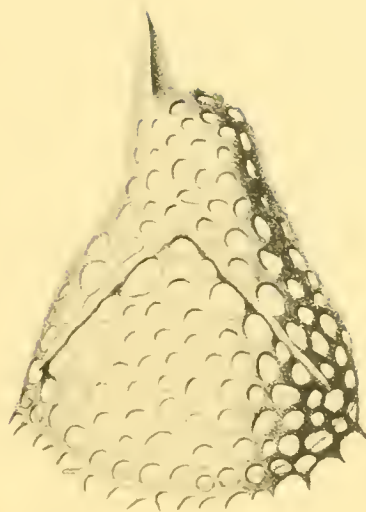


Fig. 2



Fig. 4

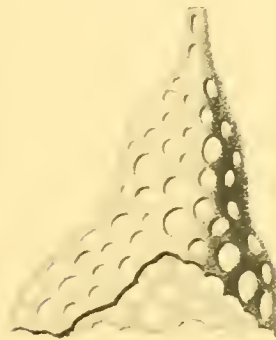


Fig. 7

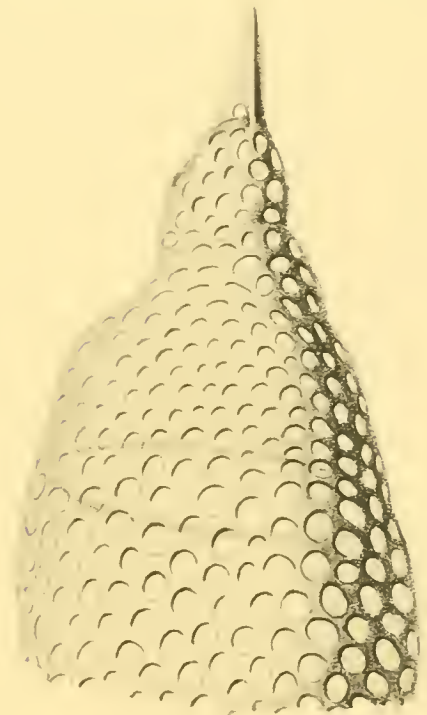


Fig. 6

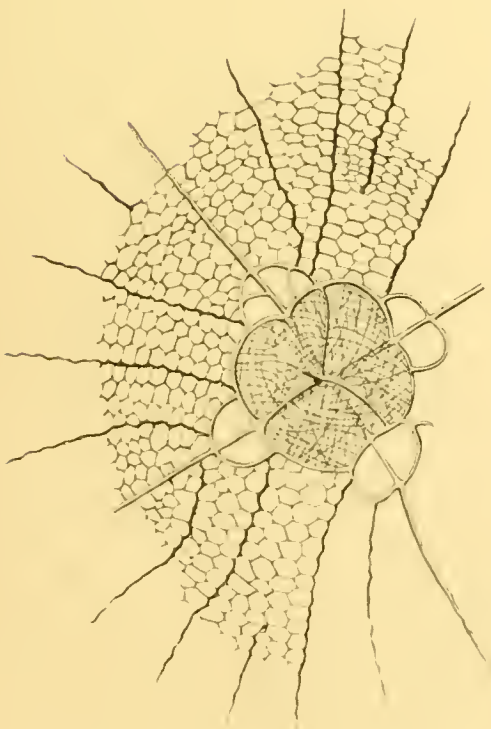


Fig. 3

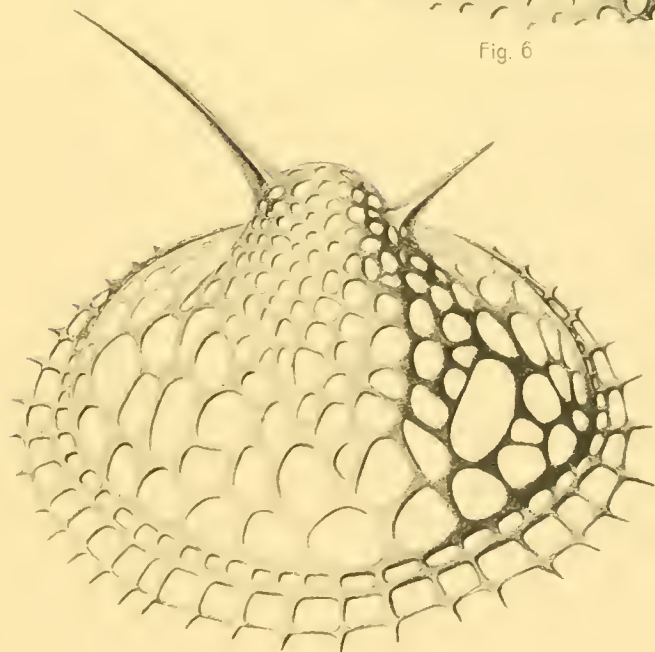


Fig. 5

Fig. 1 *Anthocytidium cinerarium* H. (?). Fig. 2 *Lithopilium macroceras* n. sp.
 Fig. 3 *Theophormis callipilium* H. (?). Fig. 4 *Theopodium constrictum* n. sp.
 Fig. 5 *Clathrocyclas alcmenae* H. Fig. 6, 7 *Theoconus zancleus* (J. M.) (?)